

# **Gebaute Umwelt und körperliche Aktivität**

Luzern, 31. Oktober 2008

## **Analysen und Empfehlungen für die Schweiz**

### **- Schlussbericht -**

**Studie im Rahmen des Forschungskonzepts  
„Sport und Bewegung 2004 – 2007“**

**Auftragnehmer:**

Hochschule Luzern - Wirtschaft  
Institut für Tourismuswirtschaft ITW

**Bearbeiter:**

Helmut Schad  
Timo Ohnmacht  
Roger Sonderegger  
Daniel Sauter  
Jürg Stettler

**Fachliche Begleitung:**

Eva Martin, BASPO

# Inhaltsverzeichnis

<b>Kurzfassung</b>	<b>9</b>
<b>Abstract</b>	<b>10</b>
<b>Zusammenfassung</b>	<b>11</b>
<b>English Summary</b>	<b>19</b>
<b>1. Einführung</b>	<b>26</b>
1.1. Ausgangslage und Untersuchungsfragen	26
1.2. Vorgehen	28
<b>2. Überblick zum Stand der Forschung</b>	<b>29</b>
2.1. Disziplinäre Zugänge zum Thema	29
2.1.1. Gesundheits- und Bewegungsforschung	29
2.1.2. Mobilitätsforschung	34
2.1.3. Umweltpsychologie	38
2.1.4. Raum- und Stadtforschung	40
2.1.5. Sozialisationsforschung	45
2.2. Räumliche Untersuchungsmerkmale	48
2.2.1. Konzeptionelle Ansätze	48
2.2.2. Dimensionen der gebauten Umwelt	49
2.2.3. Siedlungsstrukturmerkmale der Studie Marconi et al. (2006)	52
2.3. Methodische Aspekte der Zusammenhangsanalyse	53
2.3.1. Theoretische Verankerung	53
2.3.2. Räumlicher Bezug der Indikatoren	54
2.3.3. Kontext-Informationen	54
2.3.4. Selbst-Selektion der Befragten	54
2.3.5. Isolation des Verhaltenseffekts der gebauten Umwelt	55
2.4. Konzeptionelle Ansätze der Bewegungsförderung	56
2.5. Instrumente der Raum- und Verkehrsplanung mit Wirkung auf körperliche Aktivitäten	58
2.5.1. Ziel der Interventionen	58
2.5.2. Instrumente der Raumplanung	59
2.5.3. Instrumente der Verkehrsplanung	65
2.6. Fazit	70
<b>3. Untersuchungskonzept, Hypothesen, Datengrundlagen</b>	<b>72</b>
3.1. Datengrundlage Mikrozensus zum Verkehrsverhalten 2005	72
3.2. Beschreibung des Erklärungsmodells	73
3.2.1. Modellelemente	73
3.2.2. Zu untersuchende Verhaltensmerkmale	74
3.2.3. Potenzielle Einflussgrössen	75
3.2.4. Struktur des Erklärungsmodells	77
3.3. Untersuchungshypothesen	80

3.3.1.	Allgemeine Hypothesen _____	80
3.3.2.	Aktivitätenpezifische Hypothesen _____	80
3.4.	Methodik der statistischen Datenanalyse _____	81
3.4.1.	Überblick _____	81
3.4.2.	Binäre Logit-Analyse _____	82
3.4.3.	Ordinale logistische Regressionsanalyse _____	83
3.4.4.	Strukturgleichungsmodelle _____	84
3.5.	Methodik zur Gewinnung von Experteneinschätzungen _____	85
<b>4.</b>	<b>Operationalisierung und univariate Deskription der Untersuchungsmerkmale _____</b>	<b>87</b>
4.1.	Körperliche und sportliche Aktivität _____	87
4.1.1.	Körperliche Aktivität und Inaktivität _____	87
4.1.2.	Aktivitätsstufen körperlicher Aktivität _____	87
4.1.3.	Dauer intensiver körperlicher und sportlicher Aktivitäten pro Woche _____	88
4.1.4.	Dauer körperlicher Aktivitäten pro Woche, bei denen man ausser Atem kommt _____	89
4.1.5.	Anzahl Tage pro Woche mit körperlichen Aktivitäten _____	90
4.1.6.	Körperliche Aktivitäten mittlerer Stärke _____	90
4.1.7.	Körperliche Aktivitäten höherer Stärke _____	90
4.1.8.	Körperliche Aktivität bei Kindern und Jugendlichen _____	91
4.2.	Beteiligung am Langsamverkehr (Eigenbewegung im Verkehr) _____	92
4.2.1.	Beteiligung am Langsamverkehr am Stichtag _____	92
4.2.2.	Dauer der Langsamverkehrsteilnahme am Stichtag _____	93
4.2.3.	Gesundheitsfördernde Eigenbewegung (harter Indikator) _____	95
4.2.4.	Dauer zu Fuss und mit dem Velo in der Woche _____	96
4.3.	Bedeutung der Eigenbewegung bei verschiedenen Verkehrszwecken _____	99
4.3.1.	Aufteilung der Zeit für die Eigenbewegung auf die einzelnen Verkehrszwecke am Stichtag _____	99
4.3.2.	Zufussgehen und Velofahren im allgemeinen Bewegungsverhalten _____	101
4.4.	Sozio-demografische und -ökonomische Merkmale der Person _____	102
4.4.1.	Alter, Geschlecht, Familienstand, Zivilstand, Äquivalenzeinkommen und Beschäftigungsgrad _____	103
4.4.2.	Arbeitsstunden pro Woche, Ausbildungsstand und Wohndauer in der Gemeinde _____	105
4.5.	Sozio-kultureller Kontext _____	105
4.6.	Siedlungsstruktur und Wohnumgebung _____	106
4.6.1.	Vorbemerkungen _____	106
4.6.2.	Verfügbare Raummerkmale _____	107
4.6.3.	Auswahl der Raummerkmale _____	111
4.7.	Verkehrsmittelverfügbarkeit der Personen _____	114
4.8.	(Verkehrspolitische) Einstellungen der Personen _____	115
4.8.1.	Überblick _____	115
4.8.2.	Verwendung von investiven Mitteln für den Langsamverkehr _____	116
4.8.3.	Einstellung zu „autorestriktiven“ Massnahmen _____	117
<b>5.</b>	<b>Analyse bivariater Zusammenhänge _____</b>	<b>120</b>
5.1.1.	Methodische Vorbemerkungen _____	120
5.1.2.	Bivariate Zusammenhänge der Siedlungsstrukturmerkmale _____	121
5.1.3.	Korrelation von körperlicher Aktivität und Bewegung im Langsamverkehr _____	122
5.1.4.	Korrelationen von Merkmalen der Siedlungsstruktur und der körperlichen Aktivität _____	130

<b>6.</b>	<b>Analyse multivariater Zusammenhänge</b>	<b>133</b>
6.1.	Körperliche/sportliche Aktivität	133
6.1.1.	Erreichen der Mindestanforderung für die körperliche Aktivität	133
6.1.2.	Dauer körperlich-sportlicher Aktivität	138
6.1.3.	Stufen körperlicher Aktivität (HEPA-Stufen)	140
6.2.	Bewegung zu Fuss und mit dem Velo	147
6.2.1.	Beteiligung am Langsamverkehr	147
6.2.2.	Dauer der Beteiligung am Langsamverkehr	154
6.2.3.	Dauer der Beteiligung am Fussverkehr	161
6.2.4.	Erreichen der Mindestdauer für die Bewegung im Langsamverkehr	165
6.3.	Schlussfolgerungen aus den statistischen Analysen	168
6.3.1.	Verhaltensdifferenzierte Ansätze	168
6.3.2.	Überprüfung der Hypothesen	168
6.3.3.	Allgemeine Bedeutung siedlungsstruktureller Merkmale	169
6.3.4.	Bedeutung siedlungsstruktureller Ansätze für die Bewegung im Langsamverkehr	171
6.3.5.	Bedeutung siedlungsstruktureller Ansätze für körperlich-sportliche Aktivität	175
<b>7.</b>	<b>Analyse von Experteneinschätzungen</b>	<b>178</b>
7.1.	Beurteilung von Chancen und Hindernissen	178
7.2.	Strategische Ansatzpunkte	179
7.3.	Handlungsfelder und Massnahmen aus Expertensicht	180
7.3.1.	Übersicht	180
7.3.2.	Verbesserung der Bewegungsfreundlichkeit des direkten Wohnumfeldes	180
7.3.3.	Erhöhung der Attraktivität des öffentlichen Raums	181
7.3.4.	Verbesserung der Verkehrsinfrastrukturen für den Langsamverkehr	182
7.3.5.	Förderung bewegungsbezogener Werte und Einstellungen	183
7.3.6.	Verbesserung der Rahmenbedingungen für die Umsetzung bewegungsbezogener Massnahmen	184
<b>8.</b>	<b>Empfehlung raum- und adressatenbezogener Aktionen</b>	<b>186</b>
8.1.	Generelle Ausrichtung	186
8.2.	Aktion 1: Förderung der Bewegung zu Fuss	188
8.3.	Aktion 2: Förderung der Bewegung mit dem Velo	194
8.4.	Aktion 3: Förderung körperlich-sportlicher Aktivitäten	197
<b>9.</b>	<b>Diskussion</b>	<b>201</b>
9.1.	Ergebnisse	201
9.2.	Methodische Diskussion der Ergebnisse	202
9.2.1.	Analysetyp Querschnittsanalyse	202
9.2.2.	Reliabilität der Langsamverkehrsindikatoren	202
9.2.3.	Reliabilität der Indikatoren körperlicher Aktivität	203
9.2.4.	Vergleich mit ausländischen Studien	203
9.3.	Empfehlungen	205
9.3.1.	Datengrundlagen	205
9.3.2.	Erklärungs-, Analyse- und Evaluationskonzepte	209
9.3.3.	Multisektorale Strategie	210
	<b>Literaturverzeichnis</b>	<b>213</b>

<b>Anhang 1: Formulierung der Fragen im Mikrozensus Verkehrsverhalten 2005</b>	<b>_____ 227</b>
<b>Anhang 2: Unterlagen zur Expertenbefragung und zum Expertenworkshop</b>	<b>_____ 230</b>

## Tabellenverzeichnis

Tabelle 1	Raumbezogene Merkmale der Studie von Marconi et al. (2006).....	53
Tabelle 2	Aktivitätenspezifische Untersuchungshypothesen.....	81
Tabelle 3	Themen der Expertenbefragung.....	86
Tabelle 4	Anteile der Bevölkerung mit körperlichen Aktivitäten unterschiedlicher Stärke.....	88
Tabelle 5	Dauer körperlicher Aktivitäten pro Woche mit Schwitzen (Minuten).....	89
Tabelle 6	Dauer körperlicher Aktivitäten pro Woche, bei denen man ausser Atem kommt (Minuten).....	89
Tabelle 7	Anzahl Tage pro Woche mit körperlichen Aktivitäten mittlerer Stärke.....	90
Tabelle 8	Anzahl Tage pro Woche mit körperlichen Aktivitäten grösserer Stärke.....	91
Tabelle 9	Körperliche Aktivität von Kindern und Jugendlichen nach Sprache, Alter und Geschlecht (Zeilenprozentage).....	92
Tabelle 10	Dauer der Eigenbewegung am Stichtag (Minuten), mobile und nicht-mobile Personen.....	93
Tabelle 11	Dauer der Eigenbewegung am Stichtag (Minuten), nur LV-mobile Personen.....	94
Tabelle 12	Dauer der Eigenbewegung am Stichtag (Minuten) von Kindern und Jugendlichen, mobile und nicht-mobile Personen.....	95
Tabelle 13	Dauer der Eigenbewegung am Stichtag (Minuten) von Kindern und Jugendlichen, nur LV-mobile Personen.....	95
Tabelle 14	Dauer der Partizipationszeit zu Fuss und mit Velo an Werktagen, am Wochenende und in der Woche.....	97
Tabelle 15	Dauer der Partizipationszeit zu Fuss an Werktagen, am Wochenende und in der Woche.....	98
Tabelle 16	Dauer der Partizipationszeit im Veloverkehr an Werktagen, am Wochenende und in der Woche.....	98
Tabelle 17	Zufussgehen, resp. Velofahren als allgemeine Praxis bei bestimmten Verkehrszwecken.....	102
Tabelle 18	Auswahl der sozio-demografischen und ökonomischen Merkmale der Person.....	103
Tabelle 19	Kategoriale Merkmale der Personen (Alter, Geschlecht, Familienstand, Zivilstand und Äquivalenzeinkommen).....	104
Tabelle 20	Arbeitsstunden pro Woche, Ausbildungsstand und Wohndauer in der Gemeinde.....	105
Tabelle 21	Umwandlung der Kategorien Ausbildungsstand in durchschnittliche Partizipationsdauer in Ausbildungsinstitutionen.....	105
Tabelle 22	Variablen zum sozio-kulturellen Kontext der Person.....	106
Tabelle 23	Verfügbare Raumerkmale der Studie.....	107
Tabelle 24	Deskriptive Verteilung der Merkmale des Privattraums.....	108
Tabelle 25	Deskriptive Verteilung der Raumerkmale von befragten Personen des Mikrozensus 2005.....	110
Tabelle 26	Korrelation der Raumerkmale (Distanzen in km) (Korrelationskoeffizient nach Pearson, $p=0.01$ ).....	- 112 -
Tabelle 27	Faktorenanalyse zu den Raumerkmalen.....	113
Tabelle 28	Variablen zur Verfügbarkeit von Verkehrsmitteln und Abonnements.....	115
Tabelle 29	Variablen zu verkehrspolitischen Einstellungen der Person.....	116
Tabelle 30	Antwortverhalten zur Einführung von höheren Parkplatzgebühren in Stadtzentren und Mittelvergabe pro Langsamverkehr.....	117
Tabelle 31	Faktorenanalyse zu verkehrspolitischen Einstellungen.....	118
Tabelle 32	Faktorenanalyse über Items zu autobezogenen Gebühren.....	118
Tabelle 33	Variablenbezeichnungen für metrische Variablen.....	121
Tabelle 34	Korrelationen zwischen Siedlungsstrukturmerkmalen.....	122
Tabelle 35	Produkt-Moment-Korrelation metrischer Verhaltensmerkmale.....	123
Tabelle 36	Rang-Korrelationen metrischer Verhaltensmerkmale.....	124
Tabelle 37	Beteiligung am Langsamverkehr und Erfüllen der Mindestanforderungen für körperliche Aktivität (Prozent absolut).....	125
Tabelle 38	Beteiligung am Langsamverkehr und Erfüllen der Mindestanforderungen für körperliche Aktivität (Zeilenprozentage).....	125

Tabelle 39	Stärke körperlicher Aktivität und Teilnahme am Langsamverkehr am Stichtag von mehr als 30 Minuten (absolute Prozente).....	126
Tabelle 40	Stärke körperlicher Aktivität und Teilnahme am Langsamverkehr am Stichtag von mehr als 30 Minuten (Zeilenprozente).....	126
Tabelle 41	Intensität körperlicher Aktivität und Beteiligung am Langsamverkehr am Stichtag aktiv (absolute Prozente).....	127
Tabelle 42	Stärke körperlicher Aktivität und Beteiligung am Langsamverkehr am Stichtag aktiv (Zeilenprozente).....	127
Tabelle 43	Stärke körperlicher Aktivität und Dauer im Langsamverkehr am Stichtag.....	128
Tabelle 44	Stärke körperlicher Aktivität und Dauer zu Fuss und mit Velo pro Woche (Minuten).....	129
Tabelle 45	Körperliche Aktivität/Inaktivität und Dauer „Ausser-Atem-Kommen“ in einer Woche.....	129
Tabelle 46	Korrelation nach Spearman zwischen Siedlungsstrukturmerkmalen und Verhaltensmerkmalen.....	132
Tabelle 47	Binär logistische Regression zum Erreichen der Mindestanforderung für die körperliche Aktivität von Erwachsenen.....	135
Tabelle 48	Binär logistische Regression zum Erreichen der Mindestanforderung körperlicher Aktivität von Kindern und Jugendlichen (6-17 Jahre).....	137
Tabelle 49	Ordinale logistische Regression zum Erreichen der Mindestanforderung körperlicher Aktivität von Kindern und Jugendlichen (dreistufige Intensität).....	138
Tabelle 50	Multiple Regressionsanalyse zur Dauer des Schwitzens in der Woche.....	140
Tabelle 51	Ordinal logistische Regression zur Stärke körperlicher Aktivität in fünf Stufen.....	142
Tabelle 52	Ordinal logistische Regression zur Stärke körperlicher Aktivität in fünf Stufen (einzelne Raumvariablen).....	144
Tabelle 53	Ordinal logistische Regression zur Stärke körperlicher Aktivität in fünf Stufen (deutschsprachige Population).....	145
Tabelle 54	Ordinal logistische Regression zur Stärke körperlicher Aktivität in fünf Stufen (französischsprachige Population).....	146
Tabelle 55	Binär logistische Regression der Beteiligung am Langsamverkehr.....	149
Tabelle 56	Binär logistische Regression der Beteiligung am Langsamverkehr (mit verkehrspolitischen Einstellungen).....	150
Tabelle 57	Binär logistische Regression der Beteiligung am Veloverkehr.....	152
Tabelle 58	Binär logistische Regression der Beteiligung am Veloverkehr (mit verkehrspolitischen Einstellungen).....	153
Tabelle 59	Multiple Regression zum Einfluss verschiedener Merkmale auf die Dauer im Langsamverkehr am Stichtag.....	155
Tabelle 60	Postulierte hypothetische Zusammenhänge (Modell für Erwachsene).....	156
Tabelle 61	Güte der postulierten Ausgangsvarianten von Modell 8a.....	159
Tabelle 62	Indikatoren der Modellgüte in den angepassten Modellen für die Dauer im Langsamverkehr am Stichtag.....	159
Tabelle 63	Modellgüte im angepassten Modell 9 für die körperliche Aktivität von Kindern und Jugendlichen.....	161
Tabelle 64	Multiple Regressionsanalyse zur Dauer zu Fuss am Stichtag.....	163
Tabelle 65	Multiple Regressionsanalyse für die Dauer zu Fuss am Stichtag (mit einzelnen Raumvariablen).....	164
Tabelle 66	Binär logistische Regression zum Erreichen der empfohlenen Dauer im Langsamverkehr.....	166
Tabelle 67	Binär logistische Regression zum Erreichen der empfohlenen Dauer im Langsamverkehr mit verkehrspolitischen Einstellungen.....	167
Tabelle 68	Beitrag siedlungsstruktureller Merkmale zur statistischen Erklärung verschiedener Aktivitätenmerkmale.....	171
Tabelle 69	Zusammenhänge von Raumstrukturmerkmalen und Merkmalen zum Langsamverkehr (schematisch).....	172

Tabelle 70	Zusammenhänge von Raumstrukturmerkmalen und Merkmalen der Bewegung im Langsamverkehr (schematisch).....	173
Tabelle 71	Zusammenhänge von Raumstrukturmerkmalen und Aktivitätenindikatoren (schematisch).....	175
Tabelle 72	Aktion 1: Massnahmen zur Förderung der Bewegung zu Fuss.....	192
Tabelle 73	Aktion 2: Massnahmen zur Förderung Bewegung mit dem Velo .....	196
Tabelle 74	Aktion 3: Massnahmen zur Förderung körperlich-sportlicher Aktivitäten.....	199
Tabelle 75	Subjektive Einschätzung der Siedlungsstruktur, intrapersonale und soziale Faktoren .....	207
Tabelle 76	Zusatzmodul 2 Mikrozensus Verkehrsverhalten 2005: „Langsamverkehr und Bewegung“ .....	227
Tabelle 77	Zusatzmodul 3 Mikrozensus Verkehrsverhalten 2005: „Verkehrspolitische Einstellungen“ .....	228
Tabelle 78	Fragen des Etappenkonzepts im Mikrozensus zum Verkehrsverhalten 2005 .....	229

## Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1	Methodisches Vorgehen zum Bestimmen von Handlungsfeldern.....	28
Abbildung 2	Exemplarisches Denkmodell nach Frank et al. (2006) .....	30
Abbildung 3	Rahmenkonzept einer gesundheitsfördernden Eigenbewegung .....	57
Abbildung 4	Modell zur Erklärung körperlich-sportlicher Aktivität (ohne intermediäre Variablen).....	78
Abbildung 5	Modell zur Erklärung körperlich-sportlicher Aktivität.....	78
Abbildung 6	Modell zur Erklärung der Bewegung zu Fuss und mit dem Velo (ohne intermediäre Variablen).....	79
Abbildung 7	Modell zur Erklärung der Bewegung zu Fuss und mit dem Velo (mit intermediären Variablen).....	79
Abbildung 8	Aufteilung der Dauer im Langsamverkehr an Werktagen auf Verkehrszwecke .....	99
Abbildung 9	Aufteilung der Dauer im Langsamverkehr am Wochenende auf Verkehrszwecke .....	100
Abbildung 10	Anteile der Freizeitaktivitäten an der Zeit am Langsamverkehr an Werktagen und Wochenenden .....	101
Abbildung 11	Verteilung des Indikators „autorestriktive Einstellung“ .....	119
Abbildung 12	SEM-Modell 8a zur Dauer Langsamverkehr am Stichtag.....	157
Abbildung 13	SEM-Modell 9: körperliche Aktivität von Kindern und Jugendlichen.....	160
Abbildung 14	Von ExpertInnen identifizierte Handlungsfelder.....	180
Abbildung 15	Handlungsfelder und Spektrum der Interventionsmassnahmen .....	187



## Kurzfassung

Ausgehend von einer umfangreichen Literaturanalyse wird in dieser Studie der empirische Zusammenhang zwischen ausgewählten Merkmalen der gebauten Umwelt und zwei Bereichen körperlicher Aktivität untersucht: a) der Bewegung beim Zufussgehen und Velofahren als moderate Form körperlicher Aktivität, b) stärkere körperlich-sportliche Aktivitäten, bei denen man ausser Atem oder ins Schwitzen kommt. Die Analysen gründen sich auf Daten des landesweiten Schweizer Mikrozensus zum Verkehrsverhalten 2005 und des darin enthaltenen Zusatzmoduls zur körperlichen Aktivität. Merkmale der gebauten Umwelt wurden mit GIS-Analysen erzeugt und decken folgende Dimensionen ab: Einwohnerdichte im Wohnquartier, Balkon oder Garten bei der Wohnung, Distanz zu Quartiereinrichtungen, zu Sporteinrichtungen und zentralen regionalen Einrichtungen. Das Zufussgehen und Velofahren leistet einen Beitrag zur allgemeinen körperlichen Aktivität der Einwohner. Die Teilnahme am und die Dauer des Zufussgehens und Velofahrens hängt, wie vermutet, statistisch signifikant mit einzelnen Merkmalen der gebauten Umwelt zusammen. Die Befunde ausländischer Studien konnten überwiegend repliziert werden, allerdings war die empirische Evidenz geringer als in manchen ausländischen Untersuchungen. Es zeigte sich, dass Velofahren als eigene Form körperlicher Aktivität separat vom Zufussgehen analysiert werden sollte und damit auch eigener Formen der Intervention bedarf, denn teilweise korrelieren mit diesem Verhalten andere sozio-demografische und räumliche Merkmale. Verglichen mit der Bewegung zu Fuss und mit dem Velo ergab sich bei den untersuchten stärkeren Formen körperlicher Aktivität nur wenig empirische Evidenz für einen Zusammenhang mit Merkmalen der gebauten Umwelt. Allerdings waren nicht alle potenziell relevanten Merkmale der gebauten Umwelt für diese Studie verfügbar. In drei Aktionsfeldern wurden Massnahmenvorschläge zur Förderung des Zufussgehens, des Velofahrens und körperlich-sportlicher Aktivitäten formuliert. Handlungsempfehlungen für die Umsetzung einer multisektoralen Strategie der Bewegungsförderung runden die Studie ab.

## Abstract

Taking a comprehensive analysis of the literature as a starting point, this study analyses the empirical connections between selected features of the built environment and two areas of physical activity: a) walking and cycling as moderate physical activity, b) vigorous physical activities that cause people to perspire or be short of breath. The analyses are based on data from the Swiss Microcensus on Traffic Behaviour 2005, which included an additional module about physical activity. Features of the built environment were created using GIS analyses and cover the following dimensions: population density in the neighbourhood, a balcony or garden at home, accessibility of local facilities and services for daily needs, sports facilities and larger facilities in the area. Participation in walking and cycling is a positive contribution to people's general physical activity. The participation and the duration of walking and cycling are, as expected, correlated with features of the built environment. The results of foreign studies have been confirmed to a great extent, although the empirical evidence for Switzerland was weaker than in some of the foreign studies. It was shown that cycling should be analysed separately from walking and that cycling requires specific interventions, since it partly correlates with other socio-demographic and spatial features. Compared to walking and cycling, vigorous physical activities that cause people to perspire or be short of breath, showed little empirical evidence for an effect from the features of the built environment. Suggested measures to promote walking, cycling and vigorous physical activities are formulated in three fields of action. Finally, the study provides recommendations for the realisation of a multi-sector strategy for the promotion of physical activity.

## Zusammenfassung

### Ausgangslage, Ziel und Methodik

Die ungenügende körperliche Aktivität eines Teils der Schweizer Bevölkerung stellt einen Risikofaktor für eine ganze Reihe von Krankheiten dar und führt zu hohen Behandlungskosten im Gesundheitswesen. Konservative Schätzungen für die Schweiz mit Daten aus Ende der 1990er Jahre rechneten mit direkten Behandlungskosten von 2.4 Mrd. Franken pro Jahr. In der medizinischen Forschung werden Zusammenhänge zwischen der aktiven Bewegung und der Vermeidung von Herz-Kreislauf-Erkrankungen, Krebserkrankungen und Diabetes hervorgehoben. Darüber hinaus erhält die physische Aktivität die Muskulatur aufrecht, unterstützt die mentale Gesundheit und wirkt vorbeugend gegen Übergewicht. Durch häufige körperliche Bewegung kann Krankheiten entgegengewirkt werden. Die Förderung einer gesundheitswirksamen Bewegung hat deshalb eine volkswirtschaftlich grosse Bedeutung. Im Schweizer Forschungskonzept „Sport und Bewegung 2004 - 2007“, in dessen Rahmen die vorliegende Untersuchung durchgeführt wurde, war die Bewegungsförderung denn auch eines von mehreren Forschungsthemen.

Die Studie untersucht den Zusammenhang zwischen Merkmalen der gebauten Umwelt am Wohnort und der körperlichen Aktivität in folgenden Bereichen:

- Beteiligung und Dauer der Bewegung aus eigener (Muskel-)Kraft zu Fuss und mit dem Velo (Langsamverkehr), als moderate körperliche Aktivität;
- Dauer und Stärke sportlich-körperlicher Aktivitäten, bei denen man ausser Atem und/oder ins Schwitzen kommt, als stärkere Formen körperlicher Aktivität.

Die gebaute Umwelt lässt sich durch die Siedlungsstrukturmerkmale wie die Einwohnerdichte und die Erreichbarkeit von Sport- und Freizeitinfrastrukturen, Läden und Dienstleistungseinrichtungen, ausserdem über die Gestaltung des Wohn- und des Arbeitsumfeldes sowie die Verfügbarkeit und Qualität der Verkehrsinfrastrukturen charakterisieren. Nicht untersucht werden in dieser Studie die Einflüsse der natürlichen Umwelt (z.B. die Erreichbarkeit und die ästhetische Qualität von Naturräumen) auf die körperliche Aktivität. Dieses Thema behandelte bereits die Studie „Landschaft und Gesundheit“ der Universität Bern (ISPM).

Methodisch gründet sich die vorliegende Arbeit auf drei Säulen:

1. eine Auswertung von Fachliteratur verschiedener Disziplinen zur Auswirkung der gebauten Umwelt auf das Bewegungsverhalten sowie zu den Instrumenten der Raum- und Verkehrsplanung, die geeignet sind, die körperlich-sportliche Aktivität und die Beteiligung am Langsamverkehr zu beeinflussen;
2. eine Sekundäranalyse von Befragungsdaten des Schweizer Mikrozensus zum Verkehrsverhalten 2005, der auch eine Teilstichprobe zu körperlich-sportlichen Aktivitäten enthält;
3. eine Auswertung von Ergebnissen von neun Fachgesprächen sowie eines Workshops mit Schweizer Expertinnen und Experten auf den Gebieten der Sport- und Bewegungsförderung sowie des Langsamverkehrs.

Das theoretisch-analytische Ziel der Studie ist das Überprüfen des Zusammenhangs von gebauter Umwelt und körperlicher Aktivität. Das umsetzungsbezogene Ziel besteht darin, evidenzbasierte Massnahmen im Bereich der strukturell wirkenden Raum- und Verkehrsplanung zu identifizieren, die geeignet sind, das Niveau körperlicher Aktivität der Schweizer Bevölkerung zu erhöhen. Damit soll die Studie einen Beitrag zum Schweizer Rahmenkonzept der Bewegungsförderung leisten, das einem multisektoralen Ansatz verpflichtet ist.

## Ergebnisse der Literaturanalyse

Für die USA, Kanada, Australien, Gross-Britannien und eine Reihe europäischer Länder liegt eine Vielzahl von empirischen Studien vor, die Merkmale der gebauten Umwelt als potenzielle Determinanten körperlicher Aktivität einbeziehen: von Medizinern, Sport- und Sozialwissenschaftlern in Bezug auf körperliche und sportliche Aktivitäten, von Verkehrswissenschaftlern in Bezug auf den Langsamverkehr.

Es dominieren in der empirischen Forschung Querschnittsanalysen und Analysen, die sich auf Beobachtungen zu einem einzigen Zeitpunkt gründen. Überwiegend wurden Fallstudien für eingegrenzte Gebiete durchgeführt; landesweite Erhebungen sind selten. In einigen Studien wurden Merkmale der gebauten Umwelt mit Hilfe von Daten Geografischer Informationssysteme (GIS) charakterisiert. Häufiger wurden jedoch subjektive Indikatoren zu der aus Sicht der Befragten wahrgenommenen und bewerteten räumlichen Umwelt verwendet und mit Verhaltensdaten in eine Beziehung gesetzt. Ein Teil der Studien ist explizit einem sozialökologischen oder umweltpsychologischen Erklärungsmodell verpflichtet, allerdings haben viele Studien eine eher schwache theoretische Fundierung respektive sind explorativ angelegt.

In den meisten Studien wurde ein empirischer Zusammenhang zwischen einzelnen Merkmalen der gebauten Umwelt und körperlichen Aktivitäten festgestellt. Unter anderem wurden Merkmale der Siedlungsdichte, der fussläufigen Erreichbarkeit von Aktivitätszielen und Infrastrukturen und vereinzelt auch ästhetische Qualitäten der gebauten Umwelt als bewegungsfördernde Merkmale identifiziert. Die Wirkungsstärke von Merkmalen der gebauten Umwelt in Bezug auf körperliche Aktivität wird in der Forschung unterschiedlich eingeschätzt, überwiegend wird von einer schwachen bis zu einer mittelstarken Evidenz ausgegangen.

Eine Reihe von Studien gibt Hinweise auf Interventionen, die an den siedlungsstrukturellen und den verkehrlichen Rahmenbedingungen des Bewegungsverhaltens ansetzen. In der raumbezogenen Planung existiert eine breite Palette von Ansätzen, von denen eine Wirkung auf körperliche Aktivität erwartet wird: ordnungspolitisch-regulative Massnahmen von Bund, Kantonen und Gemeinden, marktwirtschaftliche Instrumente der Planung, organisatorische Massnahmen in Bezug auf die Raumnutzung, Modellvorhaben, Methodiken für die ex ante- und ex post-Beurteilung der Wirkung von baulichen Massnahmen, Informationsmassnahmen mit den Zielgruppen Einwohner, Planer und politischer Entscheidungsträger. Im Bereich der Langsamverkehrsplanung dominieren aktuell vor allem technisch-infrastrukturell ausgerichtete Massnahmen.

Empirische Analysen zur Auswirkung der verschiedenen Ansätze der Raum- sowie der Verkehrsplanung auf die körperlich-sportliche Aktivität, die Bewegung im Langsamverkehr sowie die resultierenden Gesundheitseffekte sind allerdings immer noch sehr selten; sie werden noch nicht regelmässig als Teil von Nachhaltigkeitsbeurteilungen von Planungen durchgeführt. Auch der Kranz der Messindikatoren, mit denen allfällige Verhaltensänderungen festgehalten werden, ist noch heterogen. Unter Berücksichtigung dieser noch schwachen Datenlagen wurden in einer Studie der WHO Europe mit abnehmender Häufigkeit folgende Effekte von Interventionen festgestellt: Veränderung im Niveau der Mobilität aus eigener Kraft, Veränderung der Verkehrsmittelwahl in Richtung des Velofahrens und Zufussgehens, spezifische Gesundheitseffekte und eine Veränderung der allgemeinen körperlichen Aktivität.

## Ergebnisse der Datenanalysen

Die eigenen Datenanalysen gründen sich auf eine Erhebung des Verkehrsverhaltens der Schweizer Bevölkerung, in der die Verkehrsteilnahme für einen Stichtag zwischen Montag und Sonntag nach dem Etappenkonzept erhoben wurde. Dabei wurden auch Fusswegetappen und Veloetappen in Kombination mit anderen Verkehrsmitteln, z.B. in Verbindung mit öffentlichen Verkehrsmitteln,

erfasst. In einer Teilstichprobe wurde die körperliche Aktivität der Befragten allgemein, also unabhängig von einem Stichtag erhoben. Für die Auswertung standen bei den Analysen zum Langsamverkehr rund 28'500 Fälle, bei Analysen zur körperlichen Aktivität rund 8'400 Fälle zur Verfügung.

Die zentralen Verhaltensindikatoren der Studien waren in Bezug auf die körperliche Aktivität

- das Erfüllen der Mindestanforderungen für körperliche Aktivität (über alle Aktivitätsbereiche)
- die Dauer körperlicher Aktivitäten pro Woche, bei denen man ziemlich ins Schwitzen kommt (Erwachsene)
- die Stufen körperlicher Aktivität von inaktiv bis trainiert (Erwachsene)

In Bezug auf die Bewegung zu Fuss und mit dem Velo wurden vor allem folgende Indikatoren für die erwachsene Bevölkerung untersucht:

- die Beteiligung am Langsamverkehr am Stichtag der Befragung
- die Dauer der Beteiligung am Fussverkehr am Stichtag
- das Erfüllen der Mindestanforderungen der Beteiligung am Langsamverkehr von 30 Min./Tag.

Die Indikatoren zur körperlich-sportlichen Aktivität (auf Basis von Schwitzen und Ausser-Atem-Kommen) und zur Bewegung im Langsamverkehr sind signifikant positiv korreliert. In der erwachsenen Bevölkerung können für das Jahr 2005 43% der Personen als körperlich aktiv, 36% als teilaktiv und 21% als inaktiv eingestuft werden. Am Langsamverkehr beteiligten sich am Stichtag 62% der Erwachsenen. Über alle mobilen und nicht-mobilen Personen gerechnet betrug der Median der Beteiligungsdauer 12 Minuten bei Erwachsenen und 28 Minuten bei Kindern und Jugendlichen. In der Gruppe der im Langsamverkehr aktiven Personen lag der Median bei Erwachsenen bei 37 Minuten, während er bei Kindern und Jugendlichen 40 Minuten betrug. Die empfohlene Partizipationszeit von mehr als 30 Minuten Bewegung im Langsamverkehr erreichten am Stichtag 33% der Erwachsenen, wenn Etappen von mindestens 10 Minuten Dauer eingerechnet werden; ohne diese Eingrenzung erfüllten 38% dieses Kriterium.

Die aus GIS-Analysen verfügbaren Merkmale zur gebauten Umwelt am Wohnort der Befragten wurden zu fünf Einflussbereichen gruppiert:

1. Wohnsituation: in einem Haus mit Garten oder Balkon respektive in einem Ein- und Zweifamilienhaus
2. Einwohnerdichte im erweiterten Wohnumfeld (1000-m-Radius um die Wohnung).
3. Distanz zu Quartiereinrichtungen, wie Lebensmittelladen, Restaurant/Cafe, Post, Bank
4. Distanz zu Sporteinrichtungen (Sportanlagen, Fitnesszentren) und anderen Einrichtungen mit Bedeutung auf Gemeindeebene
5. Distanz zu grösseren, regional bedeutsamen Einrichtungen, wie Theater, Einkaufszentrum.

Bivariate Analysen von Raummerkmalen und Verhaltensmerkmalen zeigten

- mehrheitlich signifikante positive Zusammenhänge zwischen der Distanz zu Einrichtungen und Infrastrukturen und der körperlich-sportlichen Aktivität
- signifikante negative Korrelationen zwischen der Distanz zu Einrichtungen und der Bewegungsdauer im Langsamverkehr.

Eine Ausnahme ist die Einwohnerdichte, die signifikant negativ mit der körperlich-sportlichen Aktivität und positiv mit der Dauer im Langsamverkehr korreliert. Eine tendenziell stärkere körperlich-sportliche Aktivität ergibt sich nach diesen ersten bivariaten Analysen in eher weniger verdichteten und eher weniger zentralen Wohnlagen, während sich beim Zufussgehen und Velofahren ein umgekehrtes Muster zeigt.

Mit multivariaten Analysen wurden differenziertere Erklärungsmodelle überprüft. Der Beitrag der gebauten Umwelt zur statistischen Erklärung des Verhaltens war in Bezug auf den Langsamverkehr allgemein grösser als in Bezug auf die körperlich-sportliche Aktivität. Die Bewegung im Langsamverkehr variiert also stärker mit der gebauten Umwelt als die körperlich-sportliche Aktivität.

#### Bewegung zu Fuss:

Für die Beteiligung am Langsamverkehr - insbesondere Zufussgehen - ist eine höhere Einwohnerdichte im Wohnumfeld sowie der Nähe der Wohnung zu Quartiereinrichtungen förderlich. Ausserdem sind positive Zusammenhänge mit der Verfügbarkeit von öV-Abos und negative mit der Verfügbarkeit von Pw festzustellen. Diese Verfügbarkeit von „Mobilitätswerkzeugen“ hängt wiederum von der Siedlungsdichte und der Quartiersversorgung ab, die damit auch indirekt das Zufussgehen fördern. Die Dauer der Bewegung zu Fuss wächst mit der Einwohnerdichte, der Distanz zu Quartiereinrichtungen (wegen längeren Wegen), der Verfügbarkeit von öV-Abos und der Nähe zu Sportanlagen und anderen Einrichtungen auf Gemeindeebene.

#### Bewegung mit dem Velo:

Die Beteiligung am Veloverkehr ist jeweils unter folgenden Bedingungen wahrscheinlicher:

- tendenziell höherer Siedlungsdichte im Wohnquartier
- einer Wohnung in der Nähe von Sportanlagen
- einer Wohnung mit Garten oder Balkon
- einem Abo-Besitz
- einer schlechten Pw-Verfügbarkeit.

Dies sind tendenziell Wohngebiete in Städten oder Agglomerationen, dort aber in weniger zentralen Lagen.

#### Stärkere körperliche Aktivitäten:

Die Stärke körperlicher Aktivität nimmt in der Deutschschweiz mit grösserer Distanz zu Quartierzentren zu. Die Siedlungsdichte ist aber nicht signifikant. In der französischsprachigen Bevölkerung ist eine stärkere körperliche Aktivität in Wohngebieten mit niedrigerer Siedlungsdichte geringfügig wahrscheinlicher. Das Merkmal „Distanz zu Sportanlagen“ ist in den verschiedenen Analysen entweder nicht signifikant oder hat - unerwartet - einen signifikanten positiven Zusammenhang mit der Stärke körperlicher Aktivität. Dies kann seine Erklärung darin haben, dass die häufigsten Arten körperlich-sportlicher Aktivitäten in der Schweiz (wie Wandern, Biken, Joggen etc.) nicht an Sportanlagen gebunden sind. Und jene Personen, die Sport auf Sportanlagen treiben, wohnen offenbar nicht überdurchschnittlich häufig in Nähe dieser Anlagen. Personen mit verfügbaren Personenwagen und solche mit öV-Abos sind - bei Kontrolle anderer Merkmale - körperlich-sportlich stärker aktiv als Personen ohne diese „Mobilitätswerkzeuge“.

### **Ergebnisse des Expertenworkshops**

Die befragten deutschschweizer Expertinnen und Experten schätzen den potenziellen Einfluss der gebauten Umwelt auf die körperliche Aktivität generell als gross ein. Sie gewichteten diesen Einflussbereich stärker als in den statistischen Analysen zum Vorschein kam. Insgesamt bezogen die Expertinnen und Experten in ihre Einschätzungen ein grösseres Spektrum an Einflussgrössen der körperlichen Aktivität ein als in den statistischen Datenanalysen empirisch untersucht werden konnte. Nach Experteneinschätzung bestehen im Bereich der Raum- und der Verkehrsplanung im Hinblick auf die Förderung körperlicher Aktivitäten eine Reihe von institutionellen Hindernissen: das Fehlen von verbindlichen Planungsgrundlagen und von Fachstellen bei den Kantonen, ein gering ausgeprägtes Bewusstsein und Wissen bei politischen Entscheidern sowie Planern in Bezug auf Fragen der körperlichen Aktivität sowie eine geringe Mittelausstattung der öffentlichen Stellen für entsprechende Fördermassnahmen.

Die meisten Expertinnen und Experten sind der Meinung, dass es in der Raum- und Verkehrsplanung ein Bündel von Massnahmen respektive einen massnahmenübergreifenden, interdisziplinären konzeptionellen Ansatz braucht, um die Förderung der körperlichen Aktivität und Langsamverkehrs erfolgreich zu etablieren. Dabei soll nach Expertensicht sowohl auf der Angebotsseite (z.B. bei der Gestaltung von Wohnquartieren und im Angebot von Verkehrsinfrastrukturen) als auch auf der Nachfrageseite (z.B. mit dem Schaffen einer „Bewegungskultur“) angesetzt werden. Darüber hinaus wird den organisatorischen und den rechtlichen Rahmenbedingungen der Planung und der Bewegungsförderung ein hoher Stellenwert beigemessen. In die Beurteilungsmethodiken, die im Bereich der Raum- und der Verkehrsplanung etabliert sind, sollten nach Expertenmeinung Wirkungskriterien zur körperlichen Aktivität und Gesundheit integriert werden, damit der Nutzen entsprechender Politiken ermittelt werden kann.

Massnahmen sollten sich aus Sicht der Expertinnen und Experten auf folgende Handlungsfelder beziehen:

- die Verbesserung der Bewegungsfreundlichkeit des direkten Wohnumfeldes
- die Erhöhung der Attraktivität des öffentlichen Raums
- die Verbesserung der Verkehrsinfrastrukturen für den Langsamverkehr im Hinblick auf Funktionalität, Sicherheit und Komfort
- die Förderung bewegungsbezogener Werte und Einstellungen bei Entscheidern, Planern und in der Bevölkerung, z.B. durch die Information über Nutzen und Möglichkeiten von Interventionen in der gebauten Umwelt
- die Verbesserung der rechtlichen, organisatorischen und finanziellen Rahmenbedingungen für die Umsetzung bewegungsbezogener Politiken.

### **Aktionen zur Förderung körperlicher Aktivität**

Gestützt auf die Datenanalysen und die Einschätzungen der befragten Experten wurden Aktionen zur Förderung des Zufussgehens, des Velofahrens und körperlich-sportlicher Aktivitäten formuliert. Begründet durch die ermittelte Evidenz sollte der Schwerpunkt auf Aktionen zur Förderung des Fussverkehrs gelegt werden.

Zufussgehen:

Für das Schaffen einer bewegungsfreundlichen Siedlungsstruktur, die die Wahrscheinlichkeit des Zufussgehens erhöht, sind die folgenden, aus den Datenanalysen empirisch begründbaren Massnahmenansätze geeignet:

- das Gewährleisten einer angemessenen, hohen Siedlungsdichte in Kernstädten von Agglomerationen, in Gemeinden des Agglomerationsgürtels und in Regionalzentren des ländlichen Raumes
- das Gewährleisten des Bestands an Versorgungsgelegenheiten (Läden, Dienstleistungseinrichtungen) in den Wohnquartieren, die zu Fuss erreichbar sind
- eine Siedlungsentwicklung entlang von Achsen des öffentlichen Verkehrs, denn damit ergeben sich infolge einer stärkeren Nutzung öffentlicher Verkehrsmittel auch positive Effekte für das Zufussgehen.

Auf der Grundlage der Experteneinschätzungen werden Massnahmen in weiteren Handlungsfeldern vorgeschlagen:

- das Schaffen von fussverkehrsgerechten direkten Wohnumgebungen (z.B. durch Einrichten von Begegnungszonen),
- das Erhöhen der Attraktivität öffentlicher Räume für den Aufenthalt (z.B. mit der Verwirklichung von Planungsgrundsätzen des „Design für alle“, der „living streets“ und der „pedestrians first“)

- das Schaffen fussverkehrsgerechter Verkehrsinfrastrukturen
- das Fördern fussverkehrsbezogener Werte und Einstellungen von Planern, politischen Entscheidern und Multiplikatoren (durch Information und Beratung)
- das Verbessern der Rahmenbedingungen für die Umsetzung von strukturell wirksamen Massnahmen (Verbessern der Datengrundlagen, multisektorale Organisation von Massnahmenpaketen, Implementieren von Modellversuchen, Evaluieren von Planungen und Projekten).

#### Velofahren:

Für die Förderung der Nutzung des Velos können evidenzbasiert folgende Massnahmenansätze empfohlen werden:

- das Sicherstellen einer angemessenen Dichte in Kernstädten und Nebenzentren der Agglomerationsräume
- das Beseitigen von Defiziten an Schnittstellen zum öffentlichen Verkehr und entlang der Verbindungen zu den Stadtteil- und Stadtzentren
- die Motivation zur Nutzung des Velos auf dem Weg zur Arbeit.

Die Prioritäten in diesem Aktionsfeld liegen, anders als bei der Bewegung zu Fuss, weniger bei den auf die Siedlungsstruktur bezogenen Massnahmen als vielmehr im Bereich der velobezogenen Verkehrsinfrastruktur.

#### Körperlich-sportliche Aktivitäten:

Im Vergleich zum Zufussgehen konnten körperlich-sportliche Aktivitäten, bei denen man ausser Atem oder ins Schwitzen kommt, weniger gut durch die verfügbaren Siedlungsstrukturmerkmale am Wohnort statistisch „erklärt“ werden. Veränderungen in der gebauten Umwelt sind deshalb eher ergänzende Massnahmen zu den hier primär in Frage kommenden kommunikativen und motivationalen Interventionen anzusehen. Denn eine höhere Bedeutung haben für diesen Verhaltensbereich sozio-demografische Merkmale der Person. Bei den an der Siedlungsstruktur ansetzenden Massnahmen werden vor allem Massnahmen zur Schaffung günstigerer Bedingungen für eine körperliche Aktivität und Bewegung in öffentlichen Räumen in den zentraler gelegenen Wohngebieten der Deutschschweiz und in Gebieten mit höherer Siedlungsdichte der französischsprachigen Schweiz empfohlen.

### **Diskussion und weiterer Forschungsbedarf**

Die Beteiligung am Langsamverkehr leistet offenbar einen positiven Beitrag zur allgemeinen körperlich-sportlichen Aktivität. Erstmals wurden auf Basis einer landesweiten Stichprobe für die Schweiz statistische Zusammenhänge zwischen objektiv definierten Merkmalen der gebauten Umwelt und verschiedenen Indikatoren körperlicher Aktivität untersucht. In Bezug auf das Zufussgehen konnten Befunde ausländischer Studien weitgehend bestätigt werden, wenn auch die empirische Evidenz schwächer war als in einer Reihe von ausländischen Studien. Es zeigte sich, dass das Velofahren separat vom Zufussgehen analysiert werden sollte und auch spezifische Interventionen erfordert, weil es teilweise mit anderen sozio-demografischen und räumlichen Merkmalen zusammenhängt. In Bezug auf körperlich-sportliche Aktivitäten, bei denen man ausser Atem oder ins Schwitzen kommt, war im Vergleich zum Langsamverkehr nur wenig empirische Evidenz für einen Einfluss der einbezogenen Merkmale der gebauten Umwelt erkennbar.

Diese Abweichung zu einigen ausländischen Studien kann mehrere - inhaltliche und methodische - Gründe haben:

- In der Schweiz bestehen in Bezug auf die Erreichbarkeit von Einrichtungen und Gelegenheiten für körperlich-sportliche Aktivitäten wie auch für das Zufussgehen und das Velofahren vergleichsweise geringe räumliche Unterschiede. Unter diesen Bedingungen ist im Vergleich



zu Ländern mit ausgeprägten räumlichen Disparitäten ein vergleichsweise geringerer Beitrag der gebauten Umwelt zu erwarten.

- Ausländische Studien mit starken empirischen Evidenzen beruhen häufig auf Vergleichen sehr unterschiedlich strukturierter Quartiere, während die Schweizer Studie eine landesweite Stichprobe umfasste.
- Es konnten in der vorliegenden Studie nicht alle potenziell einflussreichen Merkmale der gebauten Umwelt in die Analyse eingebracht werden. Nicht vorhanden waren z.B. Informationen über die Erreichbarkeit von Parks und Grünanlagen, die Bewegungsfreundlichkeit des öffentlichen Raums, siedlungs- und landschaftsästhetische Qualitäten, die Qualität der Verkehrsinfrastrukturen für den Langsamverkehr und die Art der Sport- und Freizeitanlagen in Wohnungsnähe der Befragten.
- Die verfügbaren Merkmale der gebauten Umwelt lagen nur als „objektive Indikatoren“ vor, die mittels GIS-Analysen gebildet wurden. Informationen über die subjektive Wahrnehmung und Bewertung der gebauten Umwelt aus Sicht der Befragten konnten, anders als in einer Reihe ausländischer Studien, nicht in die Analysen einbezogen werden, weil sie landesweit für die Schweiz noch nicht erhoben wurden.
- Die Charakterisierung der gebauten Umwelt der Befragten wurde primär auf das Wohnquartier bezogen und nicht auf verschiedene Zielgebiete von Aktivitäten.

Ein Manko der verfügbaren Datenbasis bestand darüber hinaus darin, dass Merkmale, die für die Überprüfung komplexerer sozial-psychologischer oder umweltpsychologischer Modelle erforderlich wären, nicht zur Verfügung standen. So konnten potenziell einflussreiche Merkmale, wie z.B. die wahrgenommene Verhaltenskontrolle der „theory of planned behaviour“ - also die Einschätzung der Möglichkeit, eine bestimmte körperliche Aktivität in der gebauten Umwelt der Befragten tatsächlich ausüben zu können -, nicht modelliert werden.

Ein Forschungsbedarf wird vor allem auf folgenden Gebieten gesehen:

- Entwicklung komplexerer Erklärungsmodelle für verschiedene Arten körperlicher Aktivität,
- Operationalisierung von Merkmalen der von den Einwohnern subjektiv wahrgenommenen und bewerteten Verhaltensumwelt,
- Einbezug von Merkmalen sozial- und/oder umweltpsychologischer Erklärungsmodelle in empirische Analysen.

Liegen solche Grundlagen vor, ist zu erwarten, dass sich die Erklärungskraft von Analysemodellen in Querschnittsanalysen weiter verbessert.

Im Hinblick auf Interventionen ist es darüber hinaus erforderlich, stärker als gegenwärtig auch den Fragen der Kausalität zwischen Interventionsmassnahmen und körperlicher Aktivität nachzugehen. Es wird empfohlen, statistische Querschnittsanalysen vermehrt durch quasi-experimentelle Analysemethoden zu ergänzen. In Frage kommen dafür vor allem folgende Untersuchungsformen:

- Evaluation grösserer Massnahmenpakete im Bereich der Raum- und Verkehrsplanung: im Rahmen der Nachhaltigkeitsbeurteilung dieser Vorhaben zusätzliche Identifikation der Auswirkungen auf die körperliche Aktivität und Gesundheit der betroffenen Einwohner (ex ante und ex post nach Realisierung der Planung).
- Evaluation von längerfristigen Modellversuchen, die gezielte Interventionen im Bereich der gebauten Umwelt zur Förderung der körperlichen Aktivität umfassen.
- Evaluation von temporären - kleineren - Experimenten in der gebauten Umwelt, wie z.B. dem Öffnen von öffentlichen und privaten Flächen für Sport und Spiel oder dem probeweisen Aufstellen von Sportgeräten im öffentlichen Raum.
- Analyse der Änderungen in der körperlichen Aktivität von Personen, die die räumliche Umwelt temporär oder dauerhaft wechseln.

Die durchgeführten Expertengespräche haben den Bedarf an einer multisektoralen Strategie zur Förderung der körperlichen Aktivität aufgezeigt. In Bezug auf den Einflussbereich gebaute Umwelt wurden aus den empirischen Analysen folgende Handlungsansätze abgeleitet:

- Abzielen auf eine Veränderung jener siedlungsstrukturellen Merkmale, die in einem statistischen Zusammenhang mit der betreffenden körperlichen Aktivität stehen (siehe die oben beschriebenen Aktionen).
- Ausrichten von strukturellen und motivationalen Interventionen auf jene Gebiete, in denen prinzipiell eher günstige Bedingungen für die zu fördernden Arten körperlicher Aktivität vorhanden sind, damit die Effizienz der Interventionen erhöht wird.
- Umsetzen kombinierter Strategien, die Interventionen im Bereich der gebauten Umwelt mit anderen Anreizen - z.B. Information, Beratung, soziale Unterstützung - kombinieren.

Die Studie liefert verschiedene Vorschläge zu den institutionellen Rahmenbedingungen, die der Umsetzung solcher multisektoraler Strategien förderlich sind.

## English Summary

### Initial position, goals and method

The insufficient physical activity of a part of the Swiss population poses the risk of a whole range of illnesses and leads to high treatment expenses in the public health system. A cautious estimate for Switzerland from data from the late 1990s estimates direct treatment expenses of 2.4 billion Swiss francs (1.6 billion euros) per year. The various health benefits of physical activity were assembled in the current Physical Activity Guidelines by the Physical Activity Advisory Committee of the USA on the basis of a comprehensive review of the specialist literature. According to this, there is strong empirical evidence that physically active adults and elderly people are less prone to general mortality rates, coronary heart disease, hypertension, strokes, diabetes (type 2), metabolic diseases, cancer (intestinal and breast) and depression. Furthermore, physically active people are empirically proven to be more fit, have a better body mass index and a biomarker profile that counteracts the emergence of cardiovascular diseases and diabetes and strengthens their bones. Therefore, the promotion of physical activity for better health is of high economic importance. Hence, the promotion of physical activity was one of several fields of research in the Swiss research concept: Sports and Physical Activity 2004 – 2007, which also featured this current study.

The study analyses the correlation between features of the built environment and physical activities in the following fields:

- moderate physical activity: participation in and duration of walking and cycling
- vigorous physical activity: duration of physical activities that cause people to perspire or be short of breath.

The built environment can be characterised by population density, accessibility of sports and recreation infrastructure, shops and service facilities, the composition of the neighbourhood and working environment as well as the availability and quality of traffic infrastructure. This study does not cover the analysis of the impact of the natural environment (e.g., the accessibility and aesthetic quality of natural landscape units) on physical activity, since this topic is already covered by the study *Landschaft und Gesundheit* (Landscape and Health) by the University of Berne (ISPM).

Methodologically, this study is based on three principles:

An interpretation of specialist literature of various disciplines on the correlation between features of the built environment and physical activity as well as on the instruments of spatial- and traffic planning that are suitable for influencing the level of physical activity, especially the participation in walking and cycling.

A secondary analysis of survey data of the Swiss Microcensus on Traffic Behaviour 2005, which also includes a partial sample on physical activity.

An interpretation of results of interviews with experts in the fields of the promotion of vigorous physical activity as well as walking and cycling.

The theoretical and analytical goal of the study is to investigate the correlation between the built environment and physical activity. The goal is to identify evidence-based measures in the field of structurally effective spatial planning and traffic planning that are suitable for raising the level of physical activity in the Swiss population. Thus, the study shall contribute to the Swiss outline concept of the promotion of physical activity, which is committed to a basic multi-sector approach.

## Results of the literature analysis

There are a great number of empirical studies for the USA, Australia, Great Britain and some European countries that include features of the built environment as possible determinants of physical activity. These were carried out by medical doctors, sports and social scientists with reference to physical and athletic activities and by traffic scientists with reference to walking and cycling.

In the empirical research, the dominating (cross-section) analyses are those based on observations of a single point in time. There have mostly been case studies for specific areas; national surveys are rare. In some studies, features of the built environment have been characterised with the aid of data from a geographical information system (GIS). More often though, subjective indicators about the environment as perceived and evaluated by the people consulted have been used and applied to data about people's behaviour. Some of the studies are explicitly based on a socio-ecological or environment-psychological explanatory model. However, many studies have a rather weak theoretical foundation or a more explorative orientation.

In most studies, an empirical correlation between features of the built environment and physical activity has been identified. Among others, the settlement density, the accessibility of activity areas/sites and infrastructures on foot, and sometimes the aesthetic qualities of the built environment have been identified as features promoting walking and cycling. The effectiveness of features of the built environment with regard to physical activity is rated differently by various approaches in research. The prevailing assumptions are those ranging from a weak to average evidence.

A number of studies hint at interventions that start with basic conditions regarding settlement structures and traffic. In environment-related planning, there is a broad range of approaches that promise an effect on physical activity:

- regulative measures by the federal, cantonal and community governments
- market economy planning instruments
- organisational measures regarding land use
- experimental case studies
- methods for the ex ante and ex post evaluation of the effect of building measures
- information measures with inhabitants, planners and political decision-makers as target groups

In the field of transport planning, the currently dominant measures are mainly technical and infrastructural.

Empirical analyses of the effect of the various approaches to spatial and traffic planning on physical and athletic activities, as well as resulting health effects, however, are still very rare. They are not yet regularly executed as part of the evaluation of the sustainability of plans. In addition, the measuring indicators that can be used for measuring possible changes in behaviour are still heterogeneous. Taking the still weak data into account, the following effects of interventions have been identified in a study by WHO Europe (in decreasing frequency):

- changes in the level of autonomous mobility (walking and cycling)
- changes in the choice of means of travel towards cycling and walking
- specific health effects
- change in the level of physical activity in general.

## Results of the data analyses

Our database analyses are based on data acquired on traffic behaviour of the Swiss population.<sup>1</sup> In that study, participation in traffic was assessed on a target date between Monday and Sunday using the project step concept. This included walking stages and cycling stages in combination with other means of transport, e.g., in combination with public transport. In a partial sample, the physical activity in general, i.e., regardless of the target day, was collected. There were approximately 28,500 cases available for the analyses of walking and cycling and approximately 8,400 cases for physical activity.

- In the studies, the central indicators for behaviour related to physical activity were fulfilment of minimum requirements for physical activity (in all areas of activity)
- duration of physical activities per week that cause people to perspire (adults)
- levels of physical activity ranging from inactive to exercised (adults)

With regard to walking and cycling, the predominant indicators for the adult population were:

- participation in walking and cycling on the target day of acquisition
- duration of participation in walking per target day
- fulfilment of minimum requirements for walking and cycling per day (at least 30 minutes with stages of at least 10 minutes duration)

The indicators for vigorous physical activity (on the basis of perspiration and shortness of breath) and for walking and cycling are significantly positively correlated. In the year 2005, 43% of the adult population can be classified as physically active, 36% as partly active and 21% as inactive. 62% of the adults participated in walking and cycling on the target day. The median of the duration of walking and cycling of all mobile and non-mobile people was 12 minutes for adults and 28 minutes for children and adolescents. In the group of people active in walking or cycling, the median for adults was 37 minutes, while for children and adolescents, it was 40 minutes. On the target day, the recommended duration of more than 30 minutes of walking and cycling was reached by 33% of the adults, if steps of at least 10 minutes were considered. Without this restriction, this criterion was met by 38%.

The features of the built environment in the place of residence of the interviewees derived from GIS. Analyses of the built environment have been grouped into five areas of influence:

- domestic circumstances: living in a house with garden or balcony; in a detached or semi-detached house
- population density: in the extended neighbourhood (1000 m radius around the house)
- Proximity of (local) facilities and services for daily needs such as grocery stores, restaurants/cafes, post office, bank)
- Proximity of sports facilities (sports centres, fitness centres) and other facilities on a communal level
- Proximity of larger facilities in the area, e.g., theatre, shopping centres.

Bivariate analyses of features of the built environment and behaviour have shown:

- mostly significant positive correlation between the distance to facilities and infrastructure and levels of vigorous physical activity (the greater the distance the higher the level of vigorous physical activity)
- significant negative correlation between distance to local facilities and services for daily needs and the participation in walking (the nearer these local facilities and services for daily needs the higher the likelihood of walking)

Population density correlates significantly negatively with vigorous physical activity and positively with the duration in walking and cycling. According to these first bivariate analyses, a tendency towards a stronger vigorous physical activity (with sweating, out of breath) can be observed in less concentrated and less central residential areas. In contrast, the reverse pattern can be observed for walking and cycling.

Differentiated explication models have been assessed with the aid of multivariate analyses. The contribution of the built environment for the statistical explication of people's behaviour was generally larger with regard to walking and cycling than with vigorous physical activity.

#### Walking:

For walking a higher population density in the neighbourhood as well as proximity to facilities in the local area is beneficial. Furthermore, there are positive statistical correlations with the possession of season passes for public transport and negative correlations with the availability of cars. This availability of "mobility tools" is again correlated with the settlement density and local facilities, for these also indirectly promote walking. The duration of walking increases with population density, distance to local facilities (if available in the neighbourhood), possession of public transport passes and proximity of sport and other facilities at the community level.

#### Cycling:

Participation in cycling is more probable under the following conditions:

- tendency towards higher population density in the residence area
- living in the vicinity of sports facilities
- flat with a garden or balcony
- possession of public transport passes
- low availability of cars.

These residential areas, which are conducive to cycling are often in the urban areas but tend to be less central in relation to the city centre.

#### Vigorous physical activity:

In German-speaking Switzerland, the intensity of vigorous physical activity increases with larger distances from neighborhoods' centre, yet is independent of the population density. In the French-speaking population, stronger physical activity is slightly more probable in neighbourhoods with a low settlement density. The correlation with the proximity to sports facilities are either not significant or with regard to the intensity of physical activity significant in an unexpected direction, i.e., negativ. People with a car at their disposal and people with public transport passes have a higher likelihood for vigorous physical active than people who lack these "mobility tools".

### **Results of the expert workshop**

In general, the German-speaking Swiss experts assume the built environment has a big influence on people's physical activity. However, they identify a number of institutional obstacles with regard to the promotion of physical activity in the field of spatial planning and traffic planning. These are: the lack of binding planning guidelines and of specialist departments in the cantons, a low awareness and knowledge by political decision-makers and planners with respect to aspects of physical activity as well as a low capital endowment of public departments for supportive action.

Most experts agree that in spatial and traffic planning, a range of measures or a comprehensive, interdisciplinary conceptual approach is needed in order to establish the promotion of physical activity and walking and cycling. According to the experts, action should be taken both on the supply-side (e.g., the composition of residential areas and the availability of traffic infrastructure) and the demand-side (e.g., the formation of a "culture of physical activity"). Furthermore, the experts

think a high priority should be given to the organisational and regulatory framework of the planning as well as the promotion of physical activity. According to them, criteria of effects of the built environment on physical activity and health should be integrated into the evaluation methods established in spatial planning and traffic planning. This would also allow the evaluation of corresponding political efforts.

According to the experts, measures should be based on the following fields of action:

- Improve walkability in the immediate neighbourhood
- Increase the attractiveness of public spaces
- Improve traffic infrastructures for walking and cycling with regard to functionality, safety and comfort
- Promote physical activity-related attitudes in the groups of decision-makers, planners and in the general population, e.g., through information on the benefits and the possibilities of interventions in the built environment.
- Improve the legal, organisational and financial determining factors for the realisation of physical-activity-based political efforts.

### **Actions promoting physical activity**

Based on the data analyses and estimations of the experts interviewed, action plans for the promotion of walking, cycling and vigorous physical activity have been formulated. The empirical evidence suggests a focus on walking.

Walking:

In order to create a pedestrian-friendly settlement structure, which is likely to increase the probability of people walking, the following, empirically based initial measures are appropriate:

- Guarantee of an adequate, rather high settlement density in core cities of agglomerations, in communities of the agglomeration belt and in regional centres of the rural areas
- Guarantee of the continued existence of local facilities and services for daily needs (shops, service facilities) in the neighbourhood within walking distance
- Development of settlements along the axes of public transport, as this leads to positive effects for walking, due to a more frequent use of public transport.

On the basis of the estimations from experts further measures are suggested in the following fields of action:

- Creation of pedestrian-friendly neighbourhoods (e.g., by creating pedestrian priority zones)
- Increase the attractiveness of public spaces for relaxing or recreation (e.g., by realising the composition principles of “design for all”, “living streets” and “pedestrians first”)
- Creation of pedestrian-friendly traffic infrastructures
- Promotion of pedestrian-focused attitudes of planners, political decision-makers and multipliers (with the aid of information and consultation)
- Improvement of determining factors for the realisation of structurally effective measures (improvement of base data, multi-sector organisation of sets of measures, implementation of model efforts, evaluation of plans and projects).

Cycling:

On the basis of empirical evidence, the following measures can be recommended to promote cycling:

- Guarantee of an adequate population concentration in core cities and sub-centres of the agglomeration areas.
- Elimination of deficiencies of the cycling network along the connections to the centres and cities and in interfaces to public transport.

- Motivating people to bike to work.

Other than walking, the priorities in this field of action are not so much in the measures related to the settlement structure and the neighbourhood, but rather in the field of bicycle-related traffic infrastructure.

Vigorous physical activity:

In contrast to moderate physical activities like walking, vigorous physical activity that cause people to perspire or be short of breath, could not easily be accounted for statistically by the settlement structures in the area of residence. Therefore, changes in the built environment are rather a supplemental measure, in addition to more prominent communication and motivational interventions. This is because the socio-demographic features of the respective persons are of higher importance in these fields of behaviour. For the measures having the settlement structure as a starting point, the recommended measures are mainly those promoting favourable conditions for physical activity in public spaces in the more central neighbourhoods of German-speaking Switzerland and in areas with a higher settlement concentration of French-speaking Switzerland.

### **Discussion and need for further research**

Participation in walking and cycling is a positive contribution to people's general physical activity. For the first time in Switzerland, statistical correlations between objectively defined features of the built environment and various indicators of physical activity have been explored on the basis of a national sample. In relation to walking, the results of foreign studies have been confirmed to a great extent, although the empirical evidence for Switzerland was weaker than in some of the foreign studies. It was shown that cycling should be analysed separately from walking and that cycling requires specific interventions, since it partly correlates with other socio-demographic and spatial features. Compared to walking and cycling, vigorous physical activities that cause people to perspire or be short of breath, showed little empirical evidence for an effect from the features of the built environment. The differences from some foreign studies could have several reasons, both of method and content.

In Switzerland, there are comparatively small spatial differences with regard to the accessibility of facilities for physical activities and for walking and cycling. Under these circumstances, a relatively small contribution of the built environment is to be expected compared to countries with substantial spatial disparities.

Foreign studies with strong empirical evidence are often based on comparisons of very differently structured areas, whereas the Swiss study covered a national sample.

Not all of the potentially influential features of the built environment could be integrated in the analysis. For example, the following features were not included: information about the accessibility of parks and greens, the mobility-friendliness of public spaces, the qualities of the aesthetics of settlements and landscape, the quality of traffic infrastructures for walking and cycling and the type of sport and recreation centres in the vicinity of the homes of the interviewees.

The features of the built environment were only present as "objective indicators", which were a result of the GIS analyses. Unlike some foreign studies, information about the subjective perception and evaluation of the built environment from the point of view of the interviewees could not be integrated into the analyses because they have not been collected nationally for Switzerland.

The characterisation of the built environment of the interviewees was primarily based on their neighbourhoods and not on various selected destinations for activities.



A flaw of the database at hand was that the features that are needed to consolidate more complex social-psychological and environment-psychological models were not available. Thus, possibly influential features, e.g., the perceived behaviour control of the “theory of planned behaviour” (the assessment of the possibility of really being able to practice a specific physical activity in the built environment of the interviewees) could not be analyzed.

A need for research is primarily perceived in the following fields:

- Develop of more complex explanatory models for various forms of physical activity
- Operationalise features of the subjectively perceived and evaluated realm of behaviour of the residents
- Integrate features from social- and/or environment-psychological explanatory models in empirical analyses.
- With the inclusion of this fundamental information the explanatory power of analytical models in cross-section analyses can be expected to further improve.

With regard to interventions, it is also necessary to examine the causality between interventions and physical activity more than is presently being done. It is recommended to complement statistical cross-section analyses more often with the aid of quasi-experimental methods of analysis. For this, the following forms of analysis can be considered:

- Evaluate large sets of measures in the field of spatial planning and traffic planning: additional identification of the effect on the residents’ physical activity and health (ex ante and ex post after the realisation of the planning) in the field of the assessment of the sustainability of these interventions.
- Evaluate fairly long-term model tests that involve focused interventions for physical activity in the field of the built environment.
- Evaluate temporary, and smaller, experiments in the built environment, e.g., the opening of public and private zones for sports and games or the offer of sports equipment in public spaces (trial projects).
- Analyse of the changes in the physical activity of the people who change their spatial environment temporarily or permanently.

The expert interviews carried out have shown the need for a multi-sector strategy for the promotion of physical activity. With regard to the sphere of influence “built environment”, the following courses of action have been deduced from the empirical analyses:

- Aim for a change of those features of the settlement-structure that have a statistical correlation with physical activity
- Focus structural and motivational interventions on those areas that generally have favourable conditions for the types of physical activity to be promoted, as this increases the efficiency of the interventions
- Develop and implement combined strategies that bring together interventions in the field of the built environment with other incentives, e.g., information, consulting or social assistance.

The study provides various suggestions for the basic institutional conditions that would assist the realisation of such multi-sector strategies.

# 1. Einführung

## 1.1. Ausgangslage und Untersuchungsfragen

Das Schweizer Rahmenkonzept der Bewegungsförderung ist einem multisektoralen Ansatz verpflichtet, bei dem Handlungsfeldern in den Bereichen Sport, Gesundheit und Bildung Aktivitäten im Bereich der Raumplanung und des Verkehrs zur Seite gestellt werden sollen. Diese Konzeption kann auf neuere empirische Studien aus dem Ausland abgestützt werden, in denen ein Zusammenhang zwischen Merkmalen der gebauten Umwelt und der körperlichen Aktivität im Allgemeinen sowie der Bewegung „aus eigener Muskelkraft“ im Besonderen festgestellt wurde. Das Ausmass der körperlichen Aktivität steht wiederum, nach den vorliegenden medizinischen Erkenntnissen, in einem positiven Zusammenhang mit dem Gesundheitszustand der Bevölkerung. Darüber hinaus kann die körperliche Aktivität im Alltag psychische Nutzen haben, wie z.B. eine stärkere Selbstkompetenz, und auch soziale Nutzen, wie z.B. eine stärkere gesellschaftliche Partizipation und Integration, mit sich bringen. Mit Blick auf massnahmendifferenzierte Interventionsansätze stellen sich daher mehrere Fragen, denen im Rahmen dieser Studie nachgegangen wird:

- Besteht auch in der Schweiz, wie in einigen ausländischen Studien festgestellt, ein empirischer Zusammenhang zwischen der Ausprägung der gebauten Umwelt und verschiedenen Formen körperlicher Aktivität, wie z.B.
  - der Mobilität zu Fuss und mit dem Velo (als moderaten Formen körperlicher Aktivität) sowie
  - körperlich-sportlichen Aktivitäten, bei denen man ausser Atem oder ins Schwitzen kommt (als stärkeren Formen körperlicher Aktivität)?
- Falls ein solcher Zusammenhang feststellbar ist: Wie ist die Bedeutung der einzelnen Einflussfaktoren der gebauten Umwelt im Vergleich zu soziodemographischen und soziokulturellen Faktoren sowie zu verkehrsbezogenen Einstellungen der Individuen einzustufen?
- Wenn Faktoren aus dem Bereich der gebauten Umwelt als relevant eingestuft werden: mit welchen Instrumenten und Massnahmen der Intervention können sie mit dem Ziel der Förderung körperlicher Aktivität gestaltet werden?
- Mit welchen Hemmnissen institutioneller oder operativer Art ist ein solcher struktureller, an der gebauten Umwelt ansetzender Interventionsansatz konfrontiert?
- Und in welcher Form können eventuelle Hemmnisse in Form einer Zusammenarbeit der Disziplinen Raumplanung, Verkehrsplanung, Sportförderung und Gesundheitsförderung überwunden werden? Welche Akteursgruppen sollten dabei angesprochen und beteiligt werden?

In der Schweiz wurden bereits einige Studien zum Thema für einzelne Gebiete (Stadtteile, Gemeinden) durchgeführt. Landesweite empirische Studien zum differenzierten Einfluss von Merkmalen der gebauten Umwelt auf die aktive Bewegung im Langsamverkehr sowie die körperliche Aktivität im Alltag liegen in der Schweiz noch nicht vor. Für solche Untersuchungen ist aber mittlerweile mit dem Mikrozensus zum Verkehrsverhalten 2005 eine landesweite Datengrundlage vorhanden. In dieser umfangreichen Befragung Schweizer Haushalte wurde nicht nur die aktive Mobilität der Haushaltsmitglieder „aus eigener Kraft“, also zu Fuss, mit dem Velo, Skateboard und Inline-Skates, für einen Stichtag detailliert erhoben. Die Befragung umfasste für eine Teilstichprobe erstmals auch ein Zusatzmodul zur körperlichen Aktivität: unter anderem mit selbstberichteten Angaben zur Häufigkeit und Dauer körperlicher Aktivitäten, bei denen die Befragten in den letzten sieben Tagen ausser Atem oder ins Schwitzen kamen; ausserdem zum Zufussgehen und zur Velonutzung in den letzten sieben Tagen. Der Mikrozensus Verkehrsverhalten 2005 eignet sich daher auch dazu, Zusammenhänge zwischen der Bewegung zu Fuss und mit dem Velo und der körperlich-sportlichen Aktivität mittels Individualdatenanalysen auszuwerten. In der vorliegenden Studie wurden diese Daten zum ersten Mal sekundäranalytisch ausgewertet.

Mit Blick auf die oben gestellten Untersuchungsfragen müssen den Verhaltensdaten jeder im Mikrozensus befragten Person aber noch Daten zur gebauten Umwelt, insbesondere zur Wohnumgebung der jeweiligen Person, zugespielt werden, damit die These eines Zusammenhangs zwischen gebauter Umwelt und individueller körperlicher Aktivität überprüft werden kann. Solche die gebaute Umwelt betreffenden Merkmale wurden vom Bundesamt für Raumentwicklung für den Datensatz des Mikrozensus Verkehrsverhalten 2005 mit Hilfe von Geographischen Informationssystemen auf Basis vorhandener statistischer Daten - vor allem aus der Schweizer Volkszählung und der Betriebsstättenzählung - erzeugt und den Bearbeitern dieser Studie zur Verfügung gestellt.

Damit lassen sich für die Schweiz auf Basis einer landesweiten Stichprobe die folgenden wissenschaftlichen Fragen beantworten:

- Besteht ein empirischer Zusammenhang zwischen Merkmalen der gebauten Umwelt, in der die untersuchten Personen leben, und den folgenden beiden Bereichen moderater respektive starker körperlicher Aktivität:
  - der Verkehrsteilnahme „aus eigener Kraft“ in Form von Zufussgehen und Velofahren (das heisst der Nutzung von Verkehrsmitteln des Langsamverkehrs)?
  - der stärkeren körperlich-sportlichen Aktivität (mit Aktivitäten, bei denen man ausser Atmen und/oder ins Schwitzen kommt)?
- Welche Merkmale der physischen Umwelt eignen sich in besonderem Masse als Prädiktoren für diese Formen körperlicher Aktivität?
- Hängen die betrachteten environmentalen Merkmale in ähnlicher Form mit den untersuchten Bereichen körperlicher Aktivität zusammen oder treten jeweils spezifische Wirkungsmuster auf?

Die Studie soll darüber hinaus einigen methodischen Fragen nachgehen, die in der aktuellen wissenschaftlichen Diskussion eine Rolle spielen. Zu prüfen ist die Verwendbarkeit von Geoinformationen und Daten aus Mobilitätsbefragungen für die Analyse körperlicher Aktivität. Eine spezifische Frage ist dabei auch, ob in statistische Analysen Einzelaspekte der gebauten Umwelt oder über mehrere Merkmale aggregierte Kenngrössen (z.B. Indizes, Faktoren) einbezogen werden sollen. Die Datenauswertung wird mit Hilfe von multivariaten statistischen Analysemethoden (z.B. Regressionsanalyse, Logit-Analyse, Strukturgleichungsmodelle) durchgeführt.

Die Ergebnisse sollen danach bewertet werden, ob sich aus den Ergebnissen evidenzbasierte Massnahmenvorschläge für Interventionen im Einflussbereich der gebauten Umwelt ableiten lassen. Zusammen mit Praktikern aus dem Bereich der Raum- und Verkehrsplanung sowie der Gesundheits- und Bewegungsförderung soll auf dieser empirischen Basis eruiert werden,

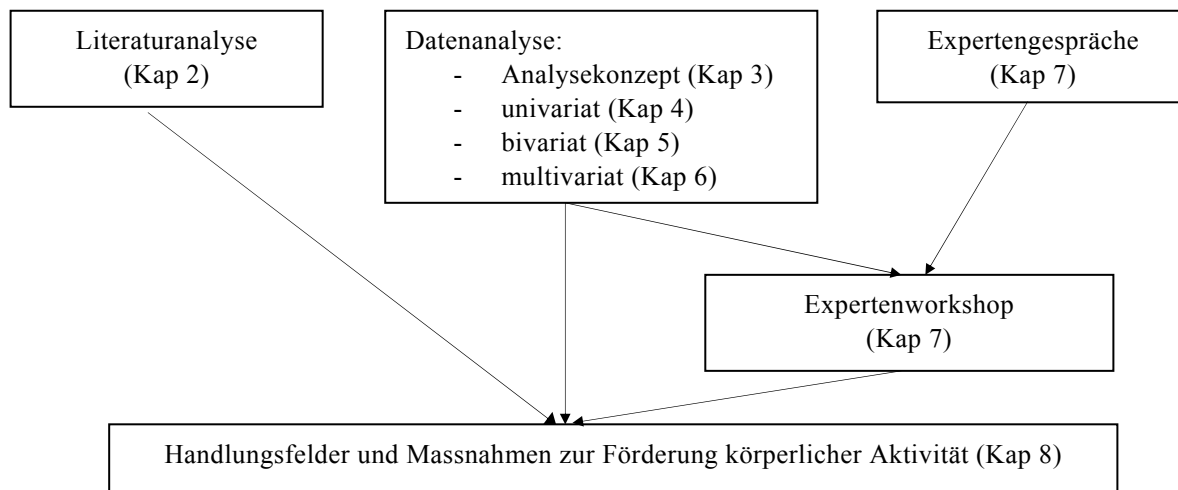
- in welchen Handlungsfeldern und mit welchen, auf die gebaute Umwelt ausgerichteten Massnahmen die Ziele einer Bewegungsförderung im Alltag unterstützt werden können,
- in welchen Formen ein solcher Ansatz im Prozess der Raum- und Verkehrsplanung institutionell verankert und
- wie eine Kooperation verschiedener Disziplinen etabliert werden könnte.

Mit der vorgeschlagenen Studie können Ansatzpunkte im Bereich strukturell ausgerichteter „policies“ - hier der Raumentwicklungs- und Verkehrspolitik - identifiziert werden, die für die Umsetzung eines multisektoralen Konzepts der Bewegungsförderung relevant sind. Von Massnahmen in diesem Bereich ist eine hohe Effektivität zu erwarten. Der volkswirtschaftliche Nutzen - infolge eingesparter Gesundheitskosten, aber auch Lebensqualitätsgewinnen - kann als hoch eingeschätzt werden, sofern sich eine empirische Evidenz für die vermuteten Zusammenhänge zwischen gebauter Umwelt und körperlicher Aktivität feststellen lässt.

## 1.2. Vorgehen

Handlungsfelder und geeignete multisektorale Aktionen zur Förderung körperlicher Aktivität in der Schweiz werden in Kapitel 8 präsentiert. Das Vorgehen zur Gewinnung dieser Vorschläge ist folgender Abbildung zu entnehmen.

Abbildung 1 Methodisches Vorgehen zum Bestimmen von Handlungsfeldern



Quelle: eigene Darstellung

Im Mittelpunkt der Arbeiten standen statistische Analysen von Daten des Schweizer Mikrozensus zum Verkehrsverhalten aus dem Jahr 2005, der in diesem Jahr auch ein Modul zu körperlichen Aktivitäten der Bevölkerung enthielt (siehe zum Untersuchungskonzept Kapitel 3). Aus den durchgeführten univariaten, bivariaten und multivariaten statistischen Analysen (siehe Kap. 4 bis 6) wurden empirisch begründbare Schlussfolgerungen im Hinblick auf die als relevant eingeschätzten siedlungsstrukturellen Bedingungen abgeleitet.

Für die Massnahmenempfehlungen wurden aber auch Ergebnisse einer zu Beginn des Forschungsprojekts durchgeführten Literaturanalyse berücksichtigt (siehe Kap. 2). Denn in den verfügbaren Analysedaten waren nicht alle raumbezogenen Merkmale mit einem potenziellen Einfluss auf das Bewegungsverhalten verfügbar. Im Rahmen der Literaturanalyse wurde darüber hinaus das Spektrum der grundsätzlich in Frage kommenden Instrumente der Raum- und Verkehrsplanung sowie der Bewegungsförderung diskutiert.

Die erwähnten Arbeiten waren eine Grundlage für die Konzeption von Expertengesprächen und eines Workshops mit Expertinnen und Experten aus den Bereichen Verkehrsplanung, Raumplanung und Bewegungsförderung. Es wurden dabei vor allem Experteneinschätzungen zu Massnahmen gewonnen, die nicht direkt evidenzbasiert aus den vorhandenen Daten abgeleitet werden konnten (siehe Kapitel 7). Nach der Vorstellung von Vorschlägen für multisektorale Aktionen zur Förderung körperlicher Aktivität in Kapitel 8 werden die Untersuchungsmethodik und die Ergebnisse der Studie in Kapitel 9 aus inhaltlich-methodischer Sicht diskutiert.

## 2. Überblick zum Stand der Forschung

### 2.1. Disziplinäre Zugänge zum Thema

Die Art und das Ausmass von körperlichen Aktivitäten sowie der Eigenbewegung im Verkehr werden von verschiedenen wissenschaftlichen Disziplinen untersucht, die jeweils spezifische Erkenntnisinteressen, Erklärungsansätze und methodische Zugänge aufweisen. Grundsätzlich gilt, dass der Blick auf das Verhältnis der Trias gebaute Umwelt - körperliche Aktivität - Gesundheit interdisziplinär ist (vgl. Stokols 1996). Einzelbefunde der Forschung und die dahinter stehenden Untersuchungsansätze werden daher nachfolgend in einem interdisziplinären Überblick beleuchtet. Dabei wird auf folgende Disziplinen Bezug genommen:

- Gesundheits- und Bewegungsforschung
- Verkehrs- resp. Mobilitätsforschung
- Umweltpsychologie
- Sozialisationsforschung
- Raum- und Stadtforschung

#### 2.1.1. Gesundheits- und Bewegungsforschung

##### Erkenntnisinteresse

Ein beträchtlicher Anteil der Schweizer Bevölkerung – 64 % nach aktueller Schätzung – bewegt sich aus gesundheitlicher Sicht zu wenig. Während bei den körperlichen und sportlichen Aktivitäten nach einem Rückgang in den 1990er Jahren zumindest in der Deutschschweiz eine Trendwende zu erkennen ist, muss bei der Bewegung im Zusammenhang mit der Alltagsmobilität (z.B. Zufussgehen, Velofahren) in Fortsetzung des Trends der letzten Jahrzehnte mit einem weiteren Rückgang gerechnet werden. Selbst bei sportlichen Aktivitäten ist der Anteil der Personen, die sich motorisiert zum Ort der Sportausübung bewegen, sehr hoch (vgl. Stettler 1997).

Mit dem US-Bericht über physische Aktivität aus dem Jahr 1996 drang es ins Bewusstsein, dass auch mit dem alltäglichen Zufussgehen zur Haltestelle, zu Läden und zur Arbeit die Empfehlung von mindestens 30 Minuten Bewegung am Tag erfüllt werden kann (vgl. Frank, Kavage & Litman 2006). Nicht nur Sport, sondern auch das reguläre Gehen und andere körperlich-aktive Fortbewegungsformen haben positive Effekte auf die Gesundheit, wie die seither intensiviertere Erforschung von Häufigkeit, Dauer und Intensität der körperlichen Bewegung zeigt.

Der aktuelle Report des US-amerikanischen Physical Activity Guidelines Advisory Committee (2008) stellt auf Basis eines umfangreichen Reviews der Fachliteratur die verschiedenen gesundheitlichen Nutzen der körperlichen Aktivität zusammen. Demnach besteht eine starke empirische Evidenz dafür, dass körperlich aktive Erwachsene sowie ältere Menschen geringere Raten in Bezug auf die allgemeine Mortalität, koronare Herzkrankheiten, Bluthochdruck, Schlaganfälle, Diabetes (Typ 2), Stoffwechselkrankheiten, Krebs (Darm- und Brustkrebs) und Depressionen aufweisen. Ausserdem haben körperlich aktive Personen mit starker empirischer Evidenz eine höhere Fitness, einen günstigeren Wert beim Body-Mass-Index sowie ein Biomarker-Profil, das der Entstehung kardiovaskulärer Krankheiten und Diabetes entgegenwirkt und die Knochengesundheit stärkt. Mit schwacher Evidenz besteht darüber hinaus ein positiver Zusammenhang zwischen körperlicher Aktivität und der gesundheitsbezogenen Lebensqualität. Bei älteren Menschen mit körperlicher Aktivität kommen als positive Effekte mit starker Evidenz noch ein höheres Mass an funktionaler Gesundheit, ein geringeres Sturzrisiko und bessere kognitive Funktionen hinzu.

Die ungenügende körperliche Aktivität eines Teils der Schweizer Bevölkerung verursacht nach konservativen Schätzungen auf Basis von Bewegungsdaten aus dem Jahr 1999 direkte Behandlungskosten von 2.4 Mrd. Franken pro Jahr. Sie ist für 2.1 Mio. Erkrankungen und mindestens 2900 vorzeitige Todesfälle pro Jahr verantwortlich (vgl. Bundesamt für Sport & Bundesamt für Gesundheit et al. 2006, S. 4). Sensitivitätsrechnungen mit Ansätzen auf Basis der Mindestempfehlungen für körperliche Aktivität kommen sogar auf noch höhere Gesundheitskosten von 4 Mrd. Franken (vgl. Martin, Beller et al. 2001, S. 85).

In der Gesundheitsforschung haben in den letzten Jahren Ansätze an Bedeutung gewonnen, die mögliche strukturelle Voraussetzungen für eine Veränderung des Bewegungsverhaltens untersuchen - unter anderem environmentale Bedingungen und hier vor allem Bedingungen im Bereich der gebauten Umwelt, seltener der natürlichen Umwelt. Anlass dafür war unter anderem die Ansicht, dass eher kurzfristig wirkende Interventionsansätze - z.B. persuasive Massnahmen im Rahmen Motivationskampagnen - durch längerfristig wirkende strukturelle Massnahmen ergänzt werden müssen, will man die Wirksamkeit gesundheitsfördernder Interventionen dauerhaft erhöhen (vgl. Frank, Kavage, Litman 2006). Weil die Forschung der letzten rund 20 Jahre starke Zusammenhänge zwischen Gesundheit und Bewegung erkennen liess, traten deshalb auch die bewegungsfördernden strukturellen Bedingungen der gebauten Umwelt stärker in den Fokus der empirischen Forschung. Mit dieser thematischen Ausrichtung gelangte man an eine Schnittstelle zu Fragen, denen auch andere Disziplinen, wie z.B. die Mobilitätsforschung und die ökologische Psychologie nachgehen.

### Betrachtung der gebauten Umwelt

Vor allem seit Mitte der 1990er Jahre wird der Einfluss der gebauten Umwelt auf körperliche Aktivitäten als Thema der Gesundheitsforschung thematisiert. In diesen Forschungszusammenhängen wird das Zusammenspiel von gebauter Umwelt, körperlicher Aktivitäten und Gesundheit behandelt. Die Untersuchungen haben – teilweise auf der Basis eines sozialökologischen Ansatzes der Bewegungsförderung (Sallis et al. 2004) - das Ziel, die Umweltdeterminanten der körperlichen Aktivität zu finden, um diese dann mit Interventionen im Sinne der Bewegungsförderung zu verändern (Schmid 2005).

Die gebaute Umwelt, die durch Merkmale der Siedlungsstruktur und der Verkehrsinfrastruktur beschrieben werden kann, stellt nach diesen Ansätzen eine Determinante für die Häufigkeit, Dauer und Intensität der körperlichen Aktivität dar. Die Gestaltung der gebauten Umwelt bietet demnach ein Potential für eine gezielte Bewegungsförderung.

Ein exemplarisches Denkmodell von Frank, Kavage & Litman (2006) zeigt, wie die menschlichen Aktivitätsmuster durch die Gesundheit und die gebaute Umwelt wechselseitig beeinflusst werden können (vgl. Abbildung 2).

Abbildung 2 Exemplarisches Denkmodell nach Frank et al. (2006)



Quelle: nach Frank, Kavage & Litman 2006

Der empirische Zusammenhang von körperlicher Aktivität und Gesundheit ist bereits gut belegt. Eine Vielzahl von Studien zeigt einen positiven Zusammenhang von Dauer, Intensität und Häufigkeit der physischen Bewegung auf das körperliche Wohlbefinden. Häufige körperliche Bewegung trägt danach zur Vermeidung von depressiven Verstimmungen, Diabetes, Osteoporose, Bluthochdruck bei - um einige der positiven Einflüsse zu nennen.

Aktuell kreisen die Forschungen daher verstärkt um den Zusammenhang von gebauter Umwelt und körperlicher Aktivität. Einzelne Analysen untersuchen auch den direkten Einfluss der gebauten Umwelt auf gesundheitsbezogene Indikatoren, wie z.B. dem Body Mass Index (vgl. z.B. Frank et al. 2004; Ewing et al. 2006).

Merkmale der gebauten Umwelt werden auf verschiedene Arten einbezogen: in Form von statistischen Daten für Raumeinheiten (z.B. Quartiere), in Form von selbstberichteten Einschätzungen der Befragten zur Situation in ihrem Wohnumfeld sowie in zunehmendem Masse auch durch eine umfassende, „objektive“ Charakterisierung der Verhaltensumwelt von Probanden mit Hilfe von Geographischen Informationssystemen (z.B. Owen et al. 2005).

### **Verhaltensrelevanz der gebauten Umwelt**

Es liegen insbesondere aus der US-amerikanischen, kanadischen und australischen Forschung verschiedene Synthesen und Reviews vor, die einen Überblick über wesentliche Erkenntnisse bisheriger Studien geben (vgl. Handy 2005a; Ewing et al. 2001, Bauman et al. 2002, Abraham et al. 2007).

Beispielhaft sei die Arbeit von Frank, Kavage und Litman (2006) erwähnt, die u.a. folgende Befunde berichtet: In einer Vielzahl von nordamerikanischen Studien wurde festgestellt, dass die Siedlungsstruktur stark das Ausmass physischer Bewegung beeinflusst: In zersiedelten Räumen und Stadtgebieten mit geringer Siedlungsdichte wird ein hoher Anteil der Wegzeiten im Auto verbracht. Festzustellen ist hier ein entsprechend höherer Anteil übergewichtiger und fettleibiger Bewohner. In städtischen Wohnumgebungen mit einer Erreichbarkeit von Zielen (Läden, Parks, Schulen) im fussläufigen Entfernungsbereich nimmt die Autobenutzung dagegen ab und es kann hier unter günstigen Verhältnissen die empfohlene tägliche Dauer von aktiver Bewegung durch Gehen und Radfahren erreicht werden. In Portland liegt z.B. die Gehdauer pro Person in den urbansten Quartieren fast vier Mal höher als in Quartieren mit geringer Urbanität. Als wichtige Faktoren für die Gehbeteiligungsdauer stellten sich in einer Studie aus Atlanta die Siedlungsdichte, die Mischung verschiedener Nutzungen (z.B. für Wohnen, Arbeiten, Einkaufen, Erholen) und die Netzverknüpfung respektive Netzdichte (street connectivity) heraus. Auch ist statistisch feststellbar, dass die Verfügbarkeit von Frei- und Erholungsräumen und deren Distanzen zur Wohnung mit dem Zufussgehen zusammen hängt.

Für eine Reihe von siedlungsräumlichen Merkmalen wurden denn auch signifikante statistische Korrelationen mit Gesundheitsindikatoren, wie dem Body Mass Index, dem Ausmass der Fettleibigkeit, Bluthochdruck und verschiedenen chronischen Erkrankungen festgestellt. Zum Beispiel wurde ermittelt, dass Übergewicht und die damit verbundenen Krankheiten zu einem Teil auf Zersiedelung, also eine Siedlungsstruktur mit geringer Dichte und geringer Erreichbarkeit von Einrichtungen zurückzuführen sind (Sturm und Cohen 2004; Frank et al. 2004; Ewing et al. 2006). Ewing und seine Kollegen (2006, S. 472) vermuten, dass die untersuchten US-Jugendlichen in ihrem Alltagsleben aktiver sind und häufiger in Eigenbewegung unterwegs sind (z.B. Zufussgehen, Treppen steigen). Sie verweisen allerdings auf die noch zu schwache empirische Evidenz in den wenigen vorliegenden Studien zum Zusammenhang von Übergewicht resp. Fettleibigkeit und gebauter Umwelt. Nelson et al. (2006, S. 115) haben konträre Ergebnisse erhalten, indem sie ihre Analysen auf Quartierstypen („neighborhood clusters“) basierten, in denen neben der Siedlungsdichte auch das soziale Profil der Bewohner berücksichtigt war.

Cervero und Kockelmann (1997) konstatieren, dass eine fussgängerfreundliche Gestaltung des Verkehrsraums signifikant mit dem Gehverhalten des Untersuchungsgebiets korrespondiert. Die Anwohner zeichnen sich beispielsweise durch eine geringere Anzahl an PW-Fahrten in der Freizeit aus. Handy (1993) weist nach, dass gut angeordnete Einkaufsmöglichkeiten innerhalb von Quartieren die Anzahl an Wegen zu Fuss positiv beeinflussen können.

Im Review von Bauman et al. (2001, S. 11) wird der Zusammenhang von verschiedenen Merkmalen der gebauten Umwelt und anderen möglichen Determinanten mit der körperlichen Aktivität (physical activity) verglichen. Dabei wird für die objektive Erreichbarkeit/Zugänglichkeit von Einrichtungen ein eher schwacher Zusammenhang mit der körperlichen Aktivität vermerkt, für die subjektiv wahrgenommene Erreichbarkeit kein nachgewiesener Zusammenhang. Susan Handys Review von Studien zum Verkehrsverhalten sowie von solchen zur körperlichen Aktivitäten weist differenziertere Effekte nach (2005a, S. 66-67; 2005b, S. 27). Bezogen auf das Zufussgehen wirken nach ihrer Auswertung vor allem die folgenden räumlichen Strukturmerkmale positiv:

- die Bevölkerungsdichte (besonders häufig nachgewiesen)
- die Arbeitsplatzdichte (teilweise)
- die Diversität der Flächennutzung
- der Grad der fussgängerfreundlichen Gestaltung der Umgebung
- die Nähe zu Zielen wie Läden und Parks
- ein traditioneller (städtischer) oder urbaner Typ des Wohngebiets.

Neben den im engeren Sinne infrastrukturbezogenen Einflussgrössen wird in mehreren Studien die ästhetische Qualität der Wohnumfeld und der physischen Umwelt/Landschaft als ein bewegungsfördernder Faktor ermittelt (vgl. die von Abraham et al., 2007, S. 38-38, zitierten Arbeiten).

Wendel-Vos et al. (2004) stellten einen Zusammenhang zwischen der Anzahl Grünflächen und Erholungsräumen in einer Stadt und der Zeit, die Menschen auf dem Fahrrad verbringen, fest (zit. in Abraham et al. 2007, S. 38).

Vereinzelt finden sich Studien, die keine oder inkonsistente Beziehungen zwischen Merkmalen der gebauten Umwelt und der körperlichen Aktivität ermittelten. Stahl et al. (2001) fragten die Probanden ihrer internationalen Studie nach den wahrgenommenen Möglichkeiten für körperliche Aktivitäten im Wohngebiet sowie nach den Angeboten von Sportvereinen und den bewegungsfördernden Angeboten der Gemeinde. In bivariaten und multivariaten Analysen ergaben sich zwar positive Zusammenhänge zur erhobenen physischen Aktivität der Befragten (diese aber nur ein binär in aktiv/nicht aktiv unterschieden). Bei Kontrolle des Herkunftslandes im multivariaten Modell verschwand dieser signifikante Zusammenhang aber wieder (Stahl et al. 2001, S. 6). Es traten in diesem Fall offenbar auch kulturelle Einflussmuster auf, die auch bei Analysen für die Schweiz zu beachten sind. Als stärkste Erklärungsgrösse für körperliche Aktivität erwies sich in dieser Studie die wahrgenommene soziale Unterstützung zu Gunsten einer körperlichen Aktivität. Für Interventionsstrategien ist dies ein wichtiger Befund.

### **Massnahmenbezug**

In der Gruppe der 23 europäischen Mitgliedsländer der Weltgesundheitsorganisation WHO haben mittlerweile acht Länder, darunter die Schweiz, Dokumente auf nationaler Ebene erarbeitet, die die körperliche Aktivität im Zusammenhang mit Verkehr respektive Mobilität zum Gegenstand haben ([http://www.euro.who.int/hepa/projects/20061113\\_5/](http://www.euro.who.int/hepa/projects/20061113_5/), Zugriff am 8. Juni 2006).

Es wurden vereinzelt Pilotprojekte durchgeführt, bei denen die Motivation der Bevölkerung mit Infrastrukturmassnahmen kombiniert wurde (so vor allem im United Kingdom, vgl. Thommen



Dombois et al. 2006, S. 14, 19). Die Begleitforschung zu solchen Massnahmenansätzen ist allerdings noch am Anfang. Nur ein Teil der Projekte misst die Wirksamkeit der implementierten Massnahmen (Thommen Dombois et al. 2006, S. 24).

Die Förderung eines „bewegungsfreundlichen Siedlungsraumes“ wurde in den Pilotgemeinden Bremgarten und MuttENZ (mit dem Instrument des Gemeinde-Sportanlagenkonzeptes) unternommen. Zwei der drei vom Bundesamt für Gesundheit im Rahmen des Aktionsplans Umwelt und Gesundheit geförderten Pilotvorhaben veränderten - mit unterschiedlicher Ausrichtung - strukturelle Rahmenbedingungen: In der Siedlung „Mittlere Telli“ in Aarau wurden unter anderem Aufwertungen des Wohnumfeldes initiiert, die zu einem Aufenthalt im Freien motivieren; in der Region Crans-Montana wurden Strassengestaltungen und eine Verkehrsberuhigung realisiert, die Einheimische und Touristen zum Gehen animiert (vgl. Bundesamt für Gesundheit 2007). Thommen (2003) dokumentiert weitere Einzelprojekte.

Andere Projekte setzen nicht primär an den siedlungsstrukturellen Bedingungen in der Siedlung an, sondern betreiben Bewegungsförderung im Rahmen von Aktivierungs- oder Sensibilisierungskampagnen (Thommen, Braun-Fahrländer & Martin-Diener 2005a). Auch die Aktion „schweiz.bewegt“ kann in diesem Zusammenhang genannt werden.

Im Rahmen der Interventionsforschung (auch Policy-Forschung) sind Konzepte dafür erarbeitet worden, wie über eine indirekte Einflussnahme, unter Einbezug der gebauten Umwelt, die Aktivitätsmuster positiv in Richtung körperlicher Bewegung beeinflusst werden können. Sallis, Baumann und Pratt (1998) schlagen z.B. vor, die Radwege auszubauen und die Qualität der Gehsteige zu verbessern. Als direkt wirkende Massnahmen setzen sie daneben auf Awareness-Programme und Prämien für körperlich aktive Personengruppen.

Auch die World Health Organisation WHO (Regional Office for Europe) empfiehlt multisektorale Ansätze auf Ebene der Gemeinden (vgl. Edwards & Tsouros 2006, S. 36-40). Probleme bereiten aus Sicht dieser WHO-Studie die Zersiedlung und die damit verbundene Abhängigkeit vom Personenwagen, die zu geringe Verfügbarkeit von Grünanlagen in Wohnungsnähe in vielen Städten, die geringe Priorität des Zufussgehens und Radfahrens bei den Verkehrsinvestitionen und die mangelnde Verkehrssicherheit, die viele Menschen von einer aktiven Bewegung abhält (ebd., S. 9). Als Ansatzpunkte („design elements“) für Verbesserungen im Bereich der gebauten Umwelt werden die Strassengestaltung, die Flächennutzung, die Standortplanung von Erholungseinrichtungen, Parks und öffentlichen Gebäuden sowie das Verkehrssystem genannt (Edwards & Tsouros 2006, S. ix)

Die auf die gebaute Umwelt abzielenden Interventionen werden teilweise in Strategien des „smarth growth“ (USA, Kanada) eingebunden, die den Disziplinen der Stadtplanung und der Verkehrsplanung einen hohen Stellenwert einräumen und damit auch institutionelle Fragen der Stadtentwicklung berühren (vgl. Frank, Kavage & Litman 2006). Es bestehen hier deutliche Parallelen zu Strategien einer nachhaltigen Stadt- oder allgemeiner Raumentwicklung in der Schweiz. In ihren Handlungsempfehlungen kommen Frank und seine Kollegen zum Schluss, dass stadtplanerische Verbesserungen im Siedlungsraum und verkehrsplanerische Massnahmen grundlegend sind, um Anreize für ein verstärktes Zufussgehen und Velofahren setzen und zu einer geringeren Pkw-Benutzung beizutragen. Die Umsetzung solcher Massnahmen sollte nach ihrer Meinung jeweils durch bewusstseinsbildende Kampagnen begleitet werden, die zu Verhaltensänderungen motivieren. Umgekehrt sollte man bei der Umsetzung von Aktivierungs- und Motivierungskampagnen parallel immer auch erkennbare Veränderungen in der gebauten Umwelt vornehmen.

## 2.1.2. Mobilitätsforschung

### Erkenntnisinteresse

Ein Thema der Verkehrsforschung ist die Modellierung des Verkehrsverhaltens zum Zweck der besseren Abschätzung von planerischen Massnahmen ex ante. Nach einer Phase der Verkehrsmodellierung, die sich auf Aggregate als Analyseeinheiten bezieht (wie z.B. verhaltenshomogene Personengruppen), treten seit etwa der Mitte der 1980er Jahre Individualverhaltensmodelle in den Vordergrund. Dies vor allem mit dem Ziel, die Gründe des Verkehrsverhaltens - genauer der Mobilität - differenzierter zu erfassen und für Prognosen und ex ante Evaluationen nutzbar zu machen. Versucht wird dabei, über die sozio-demografischen Merkmale der Personen hinaus auch individuelle psychische und sozial-psychologische Determinanten des Verhaltens einzubeziehen. In diesem Zuge wurden diverse empirische Mobilitätsanalysen durchgeführt, die Ansätze insbesondere aus der Psychologie und der Soziologie integrierten:

- Sozial-psychologische Ansätze wie z.B. die Theorie des geplanten Verhaltens, die verhaltensbezogene Einstellungen, soziale Verhaltensnormen und die wahrgenommene Möglichkeit, ein bestimmtes Verhalten ausüben zu können, als Determinanten von Verhaltensintentionen konzipieren (Bamberg, Bien & Schmidt, P. 1995; Dürholt und Pfeiffer 1997; Verron 1986; vgl. als Überblick über weitere soziale Kognitionstheorien MAX 2007, S. 8-16)
- Bedürfnistheoretische Ansätze, die Mobilitätsbedürfnisse als Verhaltensmotivatoren untersuchen (vgl. Fastenmeier 2003)
- Rational-Choice-Ansätze, die das Mobilitätsverhalten primär unter Nutzen- und Aufwands Gesichtspunkten - Zeitaufwand, Kosten und Komfort - betrachten (Bamberg 1996; Franzen 1997; Diekmann und Preisendörfer 1992)
- Lebensstilansätze (Götz et al. 2003).

In Bezug auf die Frage, mit welchen Massnahmen Verhaltensänderungen in Bezug auf die Verkehrsmittelnutzung erreichbar sind, wird meistens die Verlagerung von Pw-Fahrten auf öffentliche Verkehrsmittel thematisiert, der Langsamverkehr resp. die Eigenbewegung ist eher selten ein Thema.

### Betrachtung der gebauten Umwelt

Die gebaute Umwelt ist in vielen vorliegenden empirischen Analysen nicht explizit oder in den einbezogenen Erklärungsgrössen nur indirekt enthalten:

- in Analysen auf Basis des rational choice-Ansatzes indirekt in Form unter anderem aus dem Zeit- und Kostenaufwand für die einzelnen Verkehrsmittel, der sich unter anderem aus der Verteilung von Aktivitätszielen und der Qualität der einzelnen Verkehrsangebote ergibt;
- in Analysen auf Grundlage der Theorie des geplanten Verhaltens indirekt in der modellierten Einflussgrösse „wahrgenommene Verhaltenskontrolle“, die die von den Individuen eingeschätzte Einfachheit wiedergibt, ein bestimmtes Verhalten (z.B. Zufussgehen zu einem Ziel) unter gegebenen strukturellen Bedingungen tatsächlich ausführen zu können;
- in Lebensstil-Ansätzen wird räumlichen Bedingungen gewöhnlich kein eigener Einfluss auf das Verhalten beigemessen; stattdessen wird von den Vertretern dieses Ansatzes angenommen, dass die einzelnen Lebensstilgruppen jeweils spezifische Präferenzen, z.B. für Wohnstandorte und Aktivitätsziele, haben.

Einige neuere empirische Studien zum Verkehrsverhalten haben explizit Merkmale der gebauten Umwelt in ihre multivariaten Analysen des Verkehrsverhaltens einbezogen und ihre Effektstärke im Verhältnis zu anderen potenziellen Determinanten untersucht (z.B. Kitamura et al. 1997; siehe auch weitere Abschnitte).

Zusammenhänge zwischen gebauter Umwelt und Mobilität werden häufig unter dem Begriff „land use and travel behaviour“ (Raumnutzung und Verkehrsverhalten) diskutiert. Explizite Analysen des Fuss- und Veloverkehrs in Abhängigkeit von siedlungsräumlichen Gegebenheiten finden sich allerdings noch selten. Mittlerweile stehen zuverlässige Verfahren zur Erhebung des Verkehrsverhaltens zur Verfügung (Axhausen 2000), gerade bei der Erfassung von kurzen Fusswegetappen sind allerdings immer noch Nachbesserungen sinnvoll (Chalasani und Axhausen 2005), will man kurze Distanzen vollständig erfassen.

### **Verhaltensrelevanz der gebauten Umwelt**

Über die Stärke des Einflusses der gebauten Umwelt auf das Verkehrsverhalten gehen die Meinungen noch auseinander.

Dies kann auch daran liegen, dass sehr verschiedene Verhaltensmerkmale untersucht werden und verschiedene Arten von Untersuchungsdesigns verwendet werden:

- Analyse des Verhaltens von Individuen aus Befragungsdaten;
- Analyse von aggregierten Verhaltensdaten (z.B. auf der Ebene von Quartieren oder Gemeinden);
- Vergleiche des Verhaltens in Gebieten mit unterschiedlicher Struktur.

In einer Reihe von empirischen Studien konnte gezeigt werden, dass die Verfügbarkeit von Verkehrsmitteln sehr starken Einfluss auf das Verkehrsverhalten nimmt (vgl. Simma 2000, Simma & Axhausen 2001), was sich unmittelbar auch auf die aktive Bewegung „aus eigener Kraft“ zu Fuss und mit dem Velo auswirkt (Sauter et al. 2005). Dabei steht die Verfügbarkeit eines Personenwagens und eines öV-Abos wiederum mit dem räumlichen Kontext der Bewohner in einem Zusammenhang (Marconi et al. 2006).

Einige wenige Studien beziehen darüber hinaus mobilitätsbezogene Einstellungen in die Analyse ein und stellen einen je nach Fahrtzweck differenzierten Einfluss dieser Determinanten auf das Mobilitätsverhalten fest (vgl. z.B. Preisendörfer et al. 1999 in Bezug auf das verkehrsbezogene Umweltbewusstsein). In Analysen von Kitamura et al. (1997) waren Einstellungsvariablen für die statistische Erklärung des untersuchten Mobilitätsverhaltens im Vergleich zu den betrachteten Variablen der Verhaltensumwelt vergleichsweise bedeutsamer (mit statistisch grösserer Varianzaufklärung).

Bei den einzelnen Merkmalen der gebauten Umwelt wird immer wieder der Effekt der Siedlungsdichte (Einwohner pro Hektar Siedlungsfläche) auf die Nutzung von Personenwagen gezeigt. Mit zunehmender Dichte nimmt z.B. die durchschnittliche PW-Kilometerleistung der Bevölkerung ab (vgl. Ewing et al. 2001), die Bedeutung der Eigenbewegung zu Fuss und mit dem Velo nimmt dagegen zu. Analog sind die Befunde von Newman und Kenworthy (1999) in Bezug auf den Treibstoffverbrauch für Personenwagen im Quervergleich internationaler Metropolen zu interpretieren. Die Ergebnisse beziehen sich allerdings nicht auf Daten von Individuen, sondern von Aggregaten (den Metropolen) und werden von den Autoren auch nicht multivariat, sondern bivariat ermittelt (eine zusätzliche Einflussgrösse stellt nach den Tabellen von Newman und Kenworthy offensichtlich auch der Treibstoffpreis dar).

Der Anteil des Fuss- und Veloverkehrs steigt darüber hinaus mit zunehmender Mischung von verschiedenen Nutzungen im Siedlungsraum (vgl. Lee and Moudon 2004).

Die Erreichbarkeit von Infrastruktureinrichtungen und anderen Aktivitätszielen ist neben dem Fahrzeugbesitz auch von der Qualität der Verkehrsinfrastrukturen und dem Verkehrsangebot abhängig. Ein Aspekt ist dabei die Dichte des Strassen- oder Wegenetzes. Ein engmaschiges, ver-

netztes Strassennetz ermöglicht in Wohngebieten eine bessere Erreichbarkeit als ein System, das sich, wie in den USA, durch viele Einbahnstrassen auszeichnet (vgl. Southworth und Owens 1993). Die Strassennetzdichte wird in v.a. in US-amerikanischen Studien häufig als ein Angebotsmerkmal der Siedlungen einbezogen; dabei wird häufig eine Operationalisierung mit Hilfe der Anzahl Kreuzungen pro Siedlungsfläche vorgenommen. Dieses Merkmal ist nach Greenwald und Boarnet (2001) auch für den Fussverkehr relevant. Die Autoren stufen eine Dichte von mehr als 50 Kreuzungen pro Quadratkilometer als förderlich für den Fussverkehr ein.

Aus der Verkehrsplanung ist bekannt, dass sich die vorhandene Verkehrsinfrastruktur auf die Verkehrsentscheidungen und somit auf die Verkehrsnachfrage in der Form auswirken, dass Verbesserungen z.B. bei der Strasseninfrastruktur Verkehr „induzieren“ können, weil für die Verkehrsteilnehmer in gleicher Zeit weiter entfernte Ziele erreichbar sind und die Fahrtweiten ansteigen; häufig ergeben sich in diesem Zuge auch Modal-Split-Effekte, z.B. Umstiegseffekte zu Lasten des Langsamverkehrs oder des öffentlichen Verkehrs. Die Effekte von Verbesserungen der Infrastruktur für die Nahmobilität (Fuss- und Veloverkehr) wurden erst selten systematisch untersucht. Aber auch hier können Veränderungen im individuellen Entscheidungsspielraum, sich aktiv oder passiv fortzubewegen, erwartet werden. Zum Beispiel zeigen Studien, dass bei der Einführung von Zonen mit Tempobeschränkungen für den Autoverkehr der Anteil des Velo- und Fussverkehrs zunimmt (vgl. Wyme, 1992). Dies kann daran liegen, dass das Umfeld für das Zufussgehen attraktiver wird. Denkbar sind auch Umstiegseffekten vom Auto auf den Langsamverkehr.

In den Niederlanden wurde mit Regressionsanalysen der statistische Zusammenhang zwischen verschiedenen vermuteten Einflussgrössen und der Velonutzung für einen Querschnitt von Städten untersucht (vgl. Fietsberaad 2006, S. 12-14). Die zu erklärende Verhaltensgrösse war die velobezogene Mobilitätsrate (Velofahrten pro Einwohner und Tag). Zu den untersuchten potenziellen Einflussgrössen zählten auch vier planerisch beeinflussbare Grössen: das Reisezeitverhältnis bei der Velo- und Pw-Nutzung im Stadtgebiet, die Höhe der Parkgebühren, der Anteil der mit öffentlichen Verkehrsmitteln zurückgelegten Wege an allen Wegen sowie die Siedlungsfläche der Stadt. Die Analysen zeigten, dass alleine diese vier Grössen im statistischen Sinne rund 40% der Unterschiede in der Velonutzung zwischen den Städten „erklärten“ (im statistischen Modell mit insgesamt 11 unabhängigen Variablen wurde immerhin 73% der Varianz erklärt). Die Velo-Nutzung ist in jenen Städten höher, in denen die Reisezeit mit dem Velo für städtische Fahrten niedriger als mit dem Auto ist, in denen höhere Parkgebühren erhoben werden, in denen das Velofahren nicht durch die Nutzung öffentlicher Verkehrsmittel substituiert wird sowie in Städten, die eine nicht zu ausgedehnte Stadtfläche aufweisen (also tendenziell in Klein- und Mittelstädten). In jenen Städten, die alle oder einige dieser Grössen mit Massnahmen der Verkehrs- und Raumplanung zu Gunsten des Velos beeinflusst hatten, lagen demnach überdurchschnittlich hohe Velonutzungsraten vor. Dies lässt einen kombinierten verkehrs- und stadtplanerischen Ansatz zu Gunsten des Velos aussichtsreich erscheinen (zur Diskussion mit Bezug auf andere, weniger velofreundliche Städte in Skandinavien vgl. Fiddies & Markström, 2007).

Förderlich für die Partizipation am Fussverkehr ist auch die Verfügbarkeit und fussläufige Erreichbarkeit von Angeboten zur Erholung im Freien. Giles-Corti et al. (2005) weisen einen statistischen Zusammenhang zwischen der Erreichbarkeit von an den Wohnort angrenzenden Parks und der Teilnahme am Fussverkehr nach.

In Untersuchungen zur Freizeitmobilität, die der sogenannten „Fluchttheorie“ nachgehen (vgl. Fuhrer und Kaiser 1994, Meyrat-Schlee 1993), wurden die Wohnverhältnisse in ihrem Einfluss auf das Freizeitverkehrsverhalten untersucht. Empirisch muss die unterstellte Hypothese, wonach unattraktive Wohnverhältnisse zum Aufsuchen weiter entfernter Freizeitziele führen, allerdings in Frage gestellt werden (vgl. auch Schlich und Axhausen 2003).

Die meisten Mobilitätsuntersuchungen beziehen sich entweder auf ein Verhalten an einem Stichtag oder auf ein generell für einen Zeitraum berichtetes Verhalten. Erst vereinzelt wurde das Mobilitätsverhalten über einen längeren Zeitraum (eine oder mehrere Wochen) untersucht, so z.B. im Rahmen des deutschen Mobilitätspanels für den Zeitraum von einer Woche. Für die aktive Bewegung im Langsamverkehr, gemessen über die Anzahl der Tage in der Woche mit eigenständigen Wegen zu Fuss oder mit dem Velo, erwiesen sich nach den Daten des deutschen Mobilitätspanels die Erreichbarkeit von Freizeiteinrichtungen und eine Wohnlage in Grosstädten, mit Ausnahme der Quartiere in Stadtrandlage, als förderlich (vgl. Schad et al. 2001).

Prozesseffekte werden bislang erst selten untersucht. In letzter Zeit wird betont, dass solche Effekte vermehrt auch in Bezug auf die Raum-Verkehrs-Interaktion zu betrachten seien. Geier et al. (2001, S. 23-24) haben festgestellt, dass sich das Verkehrsverhalten von Zuzüglern, die im Zuge einer Stadt-Umland-Wanderung in Umlandgemeinden von Berlin gezogen sind, von dem der Einheimischen deutlich unterscheidet. Dies deshalb, weil die Zuzüglern, trotz gleichem räumlichen Umfeld am Wohnort, ihre Aktivitäten im Bereich der Arbeit und teilweise auch in der Freizeit noch in stärkerem Masse im Zentrum ausüben. Auf individueller Ebene gilt es daher, die Migrationsgeschichte der untersuchten Personen zu berücksichtigen. Wo dies nicht möglich ist, sollte zumindest die Wohndauer am Wohnort in die Analyse einfließen.

### **Massnahmenbezug**

Im Siedlungsraum vorhandene Barrieren in Form von schlecht ausgebauten Fusswegen und nicht vorhandenen Velowegen lassen die Verkehrsmittelwahlentscheidung zugunsten einer aktiven Fortbewegung ausfallen. Ein verkehrsplanerischer Ansatz besteht deshalb in der Beseitigung solcher Barrieren für die Eigenbewegung zu Fuss und mit dem Velo und in der Erhöhung der Dichte der für diese Verkehrsmittel geeigneten Netze (vgl. Litman 2003; Saelens et al. 2003, Frumkin et al. 2004). Dies kann noch durch die Gestaltung des Verkehrsraums in Siedlungen im Sinne einer auf eine Temporeduzierung des fahrenden Verkehrs ausgerichtete Verkehrsplanung unterstützt werden, wie am Beispiel des Schweizer Konzepts der Begegnungszonen gezeigt werden kann. Solche Massnahmen erhöhen insgesamt die Eignung des Verkehrssystems für eine Eigenbewegung im Alltag.

Auf kommunaler Ebene hat die Stadt Zürich im Rahmen ihrer Mobilitätsstrategie eine Teilstrategie Fussverkehr entwickelt, die die Handlungsfelder Netzstruktur, Umfeldqualität und Bewusstseinsbildung umfasst (vgl. Stadt Zürich 2003). Weitere Teilstrategien der Stadt Zürich mit möglichen Auswirkungen auf die körperliche Aktivität der Einwohner betreffen die Gestaltung öffentlicher Verkehrsräume, den Einkaufs- und Freizeitverkehr, die Hauptstrassen, den Kombinierten Verkehr und die Massnahmen für die Gruppe der Behinderten, Betagten und Kinder.

Aus Sicht von Verkehrsforschern - wie auch Raumplanern (siehe unten) - steigen mit einer zunehmenden Siedlungsdichte die Chancen, Wege mit öffentlichen Verkehrsmitteln anstelle des Autos zurückzulegen. Und weil mit der Nutzung öffentlicher Verkehrsmittel auch Zu- und Abgangswege zu Fuss verbunden sind, könne dies auch einen Anreiz für eine häufigere Eigenbewegung zu Fuss und mit dem Velo setzen. Zudem wird die aus Sicht der Verkehrsforschung sehr wichtige Mediator-Variable Pw-Besitz nach einigen Studien ebenfalls durch die Siedlungsdichte beeinflusst.

### 2.1.3. Umweltpsychologie

#### Erkenntnisinteresse

In umweltpsychologischer Sicht stehen die Systemzusammenhänge und darin enthaltene Rückkopplungen zwischen dem Individuum und den Umweltbedingungen - der sozialen sowie der gebauten und natürlichen Umwelt - im Vordergrund. Diese Perspektive wurde auch auf Fragen des Mobilitätsverhaltens angewandt.

Bei der Analyse der Verkehrsmittelwahl nimmt demnach die Bestimmung der von den Individuen wahrgenommenen Verhaltensumwelt, allgemeiner der Mensch-Umwelt-Beziehung, eine besondere Bedeutung ein (vgl. Heine 1995, S. 371). Es wird angenommen, dass menschliches Verhalten nicht nur von den Eigenschaften einer Person abhängt, sondern von der sozialen und physischen Umwelt mitbestimmt wird. Eine Prognose des Verhaltens einer Person ist weniger aufgrund der Kenntnis der individuellen Eigenschaften einer Person als aufgrund der räumlich-materialen und sozialen Situation, in der das Verhalten stattfindet („behavior setting“), möglich (vgl. Flade 1994, S. 320).

#### Betrachtung der gebauten Umwelt

Nach Molt (1990, S. 557) ergibt sich ein Einfluss der Umwelt auf das Verhalten in zweifacher Hinsicht:

- die Umweltbedingungen ermöglichen spezifische Verhaltensweisen („Affordanz“)
- von den Umweltbedingungen gehen Handlungsanweisungen aus („Aufforderungscharakter“ der Umwelt nach Lewin) und es sind darin spezifische Handlungsregeln niedergeschrieben.

Da in der ökologischen Psychologie Systemeffekte explizit berücksichtigt werden (vgl. Stokols 1996, S. 172), ist ein umweltpsychologischer Zugang nicht statisch, sondern dynamisch:

- So gibt es Rückkopplungen, die den möglichen Handlungsraum der Person betreffen: Der Pw-Besitz verändert z.B. den Orbit, d.h. den Raum, in dem sich die Ziele der Person befinden können und kann damit die Ziel- und Wegstruktur, gegebenenfalls auch die Lage der Wohnung verändern. Für Molt gehört daher der Führerausweiserwerb und der Pw-Erwerb zu den grundlegenden „emanzipatorischen Entscheidungen“, die nachgelagerte Entscheide - z.B. die Verkehrsmittelwahl im Alltag - mitbestimmen. Diese Folgewirkungen werden allerdings bei einer derartigen grundlegenden Entscheidung vom Individuum nicht mitbedacht (vgl. Molt 1990, S. 557).
- Rückkopplungen im System selbst sorgen z.B. dafür, dass die Verkehrsmittelwahl auch als Nachfrage nach Verkehrswegen wirkt, dies wiederum über die Verkehrsplanung zu einer Veränderung der Raumstruktur führt und dies dann die Bedingungen für das zukünftige Mobilitätsverhalten verändert.
- Wenn sich durch den Pw-Besitz die Umwelt des Verkehrsteilnehmers verändert hat, führen intrapersonale Rückkopplungen z.B. zu einer Veränderung der Informationen über die Verfügbarkeit von Angeboten des öffentlichen Verkehr und des Langsamverkehrs, über den Kostenaufwand sowie den Zeitaufwand für diese Verkehrsmittel.

Eingebettet in die Psychologie als Disziplin behandeln die umweltpsychologischen Studien überwiegend die individuellen Motivatoren der Verkehrsmittelbenutzung; die Umweltseite wird expliziter als bei einstellungsorientierten Ansätzen in die Betrachtungen einbezogen, aber im Mobilitätskontext bislang selten ausführlich operationalisiert. Heine (1995, S. 373 ff) z.B. nennt unter den von ihm unterschiedenen zwölf Motivatorbündeln für die Pw-Nutzung im Alltag als Umweltmerkmal nur die garantierte automobile Infrastruktur, die Autofahrern eine grössere Auswahl über Wegziele als Nicht-Autofahrern bietet.

Einen systematischen Ansatz hat Alfonzo (2005, S. 819 ff) in einem sozial-ökologischen Erklärungsmodell entwickelt. Darin setzt sie die von den Personen wahrgenommene Eignung von verschiedenen Umweltmerkmalen für das Zufussgehen - die „Affordance“ - mit fünf für das Zufussgehen relevanten Bedürfnissen in eine Beziehung und verknüpft damit in ihrem Erklärungsmodell individuelle Bedürfnisse („walking needs“) mit Umweltmerkmalen. Von den fünf Bedürfnisseebenen ihres Modells ordnet Alfonzo vier Ebenen der „urban form“ (Siedlungsstruktur) zu:

- die Zugänglichkeit für Fussgänger („accessibility“)
- die Sicherheit („safety“)
- den Komfort („comfort“)
- die Annehmlichkeit („pleasurability“).

Ausserdem konzipiert Alfonzo (2005) noch das grundlegende Bedürfnis der „feasability“ im Sinne einer prinzipiellen Möglichkeit, eine Aktivität überhaupt zu Fuss erledigen zu können. Dieses Bedürfnis betrachtet sie aber unabhängig von den anderen vier auf die Siedlungsstruktur bezogenen Bedürfnisseebenen (siehe Alfonzo 2005, Figure 1 auf S. 820). Die Entscheidung zu Fuss zu gehen, wird im Modell von Alfonzo durch Merkmale der Person, des sozialen und kulturellen Kontextes sowie des regionalen Kontextes moderiert. Als Beispiele für solche räumlichen Kontextmerkmale nennt Alfonzo z.B. das (Mikro-)Klima am Wohnort, die geografische Lage (z.B. ein Wohnort an der Küste) und die Topographie (S. 821).

### **Verhaltensrelevanz der gebauten Umwelt**

Die räumlichen Kontextmerkmale wirken im Modell von Alonzo nicht direkt - umweltdeterministisch - auf die Bereitschaft, zu Fuss zu gehen. Sie moderieren vielmehr den Entscheidungsprozess, der an der Aktualisierung vorhandener Bedürfnisse und der Wahrnehmung der Bedürfniserfüllung in der persönlichen Umwelt ausgerichtet ist (vgl. Alfonzo 2005, S. 821). Der empirische Test dieses Modells ist im Rahmen einer Dissertation noch in Arbeit.

### **Massnahmenbezug**

Aus umweltspsychologischen Ansätzen werden eine Reihe von Massnahmen abgeleitet, die im Kern darauf hinführen sollen, dass die Verkehrsteilnehmer einen anderen Umgang mit ihrer Umwelt lernen und damit auch ihre subjektiven Handlungsmöglichkeiten erweitern (Dierkes & Fietkau 1988, S. 161 f.; als praktisches Beispiel z.B. Schmidt & Littig 1994). Dies kann bedeuten, dass sie ihre Kompetenz im Umgang mit den Verkehrsmitteln verbessern (vgl. Kalwitzki 1994) oder die Wahl der aufgesuchten Aktivitätenziele überprüfen oder aufgrund geschickt gesetzter Anreize lernen, Verhaltensgewohnheiten wie die „automatisierte“ Autobenutzung aufzugeben, wenn auch zuerst im Rahmen von Tests (vgl. Kirpal & Müller 1997).

Stokols (1996, S. 290) plädiert dafür, den „fit between people and their surrounding“ im Rahmen von Programmen zur Gesundheitsförderung zu verbessern. Die Interventionen sollen dabei auch Verbesserungen in Bezug auf die „controllability, flexibility, responsiveness“ der physischen (und sozialen) Umwelt zum Ziel haben. Übertragen auf planerische Fragen liesse sich daraus unter anderem die Forderung ableiten, Veränderungen der gebauten Umwelt partizipativ mit den Benutzern vorzunehmen, um Lösungen zu finden, die die Spielräume für ein flexibles Verhalten in Eigenbewegung im öffentlichen Raum und im Verkehrsraum vergrössern.

## 2.1.4. Raum- und Stadtforschung

### Erkenntnisinteresse

Die Raumforschung stellt die Frage, wie der Siedlungsraum mit Bezug auf die Bedürfnisse der Bevölkerung und der Wirtschaft möglichst gut und effizient organisiert werden kann. In der Regel findet dabei eine Orientierung an normativen Entwicklungskonzepten statt, wie z.B. dem Konzept der konzentrierten Dezentralisation in der Schweizer Raumplanung (auf nationaler Ebene), Konzepten einer Raumentwicklung entlang von Entwicklungsachsen in regionaler Perspektive oder auf die Siedlungsdichte und die Nutzungsmischung bezogenen Konzepte auf lokaler Ebene.

Der Zusammenhang von Raumentwicklung und Verkehr wird dabei schon seit langem in seinen beiden Wirkungsrichtungen betrachtet:

- die Beeinflussung der Raumentwicklung durch den Bau von Verkehrsinfrastrukturen einerseits,
- die durch die räumliche Organisation von Wirtschaft und Gesellschaft ausgehenden Folgen auf den Verkehr andererseits.

Diese zweite Blickrichtung hat angesichts eines rasanten Verkehrswachstums und eines damit verbundenen hohen Ressourcenverzehrs unter anderem zu der Frage geführt, ob mit Instrumenten der Raumplanung eine effizientere Organisation des Verkehrs - mit geringerem Ressourceneinsatz - erreicht werden könnte. In diesem Zusammenhang entstanden eine Reihe von empirischen Studien, die dem Zusammenhang von strukturellen räumlichen Bedingungen und dem Verkehrsverhalten nachgegangen sind und dabei das Verhalten von Individuen unter Einbezug von Merkmalen des untersuchten Wohnortes (vgl. z.B. Dangschat et al. 1982; Marconi et al. 2006, Scheiner & Holz-Rau im Erscheinen) oder das Mobilitätsverhalten für Gebiete mit unterschiedlicher Siedlungsstruktur untersucht haben (vgl. z.B. Kagermeier 1997; Motzkus 2002).

### Betrachtung der gebauten Umwelt

In der raumplanerischen Praxis sowie in der raumbezogenen Forschung sind vor allem die folgenden Strukturmerkmale der gebauten Umwelt relevant (vgl. Marconi et al. 2006, S. 7; Frehn 1995, S. 103):

- die Siedlungsdichte (vor allem bezogen auf Einwohner und Arbeitsplätze),
- die auf die Siedlungsfläche bezogene Mischung von Funktionen/Nutzungen wie Wohnen, Arbeiten, Erholung respektive Freizeit, Einkaufen, Sich Bilden,
- der verfügbare Freiraum,
- die Ausstattung und Qualität der öffentlichen/sozialen Infrastruktur.

Im weiteren Sinne wird auch die Art und Qualität der Verkehrsinfrastruktur zu den Strukturmerkmalen gezählt (vgl. Frehn 1995, S. 103), kann aber mit dem raumplanerischen Instrumentarium selten direkt beeinflusst werden, sondern fällt in den Gestaltungsraum der sektoralen Verkehrsplanung.

Siedlungsstrukturmerkmale werden auf verschiedenen Ebenen der räumlichen Planung und durch entsprechend viele Akteure gestaltet: im Rahmen der kommunalen Nutzungsplanung, der interkommunalen Kooperation (soweit realisiert), der kantonalen Richtplanung, der Agglomerationsprogramme Verkehr und Siedlung unter Mitwirkung von Kantonen und Gemeinden sowie der nationalen Raumentwicklung im Rahmen der Sachplanungen des Bundes und der konzeptionellen Raumentwicklung (Raumkonzept Schweiz).

Ansätze der Raum- und Stadtforschung weisen zuweilen das Defizit auf, ohne Verhaltensmodelle zu arbeiten, die geeignet wären, eine Beziehung zwischen realisiertem Verhalten und den Merk-



malen des räumlichen Kontextes herzustellen. Ihnen wird daher manchmal auch vorgehalten, einen Umweltdeterminismus zu verfolgen. Aufgrund des Betrachtungsgegenstandes werden Analysen in der Regel für Raumeinheiten (städtische Teilgebiete, Gemeinden als Ganzes, Regionen oder Siedlungstypen) durchgeführt.

### **Verhaltensrelevanz der gebauten Umwelt**

In den der Raumplanung zugrunde liegenden normativen Grundsätzen wird angenommen, dass

- disperse Siedlungsstrukturen ausserhalb der Kernstädte,
- eine ungünstige - d.h. geringe - Nutzungsmischung innerhalb der Siedlungen sowie
- eine räumliche Konzentration von privaten und öffentlichen Infrastruktureinrichtungen

einen Anstieg motorisierter „erzwungener“ längerer Wege zur Folge haben und die Chancen der Eigenbewegung der Bürger reduzieren.

Empirische Studien auf der Grundlage von Analysen für räumliche Aggregate (z.B. Gemeinden, Raumtypen) zeigen eine Variation insbesondere der Verkehrsleistung mit Personenwagen zwischen Räumen unterschiedlicher Siedlungsstruktur (vgl. Motzkus 2002; Kutter 1993a).

Aufgrund der Dauerhaftigkeit der geschaffenen Siedlungsstrukturen haben damit einmal geschaffene räumliche Strukturen - so die Annahme - langfristige Wirkungen auf das Verhalten.

Bereits seit langem thematisiert wird dies in Bezug auf die zunehmende räumliche Trennung der „Funktionen“ Wohnen, Arbeiten und Sich Erholen (Freizeit), die im Zuge der fortgeschrittenen Industrialisierung erfolgte (vgl. Schilling und Linton 2005). Mit ihr wird als Folge ein Anstieg der motorisierten Wege, vor allem im Privaten Verkehr (motorisierten Individualverkehr) und eine Abnahme von Wegen in Eigenbewegung verbunden. Eberhard (1996, S. 79) weist darauf hin, dass in kleineren, kompakten Städten die räumliche Mischung von Funktionen nicht entscheidend ist, also in diesem Fall eher die Kompaktheit der Siedlung und ihre begrenzte Ausdehnung eine Rolle spielt. Auch Sieber (1995, S. 98) verweist auf die potenziell grosse Zahl von Einwohnern, die in stärker verdichteten Städten ihre Ziele im Stadtzentrum im Langsamverkehr erreichen können.

In der Planungstheorie sind die skizzierten Zusammenhänge nicht sehr umstritten. In der empirischen Forschung bestehen allerdings unterschiedliche Meinungen über die Stärke der Beziehung zwischen siedlungsstrukturellen Merkmalen und dem individuellen Verkehrsverhalten (vgl. Marconi et al. 2006, S. 8):

- Ein Teil der Forschenden verweist mit empirischen Studien auf die Raumabhängigkeit des Verkehrsverhaltens (z.B. Kutter 1993a, 1993b, Cervero 1996; Cervero & Kockelman 1997; Ewing et al. 1994, Newman & Kenworthy 1999, Frank, Kavage & Litman 2006, Holtzclaw 1994).
- Andere Forscher sprechen von einer weitgehenden Raumunabhängigkeit des Verkehrsverhaltens oder kommen zum Schluss, dass die Wirkungsstärke von siedlungsstrukturellen Merkmalen auf das Verhalten vergleichsweise gering ist (vgl. z.B. Kitamura et al. 1997; Bagley & Moktharian 2002, Crane 2000, S. 18).

Im Hinblick auf die Wirkungsstärke von raumplanerischen Konzepten warnen einige Autoren vor allzu grossen Erwartungen. Betont wird aber auch, dass deren Wirkungen deutlich erhöht werden können, wenn ergänzend zu den strukturell wirkenden Massnahmen ordnungs- und preispolitische Massnahmen (z.B. zur Verteuerung der Treibstoffe oder des Parkens) ergriffen werden (vgl. Sieber 1995, S. 101). Auch aufgrund der in Zukunft voraussichtlich weiter steigenden Treibstoffkosten kann die Bedeutung raumplanerischer Massnahmen noch zunehmen und zu einer grösseren Attraktivität der Nahmobilität und damit auch der Eigenbewegung führen. Ein weiteres unterstützendes Mittel zur Förderung der Nähe sieht Kutter (1993, S. 83) in der „Entschleunigung“ des Autos, weil dann nahegelegene Standorte relativ an Attraktivität gewinnen. Zudem kann dann mehr

Verkehrsraum für den Langsamverkehr zu Verfügung gestellt werden und Gefährdungen durch den motorisierten Verkehr verringern sich.

Eine Möglichkeit zur Überprüfung allfälliger kausaler Zusammenhänge besteht in der Analyse von Wirkungen durchgeführter baulich-gestalterischer Veränderungen oder in der Analyse des Mobilitätsverhaltens von Personen vor und nach Umzügen. Empirische Studien dazu liegen bislang nur wenige vor. Bei Umzügen aus der Kernstadt ins Stadtumland lässt sich bei den Zuzüglern eine teilweise Beibehaltung der Aktivitätsziele am alten Wohnort festhalten, so dass die Strukturen am neuen Wohnort nur für bestimmte Aspekte der Mobilität der Zuzüglern - z.B. das Einkaufen - verhaltenswirksam werden (Geier et al., 2001, am Beispiel des Umlandes von Berlin).

### **Analysen für die Schweiz**

In einer explorativen Studie des Bundesamtes für Raumentwicklung wurden mit Daten des Mikrozensus Verkehrsverhalten 2000 multivariate Zusammenhangsanalysen unter Einbezug von Siedlungsstrukturmerkmalen durchgeführt, in denen als abhängige Variablen die Tagesdistanz von Personen (über alle Verkehrsmittel hinweg), die Verkehrsmittelverfügbarkeit u.a. in Abhängigkeit von Siedlungsstrukturmerkmalen sowie die Verkehrsmittelwahl beim Einkaufen untersucht wurde (vgl. Marconi et al. 2006, Simma et al. 2004). Nachfolgend dazu einige Ergebnisse:

Wie auch aus anderen Studien schon vermutet wird, ist die Tagesdistanz in erster Linie von der Verfügbarkeit der Mobilitätswerkzeuge abhängig und diese wird wiederum stark von sozioökonomischen Grössen beeinflusst (S. 26). Die Tagesdistanzen sind pro Person jeweils im Sinne partieller Effekte geringer bei

- hoher Siedlungsdichte in der Gemeinde,
- tendenziell in grösseren Städten,
- bei grösserer Distanz zur nächsten Agglomeration,
- bei höherer Siedlungsdichte im Wohnumfeld,
- bei geringerer Distanz zu Versorgungseinrichtungen sowie bei
- grösserer Distanz zur nächsten Haltestelle des öffentlichen Verkehrs (dies wegen eines indirekten Effekts über einen selteneren Besitz von ÖV-Abonnements sowie einer geringeren Wegezähl).

Die Tagesdistanzen im Langsamverkehr wurden in dieser Studie nicht untersucht. Der Umkehrschluss von den oben berichteten Zusammenhängen auf Bedingungen, die kurze Distanzen fördern, ist möglich. Ob die Mobilität dann aber in Form der Eigenbewegung durchgeführt wird (oder z.B. mit kurzen Pw-Fahrten) kann ohne weitere Analysen noch nicht gesagt werden.

Die siedlungsstrukturellen Bedingungen wirken einerseits direkt auf die Tagesdistanzen. Andererseits können sie aber auch die Verfügbarkeit von Personenwagen und öV-Abonnements beeinflussen; sie haben insofern eine doppelte Relevanz. Der Zusammenhang zwischen der Erreichbarkeit von Gelegenheiten und der Autoverfügbarkeit ist nach den Analysen für das Jahr 2000 gegeben, tritt aber weniger deutlich als erwartet hervor. Weite Distanzen zu Versorgungseinrichtungen und eine niedrige Dichte erhöhen zwar die Wahrscheinlichkeit, über ein Auto zu verfügen. Die Distanz zum nächsten Agglomerationszentrum (also die regionale Wohnlage), zum Gemeindezentrum (also die Zentralität in der Gemeinde) sowie die Wohnlage in Bezug auf Haltestellen des öffentlichen Verkehrs sind hingegen ohne Einfluss auf den Pw-Besitz (vgl. Marconi et al 2006, S. 25 f.).

Die Verkehrsmittelwahl beim Einkaufen steht in der Schweiz auf Basis der Daten aus dem Jahr 2000 in einem Zusammenhang mit der im Nahbereich der Haushalte verfügbaren Einkaufsfläche (Marconi et al. 2006, S. 54): Der Anteil der Wege mit Verkehrsmitteln des motorisierten Individualverkehrs nimmt mit steigender Verkaufsfläche im Wohngebiet ab, der Anteil des Langsam-

verkehrs nimmt dagegen zu. Neben der rein quellbezogenen Analyse wurde auch eine zielbezogene Analyse durchgeführt: Personen mit einer schlechten Nahversorgung im Wohnquartier gehen überdurchschnittlich häufig in Einkaufszentren und grosse Städte einkaufen. Rund 50% der Besucher von Einkaufszentren stammt zum Beispiel aus Gebieten, in denen es in einem Radius von 300 m um die Wohnung keine Läden oder nur Läden mit insgesamt maximal 100 Quadratmeter Verkaufsfläche gibt (S. 54 f.).

Multivariate Analysen zur Nutzung des Autos beim Einkaufen zeigten keine sehr klaren Abhängigkeiten zu Merkmalen der Detailhandelsstruktur. Von den einbezogenen Merkmalen hing nur die Anzahl kleiner Läden (bis 100 Quadratmeter Verkaufsfläche) statistisch signifikant, und mit negativer Wirkungsrichtung, mit der Wahl von Verkehrsmitteln des MiV zum Einkaufen zusammen (S. 58). Wenn mehrere kleine Läden im Wohngebiet vorhanden sind, werden demnach seltener Pw oder motorisierte Zweiräder zum Einkaufen im Nahbereich bis maximal 3 km Entfernung benützt. Je grösser die Anzahl kleiner Läden im Wohngebiet ist, umso wahrscheinlicher wird es, dass zu Fuss oder mit dem Velo eingekauft wird.

Empirische Untersuchungen von Holtzclaw (1994) zeigen für die USA ebenfalls Zusammenhänge zwischen Siedlungsstruktur und Verkehrsaufwand im motorisierten Verkehr: Es konnte bei einem Siedlungsvergleich in Kalifornien nachgewiesen werden, dass Bewohner aus funktional durchmischten Gebieten um ein Drittel geringere Pw-Kilometerleistungen aufwiesen als ihre Vergleichsgruppe aus den Vorstädten.

### **Massnahmenbezug**

Die Raumentwicklung setzt aktuell Impulse zur Schaffung kompakter Agglomerationen über das Instrument der „Agglomerationsprogramme Verkehr und Siedlung“. Die Förderung der Bewegung ist darin kein explizites Ziel, die Verbesserung der Situation für den Langsamverkehr ist aber ein Kriterium für Beiträge des Bundes an die Agglomerationen. Die Möglichkeiten zur Berücksichtigung des Langsamverkehrs in den Agglomerationsprogrammen sind in einer Arbeitshilfe dargestellt (Bundesamt für Strassen 2007). In einigen Agglomerationsprogrammen wurden die Verkehrsauswirkungen der vorgesehenen Massnahmen im Siedlungsraum (Siedlungsbegrenzung, Innenentwicklung) ex ante mit Verkehrsmodellen abgeschätzt. Allerdings wurden die Wirkungen für den Fuss- und Veloverkehr und damit die aktive Alltagsbewegung meistens nur überschlägig ermittelt – unter anderem, weil die erforderlichen Modellierungsgrundlagen in der Praxis noch nicht verbreitet sind.

Eine Verknüpfung zwischen Sport, Bewegung und Raumplanung erfolgt im Instrument des Nationalen Sportanlagenkonzeptes. Aber auch in Planungsempfehlungen finden sich vereinzelt Hinweise auf eine Gestaltung zu Gunsten der Bewegung zu Fuss und mit dem Velo; so in den Empfehlungen zur Anlage und Erschliessung von publikumensintensiven Einrichtungen.

Die Auswirkungen realisierter grösserer städtebaulicher Massnahmen auf die Alltagsbewegung wurden bisher nur sehr vereinzelt untersucht: Eine Befragung von Zuzügern in das städtebaulich verdichtete zentrumsnahe Vauban-Quartier in Freiburg im Breisgau ergab eine intensivere Nutzungen insbesondere des Velos sowie des Zufussgehens und der öffentlichen Verkehrsmittel nach dem Zuzug (vgl. Nobis & Welsch 2003; Heuer et al. 2003, S. 89-91). Die Motorisierungsrate in diesem Quartier (mit hohem Anteil junger Familien) ist entsprechend niedrig: Anfang 2004 betrug sie 85 angemeldete Motorfahrzeuge auf 1000 Bewohner (vgl. Fabian 2007, S. 3).

Eberhard (1996) stellt die Auswirkungen der in der Stadt Rheinbach langfristig betriebenen Stadtentwicklungspolitik dar, die auf den Erhalt einer kompakten Kernstadt mit Hilfe einer räumlichen

Konzentration verschiedener Einrichtungen und Funktionen zielte und hohe Anteile kurzer Wege sowie im Langsamverkehr zurückgelegter Wege zum Ergebnis hatte.

Eine stärkere Berücksichtigung der Folgen von planerischen Entscheidungen wie auch realisierten Planungen auf die Aktivität und die Alltagsbewegung könnte prinzipiell im Rahmen von Nachhaltigkeitsbeurteilungen erfolgen, die als Beurteilungsmethodik für Konzepte und Pläne entwickelt wurden. Darüber hinaus kann das Instrument der Gesundheitsverträglichkeitsprüfung (GVP) auf planerische Fragen übertragen werden, wenngleich dem einige institutionelle Hindernisse entgegen stehen (vgl. Litzistorf 2006).

Heterogen sind in der Fachliteratur die diskutierten konzeptionellen Ansätze zur Beeinflussung des Mobilitätsverhaltens durch Instrumente der Raumplanung. Die Empfehlungen reichen von

- übergeordneten Entwicklungskonzeptionen, wie z.B. dem der dezentralen Konzentration in polyzentralen Metropolregionen (vgl. Motzkus 2001, S. 203) respektive dem Modell der „kompakten Städte in polyzentrischen Regionen“ (vgl. Apel 2001 et al., S. 31), die vor allem auf eine Verminderung der Distanzen im motorisierten Verkehr abzielen,
- der „interurbanen Vernetzung“ ausserhalb der grossen Agglomerationsräume (Stiens 1994)
- über gemeindebezogene Ansätze zur Förderung kompakter Siedlungsstrukturen (vgl. Eberhard 1996)
- bis hin zu quartiersbezogenen Ansätzen, die z.B. das Gewährleisten einer attraktiven Einzelhandelsversorgung oder einer hohen Aufenthaltsqualität im öffentlichen Raum zum Ziel haben.

Andere Autoren weisen auf die Wichtigkeit hin, das Abwandern von Einwohnern aus den Städten in die Agglomerationsgürtel zu verhindern und zu diesem Zweck Massnahmen der Innenentwicklung umzusetzen (vgl. Geier et al., 2001, S. 26).

Im Rahmen der Stadt- und Raumplanung können verschiedene planerische Handlungsprinzipien dazu eingesetzt werden, die Mobilität stadtverträglich zu gestalten (vgl. Holz-Rau & Kutter 1995). Beckmann (2007, S. 26) nennt als Prinzipien die Sicherung resp. Förderung von

- Dichte/Mindestdichte („Verträglichkeit“)
- Mischung, Nähe/Nachbarschaft („nahräumliche Erreichbarkeit“)
- Polyzentralität (gesamstädtische bzw. regionale Erreichbarkeit)
- Qualität des Stadtraums, Strassenraums, Freiraums
- Erweiterung von Formen öffentlicher und privater Angebote (stationäre Angebote, mobile Dienste, internetgestützte Dienste, Transportdienste)
- Erreichbarkeitsmanagement
- Bodenmanagement.

Beckmann plädiert dafür, die möglichen vielfältigen Handlungsansätze in „integrierte Stadtentwicklungskonzepte“ einzubinden (S. 27-29) und gegenüber traditionellen raumplanerischen Ansätzen das Spektrum der Handlungsfelder zu erweitern auf

- die Beeinflussung verkehrsverursachender Prozesse,
- die Förderung von Entkopplungsstrategien im Bereich der Mobilität,
- den Einsatz organisatorischer Massnahmen, insbesondere von Massnahmen des Mobilitätsmanagements (als nachfrageorientiertem Ansatz),
- die Umsetzung akzeptanz- und umsetzungsfördernder Prozesse („soft policies“),
- die Adressierung multimodaler Personengruppen.

Im Handlungsfeld „Beeinflussung verkehrsverursachender Prozesse“ sieht Beckmann (2007, S. 29) vor allem folgende Ansätze als relevant an:

- das verbesserte Management von Raumstrukturen und Raumnutzungen im städtischen und regionalen Zusammenhang („Stadt- und Regionalentwicklung“),
- die Verbesserung der Standortqualitäten in Wohnquartieren, Stadtteilzentren und Innenstädten,
- die Ausgestaltung von Anreizen durch verursachergerechte Kostenanlastungen für Flächenbeanspruchungen, Verkehrsleistungen sowie für Verkehrsauswirkungen,
- die Information und Beratung auf allen Mobilitätsebenen (Wohnstandortwahl, Betriebsstandortwahl, Wahl bevorzugter Standorte der Personen für ihre Haupttätigkeiten und die Wahl ihrer Aktionsräume, alltägliches Mobilitäts-/Verkehrsverhalten).

### 2.1.5. Sozialisationsforschung

#### Erkenntnisinteresse

Aus Sicht der Sozialisationsforschung geht es – auf das vorliegende Thema fokussierend – um die Auswirkungen der gebauten Umwelt auf die Bedingungen des Aufwachsens der Kinder. Dabei sind bisher die sozialen und entwicklungspsychologischen Fragen im Vordergrund gestanden, in den letzten Jahren werden aber auch die bewegungsspezifischen Aspekte wesentlich häufiger thematisiert. Dies hat mit der Zunahme von Kindern mit Übergewicht und gesundheitlichen Folgeproblemen wie Diabetes Typ II, erhöhtes Risiko für Osteoporose, Herz-Kreislaufkrankungen etc. zu tun (vgl. Martin, Wyss et al. 2006), wie sie zuerst vor allem in angelsächsischen Ländern als alarmierend konstatiert wurden.

Der Zusammenhang von gebauter Umwelt, Verkehrsbedingungen sowie Bewegung der Kinder lässt sich in eine Reihe von Teilfragestellungen aufschlüsseln. Dazu gehören die Bewegungsaktivitäten im Zusammenhang a) mit der alltäglichen, zielgerichteten Mobilität, b) mit dem Kinderspiel im Freien und c) mit organisierten Aktivitätsformen (z.B. in Sportvereinen).

#### Betrachtung der gebauten Umwelt

Zielgerichtete Mobilität (Fokus Ausbildungswege):

In vielen Ländern wird festgestellt, dass Kinder immer häufiger mit dem Auto zur Schule gebracht werden und die Zahl der unabhängig zu Fuss zurückgelegten Schulwege seit den 70er-Jahren abnimmt (z.B. prominent: Hillman/Adams/Whitelegg 1992). Zudem werden vor allem jüngere Kinder vermehrt von ihren Eltern an die Hand genommen und zur Schule begleitet. Dies ist mit einer Reihe von negativen sozialen, psychischen und physischen sowie ökologischen Folgeerscheinungen verbunden: Verlust des Schulwegs als sozialer Erfahrungs- und Lernraum, Konzentrationschwächen in der Schule, Bewegungsarmut, Verkehrschaos vor Schulhäusern, etc.

Hauptgrund für das zunehmende Bringen und Holen bzw. für die Begleitung ist der gefährliche Motorfahrzeugverkehr (Geschwindigkeit, Fahrzeugmenge) und die nicht-kindgerechte Infrastruktur: Komplexe Strukturen und Regelungen (z.B. Lichtsignalanlagen mit gleichzeitigem Abbiegegrün); fehlende Mittelinseln und aufgehobene Fussgängerstreifen, von Kindern gemiedene Unterführungen etc. Je gefährlicher der Schulweg, desto häufiger werden die Kinder begleitet oder hingebacht (vgl. Bringolf-Isler et al. 2008, Sauter & Hüttenmoser 2002, Sauter 2003, Temperio et al. 2006).

Zwar zeigen die Auswertungen des Mikrozensus zum Verkehrsverhalten, dass die Situation in der Schweiz noch nicht so dramatisch ist wie im Ausland (vgl. Sauter 2008) – nach wie vor gehen die meisten jüngeren Kinder zu Fuss zur Schule. Allerdings nimmt auch in der Schweiz der Anteil der mit dem Auto zur Schule gebrachten Kinder zu. Besonders dramatisch ist die zwischen 1994 und 2005 festgestellte Abnahme des Veloanteils um mehr als 40 % bei Kindern und Jugendlichen.

Zwischen den Sprachregionen zeigen sich grössere Unterschiede, zwischen Stadt und Land sind sie hingegen gering (dies im Gegensatz z.B. zu Norwegen, vgl. Fyhri & Hjorthol 2006). Neben der Sprachregion haben vor allem die Distanz, das Geschlecht und insbesondere die Zahl der Autos im Haushalt einen grossen Einfluss auf die Verkehrsmittelwahl auf dem Schulweg. Wo kein Auto im Haushalt zur Verfügung steht, wird wesentlich häufiger das Fahrrad oder die eigenen Füsse für den Schulweg benutzt. Ein Befund, der durch ausländische Studien gestützt wird (vgl. z.B. für England: Baslington 2006). In den Mikrozensus-Analysen zu den Schulwegen wurden bisher keine Variablen zur gebauten Umwelt einbezogen. Das gleiche gilt in Bezug auf den zielgerichteten Freizeitverkehr, bei dem sich grundsätzlich ein ähnliches Bild wie bei den Ausbildungswegen ergibt, wobei der Anteil der Wege zu Fuss und mit dem Velo im Freizeitverkehr generell bedeutend tiefer liegt. Dies hat auch damit zu tun, dass die Kinder in ihrer Freizeit oft mit ihren Eltern unterwegs sind.

Nicht zielgerichtete Mobilität/Bewegung von Kindern (Kinderspiel):

Kinder sind sehr häufig auch nicht zielgerichtet mobil bzw. bewegungsaktiv: Sie spielen für Stunden draussen, rennen herum, spielen Ball, skaten, fahren Velo etc. (vgl. u.a. Bringolf 2006, Hüttenmoser & Degen-Zimmermann 1995, Zeiher & Zeiher 1994). Die Dauer der Bewegungsaktivitäten ist dabei nicht nur von der Jahreszeit, sondern bei jüngeren Kindern vor allem auch von der Möglichkeit abhängig, allein nach draussen gehen zu können bzw. von den Eltern die Erlaubnis dazu zu erhalten. Wenn die Kinder allein im Freien spielen können, so tun sie dies wesentlich häufiger und länger als wenn dies nicht möglich ist (Fyhri & Hjorthol 2006, Blinkert 1996, Hüttenmoser & Degen-Zimmermann 1995). Unter guten Bedingungen werden auch wesentlich häufiger bewegungsintensive Aktivitäten und Spiele beobachtet (Sauter & Hüttenmoser 2006).

Wichtigstes Hindernis bei der Bewegungsentfaltung ist wiederum der Motorfahrzeugverkehr: sowohl der fahrende wie der parkierende. Bei ersterem ist nicht nur die Fahrzeugmenge und die durchschnittlich gefahrene Geschwindigkeit von Belang, sondern es genügen wenige schnell fahrende Autos, damit Eltern den Kindern das Spiel oder auch das unbegleitete Aufsuchen von Zielen verbieten (z.B. Besuch bei anderen Kindern). Ein grosses Problem stellen parkierte Fahrzeuge dar, da sie das Kinderspiel behindern und als Barriere wirken. Vor allem für kleinere Kinder sind zudem bauliche Hindernisse am Haus wie z.B. eine zu schwere oder abgeschlossene Haustüre, eine zu hoch angebrachte Klingel oder ein oberes Stockwerk als Wohnung ein Hindernis für ihr freies Spiel draussen. Hingegen sind sozio-ökonomische Faktoren für die Bewegung im Wohnumfeld oft zweitrangig. Öffentliche Spielplätze sind normalerweise kein Ersatz für ein spielfreundliches Wohnumfeld, da die Kinder dorthin begleitet werden müssen und die Bewegungsintensität bedeutend geringer ist (neben den eingeschränkten sozialen Interaktionen und der geringeren Spielvielfalt). Generell wird eine durch die Siedlungs- und Verkehrsentwicklung verursachte Verinselung der Lebensräume von Kindern festgestellt.

Organisierte Bewegungsaktivitäten (Lager, Sportvereine):

Zu den organisierten Bewegungsaktivitäten von Kindern liegen für die Schweiz nur wenige Angaben vor. Es gibt Angaben zu den Jugend+Sport-Aktivitäten, die besagen, dass über 80% der 11-jährigen ein solches Angebot nutzen (wobei hierzu z.B. auch Schul-Skilager gezählt werden). Fest steht auch, dass die Kinder immer jünger an organisierten Bewegungs- und Sportaktivitäten teilnehmen (vgl. verschiedene AutorInnen in Hüttenmoser 2002). In den Studien zu organisierten Aktivitäten wird jedoch selten ein Bezug zur gebauten Umgebung hergestellt. In einem kleinen Sample wurde festgestellt, dass Kinder, die nicht im Freien spielen dürfen, auch weniger an organisierten Aktivitäten teilnehmen (sowohl in Bezug auf die Häufigkeit wie die jeweilige Dauer). Das heisst, dass ihre aufgrund der schlechten Wohnumgebung eingeschränkte Bewegung nicht durch andere Bewegungsformen kompensiert wird (Sauter & Hüttenmoser 2006).

## **Verhaltensrelevanz der gebauten Umwelt**

Dass die Entwicklung und Bewegungsaktivitäten von Kindern durch den Autoverkehr und die darauf ausgerichteten Siedlungs- und Verkehrsstrukturen eingeschränkt werden, ist wissenschaftlich vielfach belegt. Noch unklar sind hingegen die quantitativen Auswirkungen und Zusammenhänge. Also zum Beispiel, wie genau sich die Zunahme der Schulwege mit dem Auto auf die Bewegungsaktivitäten der Kinder insgesamt auswirken. Und welche Wohnumfelder zu welchen Bewegungsintensitäten und dann zu welchen gesundheitlichen Vorteilen gegenüber anderen Wohnumfeldern führen. Hüttenmoser/Degen-Zimmermann (1995) haben anhand eines kleinen Samples festgestellt, dass Kinder, die nicht alleine draussen spielen können, bereits im Alter von fünf Jahren motorische Defizite aufweisen. Weitere Studien (z.B. Bringolf-Isler et al. 2008 in der Schweiz, Mackett et al. 2006 in England) geben hier einen weiteren Aufschluss. Sie lassen erste Rückschlüsse auf sich gesundheitlich positiv auswirkende Wohnumfelder zu.

Zurzeit ist auch noch umstritten, inwieweit die bereits in jungen Jahren festgestellten Defizite, sich auf die spätere Entwicklung auswirken (so genanntes Tracking). Werden sich die Defizite auch ohne aktive Intervention in späteren Jahren wieder ausgleichen oder gleicht die Entwicklung eher einem Teufelskreis, indem bewegungsarme Kinder mit ihren Defiziten (z.B. beim Ballspiel) weiter ausgeschlossen werden, entsprechend mehr Gewicht ansetzen und noch mehr an den Rand gedrängt werden bzw. sich Ersatzbeschäftigungen vor dem Fernseher oder dem Computer zuwenden?

Noch weitgehend unklar ist auch, inwiefern sich die Gewohnheiten fortsetzen und Erfahrungen auf später übertragen werden. Das heisst z.B., ob Kinder, die häufig im Auto herumgefahren werden, auch später eine Auto-affine Haltung aufweisen und auf das Auto als zentrales Fortbewegungsmittel hin sozialisiert werden. Kann man tatsächlich vom Schulweg als einer Lehre für die Mobilität sprechen oder werden diese Verhaltensweisen von anderen, später wirkenden Einflussfaktoren überlagert?

## **Massnahmenbezug**

In Bezug auf die zielgerichtete Mobilität sind die zentralen Forderungen für Massnahmen seit langem bekannt: Verbesserung der Siedlungs- und Verkehrsinfrastruktur, so dass Kinder den Schulweg allein und mit ihren Kameraden objektiv sicher und ohne Angst vor Verkehrsgefahren zurücklegen können. Insbesondere müssen auch Eltern dieses Gefühl und diese Sicherheit haben. Dort, wo diese Bedingungen noch nicht gegeben sind, wird als kurzfristige Übergangslösung häufig die Einrichtung eines so genannten „Pedibus“ („Autobus auf Füssen“) vorgeschlagen. In anderen Ländern sind heute so genannte „I walk to school“ Aktionen verbreitet. Bedingung dafür ist allerdings, dass die Schulwege kurz bleiben.

Weiter wird in den Studien gefordert, dass die Wohnumfelder so gestaltet werden, dass sie sich für das Kinderspiel eigenen und verschiedenen Aktivitäten offen stehen (z.B. Grasflächen wie auch asphaltierte Flächen zur Verfügung stehen). Auch hier hat die Sicherheit neben dem notwendigen Raum einen hohen Stellenwert.

Eine zentrale Forderung betrifft nicht zuletzt die Förderung der Bedingungen für autofreie Haushalte und Lebensstile, denn Kinder und Jugendliche aus diesen Haushalten sind besonders bewegungsaktiv und nachhaltig unterwegs. Ein breites Massnahmenspektrum inklusive baulicher Verbesserungen können zu einer Reduktion der Autoabhängigkeit beitragen.

Eine umfassende Auflistung von Massnahmen zur Schaffung einer Fuss- und Veloverkehrs-Kultur findet sich in Martin & Martin 2003.

## 2.2. Räumliche Untersuchungsmerkmale

### 2.2.1. Konzeptionelle Ansätze

Es gibt mehrere Arten, die Merkmale der gebauten Umwelt, die in empirischen Studien einbezogen wurden, zu gliedern.

#### Objektive versus subjektive Indikatoren

Viele Studien, insbesondere zur Untersuchung des Verkehrsverhaltens, verwenden objektive Indikatoren, um die Struktur der gebauten Umwelt abzubilden. Dazu bereiten sie z.B. raumbezogene Statistiken oder Zensusdaten auf (vgl. Marconi et al. 2006), verwenden Messungen aus Modellierungen (wie z.B. Erreichbarkeitsmodellen, vgl. Handy 1993), oder konstruieren Indikatoren mit Hilfe von Geografischen Informationssystemen (vgl. Owen et al. 2005). Für die meisten, wenn nicht für alle der relevanten Merkmale der gebauten Umwelt, lassen sich auch subjektive Indikatoren bilden, die auf Wahrnehmungen, Bewertungen oder Zufriedenheitsangaben von Individuen mit einem Bezug auf Bedingungen der gebauten Umwelt basieren. Subjektive Indikatoren in Studien zur körperlichen Aktivität werden auf Basis von Befragungsdaten gewonnen (vgl. Handy 2005a, S. 64). Bei einzelnen Merkmalen der gebauten Umwelt ist es sinnvoller, subjektive anstatt objektive Informationen zu verwenden: z.B. zu ästhetischen Qualitäten der Umwelt (vgl. Ball et al. 2001) oder zur wahrgenommenen Benutzbarkeit von Einrichtungen oder Gebieten (vgl. de Bourdeaudhuij et al. 2003). Auch kann dadurch einfacher ein Bezug zu allfälligen intervenierenden intrapersonalen Variablen in sozialökologischen oder umweltpsychologischen Erklärungsmodellen hergestellt werden.

#### Räumliche Ebenen

Im Hinblick auf Interventionsansätze, die auf mehreren räumlichen Ebenen ansetzen, kann es sinnvoll sein, Merkmale für Bedingungen auf der lokalen, regionalen, überregionalen oder nationalen Massstabebene zu betrachten (vgl. Martin-Diener, Mäder et al. 2006, S. 2). In umweltpsychologischen Studien wird zuweilen auch die Ebene des „persönlichen Raums“ einbezogen (vgl. Wells et al. 2007, S. 7, unter Einbezug der Kleidung).

#### Art der in die Analysen einbezogenen Variablen

In vielen Studien wurden relativ hohe Korrelationen zwischen verschiedenen räumlichen Strukturmerkmalen festgestellt. In den häufig angewandten regressionsanalytischen Auswertungen erfordert dies, der Auswahl unabhängiger raumbezogener Merkmale eine grosse Beachtung beizumessen, um eine hohe Güte der Modellschätzungen zu erzielen.

Bei Analysen mit Raumeinheiten eines zusammenhängenden Betrachtungsraums, z.B. Quartiere einer Stadt, ist mit dem Problem der räumlichen Autokorrelation zu rechnen: denn die Merkmalsausprägung einer Raumeinheit ist sehr wahrscheinlich ähnlich wie die einer benachbarten Raumeinheit. Bei der Befragung von Einzelpersonen in landesweiten Stichproben ist dieses Problem seltener (sofern keine Klumpenstichproben gezogen werden), da die räumliche Streuung der ausgewählten Personen gross ist und die Wahrscheinlichkeit einer Befragung von mehreren Personen in benachbarten Wohngebieten gering ist. In diesen Befragungen ist eher mit Korrelationen zwischen Raummerkmalen zu rechnen, die die gleiche Dimension der räumliche Differenzierung abbilden (hinter denen gemeinsame latente Variablen stehen): In den Analysen von Marconi et al. (2006, S. 20) wurden hohe Korrelationen insbesondere zwischen den auf Gemeindeebene absolut gemessenen Merkmalen, wie z.B. der Ortsgrösse und der Einkaufsfläche oder der Anzahl Freizeiteinrichtungen in der Gemeinde, ermittelt. Aber auch zwischen der Anzahl Einwohner pro ha und



der Anzahl Arbeitsplätze in einer Wohnumgebung als Dichte-Indikatoren war auf Basis der Stichprobe des Mikrozensus zum Verkehrsverhalten 2000 eine Korrelation über 0.5 festzustellen. Dies spricht zum einen dafür, mehrere für ein Gemeindegebiet absolut definierte Merkmale nicht in Analysen einzubeziehen, sondern spezifischere Merkmale zu definieren. In Bezug auf einwohner- und arbeitsplatzbezogene Merkmale sollte ein Entscheid für eines der beiden Merkmale gefällt werden oder ein Verhältnis-Indikator gebildet werden, der den Grad der Nutzungsmischung zwischen Wohnen und Arbeiten abbildet.

Auch in den Analysen von Frank et al. (2004, S. 90) traten hohe räumliche Kollinearitäten zwischen dem Grad der Flächennutzung und der Siedlungsdichte, aber auch der Landnutzung und der Verknüpfung des Strassennetzes auf, die die Modellschätzungen beeinflussten.

Um den Einbezug miteinander hoch korrelierender raumbezogener Merkmale zu vermeiden, recheneten Ball et al. (2001, S. 436) ihre Analysen jeweils getrennt für die einzelnen Umweltmerkmale.

Ein anderer Weg besteht darin, Indizes zu bilden, die hoch korrelierte räumliche Merkmale zusammenfassen und diesen Index als unabhängige Variablen in die Modelle zu nehmen. Diesen Weg haben Frank/Sallis et al. (2006, S. 77) mit der Konstruktion eines „walkability index“ beschritten, der folgende Einzelmerkmale umfasst:

- „net residential density“ (Netto-Wohnungsdichte): residential units divided by acres in residential use
- „street connectivity“ (Verknüpfung des Strassennetzes): intersections per square kilometer
- „land use mix“ (Nutzungsmischung): Indexbildung mit der Fläche für sechs Nutzungsarten (Erziehung, Unterhaltung, Einfamilienhäuser, Mehrfamilienhäuser, Detailhandel, Büros)
- „retail floor area ratio“ (Ausnutzungsziffer für Nutzungen im Detailhandel): Detailhandels(verkaufs)fläche dividiert durch Fläche der Nutzungsart Detailhandel.

Faktorenanalysen zum Ermitteln von verschiedenen Dimensionen räumlicher Differenzierung sind ebenfalls eine Möglichkeit, werden in den vorliegenden Studien aber selten angewandt. Schmid (2007a, S. 8) bezog z.B. die Faktoren „verkehrsarmes Wohnumfeld“ und „ästhetischer Reiz des Wohnumfeldes“ als potenzielle Einflussgrößen in seine multivariaten Analysen der körperlichen Aktivität in zwei Zürcher Stadtquartieren ein.

### **Korrelative Querschnitts-Analysen versus vergleichende Analysen**

In den untersuchten Studien werden meistens aktivitätsbezogene Primärerhebungen durchgeführt. Die erhobenen Individualdaten zum Verhalten werden dann mit erfragten oder objektiv ermittelten und den Verhaltensdaten zugespielten umweltbezogenen Merkmalen in statistischen Querschnittsanalysen in eine Beziehung gesetzt.

Andere Ansätze nehmen einen Vergleich körperlicher Aktivitäten in strukturell verschiedenen Gemeinden oder Quartieren vor: z.B. haben Thommen, Braun-Fahrländer, Martin-Diener 2005b die körperliche Aktivität der Bewohner von Zermatt, Bagnes und Montana verglichen. Aus den Verhaltensunterschieden werden bei dieser Vorgehensweise Rückschlüsse auf mögliche Verhaltensbeeinflüsse der räumlichen Umwelt gezogen.

#### **2.2.2. Dimensionen der gebauten Umwelt**

Bei Studien, die raum- oder stadtplanerische Interventionen begründen sollen, bietet sich eine Untergliederung nach den planerisch beeinflussbaren Gegenstandsbereichen der gebauten Umwelt an, die von der natürlichen Umwelt, also z.B. naturräumlich-geografischen Merkmalen und Kli-

ma/Wetter abgegrenzt werden können (vgl. Matsudo et al. 2004). Gebräuchlich sind u.a. folgende Gliederungen:

Schmitz (1995, S. 120) verweist auf die Elemente Dichte, Nutzungsmischung und Massstäblichkeit. Cervero und Kockelman (1997) sprechen auch von den drei Ds, um die gebaute Umwelt zu kennzeichnen: „Density“, „Diversity“ und „Design“ (Gestaltung der räumlichen Umwelt, worunter auch die Art des Verkehrssystems gezählt wird).

Frehn (1995, S. 103) gliedert die Raumstruktur in drei Merkmalsbereiche:

- Siedlungs- und Bauungsstruktur, gekennzeichnet durch Dichte, Mischung, Freiraum(qualität)
- Ausstattung und Qualität der sozialen Infrastruktur
- Art und Qualität der Verkehrsinfrastruktur.

Diese Gliederung wird im Folgenden weiter konkretisiert.

### **Dichte**

Die Dichte der Besiedlung kann als Einwohnerdichte, Arbeitsplatzdichte oder Summe aus beiden beobachteten Grössen gebildet werden (vgl. Fouchier 1998), bezogen auf die Gemeindefläche insgesamt oder auf die Siedlungsfläche (in Form der Siedlungsdichte). Marconi et al. (2006) haben zwei Dichtemasse verwendet: einmal die Siedlungsdichte im unmittelbaren Wohnumfeld als kleinräumiges Merkmal, zum anderen die Siedlungsdichte der Gemeinde insgesamt als grossräumigeres Kontextmerkmal.

Die Dichte hängt in vielen Studien - bivariat betrachtet - mit den von den Einwohnern zurückgelegten Kilometern negativ zusammen (vgl. Fouchier 1998, S. 5, Marconi et al. 2006, Ewing et al. 2001). Einige Studien verwenden anstatt der Dichte daraus abgeleitete Indizes für den Grad der Zersiedlung („urban sprawl“). Auch Übergewicht, und die damit verbundenen Krankheiten, können mit der „Zersiedlung“, also abnehmender Dichte der Besiedlung, in einen empirischen Zusammenhang gebracht werden (vgl. Sturm und Cohen 2004 sowie Ewing et al. 2006, S. 469-472). In der letztgenannten Studie wurde der Zersiedlungsgrad auf der Ebene von US-Counties ermittelt, also einer gemessen am Aktionsraum der Befragten recht hohen Aggregationsebene.

### **Nutzungsmischung**

Die Mischung von verschiedenen Flächennutzungstypen wird seltener in differenzierten Indikatoren betrachtet: so in einem objektiven Indikator von Frank/Sallis et al. (2006, S. 77), der die Gebäudeflächen für verschiedene Nutzungen, wie z.B. Unterhaltung, Detailhandel in Form eines Indexes abbildet. Bourdeaudhuij et al. (2003, S. 86) haben die Nutzungsmischung ebenfalls über einen additiven Index aus 13 Items konstruiert, die jeweils die wahrgenommene fussläufige Erreichbarkeit von verschiedenen öffentlichen und privaten Einrichtungen in Form eines subjektiven Indikators abbilden. Fraglich ist allerdings, ob dieser Index die Nutzungsmischung oder nicht eher die Zentralität einer Wohnlage in Bezug auf wichtige Einrichtungen abbildet.

In einer Reihe von Studien wird als sehr aggregierte Strukturinformation der Typ des Wohnquartiers einbezogen, z.B. als „gemischt“ oder als „Wohnquartier“ (vgl. Kitamura et al. 1997; vgl. auch Übersicht in Alfonzo 2005, S. 810-816). Andere Indikatoren orientieren sich an der Struktur der Bebauung, z.B. dem Anteil der Einfamilienhäuser als Indikator für den Grad der Mischung von Wohnen und anderen Nutzungen (vgl. Handy 2005a, S. 59; Marconi et al. 2006). Es gibt Belege dafür, dass mit einer stärkeren Nutzungsmischung der Anteil des Fuss- und Veloverkehr zunimmt (vgl. Lee and Moudon 2004).

## Freiraumqualität

Die Freiraumqualität kann sich auf verfügbare und nutzbare öffentliche Räume oder spezieller auf Freiflächen und Grünflächen beziehen. Häufig wird ein Bezug auf Parks oder Grünflächen genommen. Wells et al. (2007, S. 19) zitieren mehrere Studien, die positive Effekte von in Wohnungsnahe vorhandenen Parks und öffentlichen Räumen auf die Gesundheit und das Ausmass körperlicher Aktivität nachweisen konnten: Ältere Japaner, die in Grossstädten über Gelegenheiten für Spaziergänge, Parks oder baumbestandene Strassen verfügten, hatten über einen 5-Jahreszeitraum betrachtet höhere Überlebenswahrscheinlichkeiten als Senioren ohne diese Bedingungen (Takano et al. 2002); Erwachsene in europäischen Städten in Wohngebieten mit einem hohen Grünflächenanteil waren drei Mal häufiger körperlich aktiv und hatten eine um 40 Prozent geringere Wahrscheinlichkeit für Übergewicht oder Fettleibigkeit als Personen mit sehr wenig verfügbaren Grünflächen (Ellaway et al. 2005).

Ball et al. (2001, S. 436) verwendeten einen Index der ästhetischen Qualität des Wohngebiets, der auf Basis einer Likert-Skala additiv aus den Items „Freundlichkeit des Quartiers“, „attraktive Umgebung“ und „Angenehmes Zufussgehen in Wohnungsnahe“ gebildet wurde. Die so abgebildete ästhetische Qualität der Wohnumgebung stand in einem positiven Zusammenhang mit der Häufigkeit des Zufussgehens in der Freizeit (Spazierengehen) (ebd., S. 437).

## Infrastruktur/Gelegenheiten und deren Erreichbarkeit

Gelegenheiten sind im Sinne der Sozialökologie öffentliche und private Einrichtungen in einer Stadt oder Gemeinde, die den Stadtbewohnern zugänglich sind und den Bewohnern damit bestimmte Möglichkeiten der Versorgung bieten (vgl. Friedrichs 1983, S. 55): z.B. Läden, Kinos, Gemeinbedarfseinrichtungen wie Sporteinrichtungen oder Schulen.

In vielen Studien wird die Zugänglichkeit oder auch die Verfügbarkeit von Gelegenheiten wiederum in Form von subjektiven Indikatoren erhoben (vgl. Handy 2005a, S. 64), womit die individuelle Wahrnehmung als Mediator der „objektiv“ vorhandenen Angebote auftritt (vgl. auch Bauman et al. 2002, S. 12).

Verkehrsplanerische Studien verwenden darüber hinaus auch objektive Indikatoren: z.B. in Form von geographischen Distanzen gravitationsbasierten Massen oder Erreichbarkeitsindikatoren, die die zeitliche Erreichbarkeit (den Zeitaufwand) berücksichtigen (vgl. Marconi et al. 2006, S. 12). Die von Marconi et al. (2006, S. 13) verwendete Summe der geografischen Distanzen zu den Versorgungseinrichtungen Bank, Post, Arzt und Apotheke einerseits sowie zu den freizeitbezogenen Gelegenheiten Sporteinrichtungen, Kino und gastronomische Einrichtungen wurden als Indikatoren der Zentralität der Wohnlage - innerhalb einer Siedlung - interpretiert. Die erreichbare Einkaufsfläche als Indikator für die wohnungsnahe Versorgung im Detailhandel wurde als gravitationsbasierter Erreichbarkeitsindikator konzipiert, was für die Untersuchung der distanzsensiblen Eigenbewegung zu Fuss und mit dem Velo adäquat ist. Handy (1993) bezog die zeitliche Erreichbarkeit anstelle der Distanz in ihre Erreichbarkeitsmasse ein.

Crane (2000, S. 18) spricht sich dafür aus, die Kosten resp. den individuellen Aufwand für die zurückzulegenden Wege zu berücksichtigen (als Proxy-Variablen für die nicht vollständig abschätzbaren Kosten verwendet er die Geschwindigkeit als Indikator für die Zeitkosten und die Distanzen für die distanzabhängigen Kosten). Diese Kosten sind aus seinen Analysen die zentralen Erklärungsgrössen für die untersuchte Autobenutzung für Fahrten ausserhalb der Arbeit. Effekte der Flächennutzung auf die Entstehung von Autofahrten treten nach seinen Modellierungen nur dadurch auf, dass sie die Kosten für die Durchführung der Wege beeinflussen.

Greenwald und Boarnet (2001) weisen einen signifikanten Zusammenhang zwischen Erreichbarkeit und Grad des Fussverkehrs nach.

Zeitliche Restriktionen der Erreichbarkeit (z.B. durch spezielle oder unkoordinierte Öffnungszeiten) im Sinne des zeitgeographischen Ansatzes (Hägerstrand 1970) werden in der Regel nicht in den Studien berücksichtigt.

Hemmnisse für die Erreichbarkeit von Einrichtungen respektive für die Nutzung öffentlicher Räume, die im Bereich der sozialen Sicherheit liegen, werden in einigen Studien in Form von subjektiven Einschätzungen einbezogen.

### **Verkehrsinfrastruktur**

Merkmale der Verkehrsinfrastruktur in einer Gemeinde werden als Einflussgrößen vor allem in Studien zum Verkehrsverhalten einbezogen. Handy (2005a, S. 59) stellt in ihrer Übersicht unter anderem zusammen: die Dichte des Strassennetzes, die Verfügbarkeit oder Breite von Gehwegen und das Merkmal der fussgänger- oder radfahrfreundlichen Gestaltung.

Die Verkehrsinfrastruktur ist ein Angebotselement, das Einfluss auf die Erreichbarkeit von Gelegenheiten hat. Zum Beispiel ermöglicht ein stark vernetztes Strassensystem eine höhere Erreichbarkeit, als ein System, welches sich durch viele Einbahnstrassen auszeichnet (vgl. Southworth und Owens 1993).

Der von Frank et al. (2004, S. 89) verwendete den Indikator der „street connectivity“ wurde aus der Anzahl Kreuzungen mit mehr als 3 Armen pro Quadratkilometer in einem Umkreis von einem Kilometer um den Wohnort des Haushalts gebildet. Dieser Indikator wurde allerdings, wie auch die Siedlungsdichte, aus späteren multivariaten Analysen wieder herausgenommen, weil er in einer räumlichen Kolinearität mit dem Merkmal der Nutzungsmischung stand (ebd., S. 90).

Umweltpsychologische Ansätze interessieren sich vor allem dafür, ob die Verkehrsinfrastruktur Hindernisse für eine aktive Bewegung bereit hält; sie sehen in der Beseitigung von solchen Hindernissen (z.B. Sackgassen, unattraktive Strecken, Gefährdungen) einen wichtigen Ansatz für eine bessere Abstimmung von gebauter Umwelt und Person.

### **2.2.3. Siedlungsstrukturmerkmale der Studie Marconi et al. (2006)**

In dieser Studie mit den Geocodes der Befragten des Mikrozensus zum Verkehrsverhalten wurden mit Hilfe von GIS diverse Merkmale der räumlichen Struktur des unmittelbaren Wohnumfeldes, der Wohngemeinde und der Region gebildet und eine Auswahl davon in multivariate Analysen zur statistischen „Erklärung“ der Tagesdistanzen pro Person (als Aufwandsmass) eingebracht. Die verschiedenen Merkmalebene bildeten verschiedene Kontextinformationen ab, die sich mit Daten der amtlichen Statistik gewinnen lassen. Nicht einbezogen wurden Merkmale zur Nutzungsmischung, stattdessen wurde die Zentralität der Wohnlage der Befragten innerhalb der Gemeinde sowie in Bezug auf das Agglomerationszentrum ermittelt. Auch die verkehrsinfrastrukturelle Situation wurde mit Ausnahme der Distanz zur nächsten öV-Haltestelle nicht abgebildet, weil die amtliche Schweizer Statistik dazu keine kleinräumigen Informationen liefert. Die Studie enthielt neben Merkmalen der gebauten Umwelt und der erreichbaren Einrichtungen auch Merkmale des sozialen Kontextes auf Gemeindeebene.

Tabelle 1 Raumbezogene Merkmale der Studie von Marconi et al. (2006)

Merkmal	Messung	Kontext-Ebene
Wohnen im Ein- bzw. Zweifamilienhaus	Angabe der Befragten	Privatraum
Siedlungsdichte Wohnumgebung	Einw. pro ha in 300 m Radius	Unmittelbare Wohnumgebung
Arbeitsplätze Wohnumgebung	Einw. pro ha in 300 m Radius	Unmittelbare Wohnumgebung
Lage in der Gemeinde	Geogr. Distanz zur Hauptkirche	Unmittelbare Wohnumgebung
Erreichbare Einkaufsfläche	Distanzbasierter Gravitationsindikator	Wohnumgebung
Distanzen zu Dienstleistern Bank, Post, Arzt, Apotheke	Summe der Distanzen zu nächster Einrichtung	Wohnumgebung
Distanzen zu Freizeitangeboten Gastronomie, Sport, Kino	Index der Summendistanz zu jeweils nächster Einrichtung	Wohnumgebung
Distanz zur öV-Haltestelle	Geogr. Distanz zur nächsten Hst.	Unmittelbare Wohnumgebung
Gemeindegrösse	Anzahl Einwohner in Gemeinde	Gemeinde
Siedlungsfläche Gemeinde	Ha Siedlungsfläche	Gemeinde
Beschäftigte in Gemeinde	Anzahl Beschäftigte	Gemeinde
Siedlungsdichte in Gemeinde	Einw. pro ha Siedlungsfläche	Gemeinde
Anteil Siedlungs- an Gemeindefläche	Siedlungsfläche/Gemeindefläche (%)	Gemeinde
Einkaufsfläche in Gemeinde total	Quadratmeter in Gemeinden	Gemeinde
Hektare mit Freizeiteinrichtungen	Anzahl Hektare mit Restaurants, Tea Rooms, Bars, Kinos	Gemeinde
Lage zum Agglomerationszentrum	Geogr. Distanz zur nächsten Agglomeration	Gemeinde
Familienorientierung	Anteil Familien an allen Haushalten	Gemeinde (sozialer Kontext)
Frauenerwerbsquote	Anteil erw. tätiger Frauen an weibl. Bevölkerung 15-64 Jahre (%)	Gemeinde (sozialer Kontext)
Sprachregion		Region

Quelle: eigene Zusammenstellung nach Marconi et al. (2006, S. 9-14)

## 2.3. Methodische Aspekte der Zusammenhangsanalyse

### 2.3.1. Theoretische Verankerung

In empirischen Forschungszusammenhängen zur Trias gebaute Umwelt – körperliche Aktivität – Gesundheit besteht die Herausforderung darin, Merkmale für diese drei Gegenstandsbereiche zu bilden und in eine kausale Beziehung zu bringen. Dazu sind theoretische Erklärungsmodelle erforderlich, für die bislang zwar konzeptionelle Grundlagen gelegt wurden (vgl. Stokols 1996, Alfonso 2005 für den Bereich der Umweltpsychologie), die aber empirisch noch nicht umfassend validiert sind. Insofern ist die Situation dadurch gekennzeichnet, dass in einer grösseren Zahl von empirischen Studien diverse statistische Zusammenhänge festgestellt wurden, diese aber noch nicht mit einer Theorie verknüpft sind (vgl. Bauman et al. 2002, S. 14).

### 2.3.2. Räumlicher Bezug der Indikatoren

Eine Frage, die sich im Zusammenhang mit den raumbezogenen Strukturmerkmalen stellt, ist die Frage des Perimeters für die Informationen zum Verkehrsverhalten und zur gebauten Umwelt. Bei einer Analyse von körperlicher Aktivität und Eigenbewegung sind Informationen über die lokale Umwelt besonders relevant.

Eine Reihe dieser Informationen kann aus Zensusdaten und mit Aufbereitungen durch GIS gewonnen werden. Möglicherweise ebenfalls relevante kleinräumige Informationen, z.B. zu bestimmten Aspekten der kleinräumigen Gestaltung des öffentlichen Raums, sind damit aber zumindest mit „objektiven Indikatoren“ kaum oder gar nicht zu gewinnen. Hier sind wiederum subjektive Angaben von Befragten erforderlich, um geeignete subjektive Indikatoren bilden zu können. Generell ist auch sicherzustellen, dass die Informationen zur gebauten Umwelt und zum Verhalten auf der gleichen Masstabebene liegen. Ansonsten müssen inhaltlich schwierig zu handhabende Kontext-Effekte beachtet werden.

### 2.3.3. Kontext-Informationen

Ein generelles Problem der Dateninterpretation besteht darin, dass individuelle Daten zur Wahrnehmung und Bewertung der gebauten Umwelt, wie sie mit subjektiven Indikatoren gewonnen werden, inhaltlich einfacher mit einem berichteten Verhalten in Verbindung gebracht werden können als mit objektiven Indikatoren gewonnene Informationen, weil dadurch ein möglicher Mediator im Sinne von Bauman et al. (2002, S. 7) - die intrapersonale Wahrnehmung - auf dem Weg von den Bedingungen der gebauten Umwelt zum Verhalten schon berücksichtigt ist.

Räumliche Informationen, die aus Statistiken respektive mittels GIS gewonnen werden, stellen Informationen über den Kontext der Personen zur Verfügung. Insbesondere dann, wenn sie auf einem hohen Aggregationsniveau gemessen wurden (z.B. auf Ebene einer Gemeinde) ergeben sich Schwierigkeiten, sie noch als Determinanten für ein spezifisches kleinräumiges Verhalten heranziehen zu können. Im Extremfall werden bei den Zusammenhangsanalysen „ökologische Fehlschlüsse“ - beziehungsweise „Kollektiv-Individualfehlschlüsse“ nach Diekmann (1995, S. 116) - von allgemeinen Umweltbedingungen auf individuell gemessenes Verhalten gemacht.

### 2.3.4. Selbst-Selektion der Befragten

Prozesse der Selbstselektion bei der Wohnstandortwahl werden von einigen Autoren als mögliche Quelle von gemessenen Zusammenhängen zwischen raumbezogenen Merkmalen und Verhaltensmerkmalen angeführt (vgl. Handy et al. 2005, S. 429). Die Wahl der Wohnstandorte der Einwohner kann - theoretisch - durch individuelle Präferenzen in Bezug auf bestimmte Mobilitätsmuster beeinflusst sein: Wie passionierte Skifahrer gerne bergnah wohnen, wählen fussverkehrsaffine Personen eventuell gerne begrünte, gehfreundliche Siedlung als Lebensmittelpunkt aus. Im Falle einer solchen „Selbstselektion“ wären festgestellte Zusammenhänge zwischen gebauter Umwelt und körperlicher Aktivität blosse Scheinkorrelationen oder würden massgeblich vom Prozess der Selbstselektion überlagert werden.

Aus dieser Problematik heraus schlagen Krizek (2003) und Handy et al. (2005) vor, anhand von longitudinalen Datensätzen, den Unterschied zwischen einstellungsbasierten und environmentalen Einflüsse herauszuarbeiten. Anhand des Vergleichs der räumlichen Unterschiede des neuen und alten Wohnstandorts und dem jeweiligen Verkehrsverhalten können jene Effekte identifiziert werden, die der gebauten Umwelt zuzuschreiben sind. Handy (2005b) empfiehlt auch quasi-longitudinale Studien, bei denen z.B. Veränderungen bei objektiven Merkmalen der Wohnumgebung in ihren Konsequenzen für das Verhalten untersucht werden.

In quasi-experimentellen Designs werden Gebiete untersucht, in denen einschneidende bauliche Massnahmen stattfanden. Es werden darauf folgend Veränderungen hinsichtlich des Langsamverkehrs erforscht (Teilnehmende Beobachtung des Strassenbildes), die auf die baulichen Veränderungen zurückgeführt werden. Boarnet et al. (2003) studierten bauliche Massnahmen zum Zwecke der sicheren Gestaltung von Rad- und Gehwegen an kalifornischen Schulen. Diese Arbeit konnte einen positiven Effekt auf die Selbstfortbewegung der Anwohner nachweisen.

Der tatsächliche Stellenwert einer denkbaren Selbst-Selektion ist empirisch noch nicht umfassend untersucht. Das Argument setzt voraus, dass die Haushalte ihre Wohnstandortentscheide in hohem Masse an der Eignung in Bezug auf ihre gewünschte Mobilitätspraxis auswählen können oder wollen. Ein Teil der Haushalte hat aber aufgrund der finanziellen Ressourcen von vornherein nur ein begrenztes Spektrum an Wahlmöglichkeiten, was den Wohnstandort betrifft. Für andere, die freier in ihrer Wahl sind, stehen Kriterien der verkehrlichen Erschliessung meistens nicht im Vordergrund der berücksichtigten Standortkriterien, wenn man den meisten der vorliegenden Motivstudien zur Wohnortwahl glauben darf. Einen hohen Stellenwert haben danach die im engeren Sinne wohnungsbezogenen Motive wie Eigentumserwerb, Mietpreis, Grösse der Wohnung etc. (vgl. Bleck & Wagner 2006, S. 108). Eine bewusste Optimierung der Wohnstandortwahl vor dem Hintergrund präferierter Mobilitäts- oder Bewegungsformen ist möglicherweise nur in einer Teilgruppe der Bevölkerung vorzufinden und dann auch nur ein Entscheidungskriterium neben diversen anderen.

### **2.3.5. Isolation des Verhaltenseffekts der gebauten Umwelt**

Kitamaru et al. 1997 fügen in ihrer Befragung Einstellungsvariablen hinzu. Hiermit kann unterschieden werden, ob der Einfluss auf die körperliche Aktivität direkt aus dem räumlichen Kontext oder intrapersonalen Einstellungen in Bezug auf bestimmte Aktivitäten resultiert.

Scheiner und Holz-Rau (im Erscheinen) beziehen in ihre Analysen der Verkehrsmittelwahl und der gefahrenen Kilometer neben Merkmalen der Lebenssituation (sozialer Status sowie Familienstatus) und der Wohnstandortwahl auch solche des Lebensstils und der Einstellungen zum Wohnstandort ein. Sie modellieren die Zusammenhänge mit linearen Strukturgleichungsmodellen. In einem Modell zur Wahl von Verkehrsmitteln des Langsamverkehrs steht der Anteil von Wegen mit Verkehrsmitteln des Langsamverkehrs in einem stark positiven Zusammenhang mit der Dichte von Einrichtungen des Detailhandels, personenbezogener Dienstleistungen und Freizeitgelegenheiten. Ausserdem ist der Anteil der Langsamverkehrswege bei folgenden Merkmalsausprägungen höher: bei Personen mit niedrigem sozialen Status, bei älteren Personen sowie bei Personen, für die die Selbstverwirklichung ausser Haus eher unwichtig ist. Sie erkennen darin eine Dichotomie zwischen Personen, deren Mobilität eher nicht-motorisiert geprägt ist und jenen, die motorisierte Verkehrsmittel benutzen.

Es besteht die Möglichkeit, statistische Modelle mit und ohne exogene Variablen der gebauten Umwelt zu schätzen, bei gleich bleibenden soziodemografischen, einstellungsbasierten oder lebensstilspezifischen Variablen. Hierdurch kann anhand der Differenz der Varianzaufklärung beider Modelle erkannt werden, wie viel Varianzaufklärung die Modelle mit Variablen der gebauten Umwelt beitragen können.

Die Analysen werden in vielen Studien mit dem Verfahren der Regressionsanalyse (ordinary least squares-Ansatz) oder (binären) logistischen Regressionen durchgeführt (vgl. Norušis 2006, S. 13 ff., 313 ff.). Um den Beitrag der gebauten Umwelt an der statistischen „Erklärung“ der Verhaltensindikatoren erkennen zu können, werden die Modelle zuweilen mit und ohne Einbezug der Merkmale der gebauten Umwelt gerechnet.

Differenziertere Analysen, in denen vermutete Wirkungspfade über mehrere Stufen hinweg überprüft werden, greifen auf regressionsanalytisch begründete Strukturgleichungsmodelle zurück (vgl. Bagley & Mokhtarian 2002, Simma 2000, Marconi et al. 2006, Scheiner & Holz-Rau o.J., Dangschat et al. 1982).

Die multivariaten statistischen Analysen, die in Kapitel 6 dieser Studie berichtet werden, wurden für Modelle mit und ohne Einbezug von Merkmalen der gebauten Umwelt geschätzt, um den „Netto-Beitrag“ der gebauten Umwelt zur statistischen Erklärung ermitteln zu können. Bei einzelnen Analysen wurden Strukturgleichungsmodelle berechnet.

## 2.4. Konzeptionelle Ansätze der Bewegungsförderung

Im Rahmen der Bewegungs- und Gesundheitsforschung wurden theoretische Ansätze entwickelt, die eine „health-enhancing physical activity“ (HEPA) (gesundheitsfördernde körperliche Bewegung) unterstützen sollen. Martin-Diener, Mäder et al. (2006) stellen in ihrem Papier für das European Network for the Promotion of Health Enhancing Physical Activity (HEPA Europe) vier zentrale Konzepte vor, die Auskunft darüber geben, wie körperliche Aktivität über die Beeinflussung der gebauten Umwelt zu animieren sei, um hiermit die Gesundheit positiv zu beeinflussen:

Erstens ist der Public Health Action Cycle zu nennen (vgl. Rosenbrock 1995), welcher sich dadurch auszeichnet, dass

- in einer ersten Instanz die gesundheitlichen Probleme erkannt,
- daraufhin positive Einflussmassnahmen erarbeitet,
- deren Auswirkungen geprüft
- und im Anschluss auf ihre Nützlichkeit evaluiert werden.

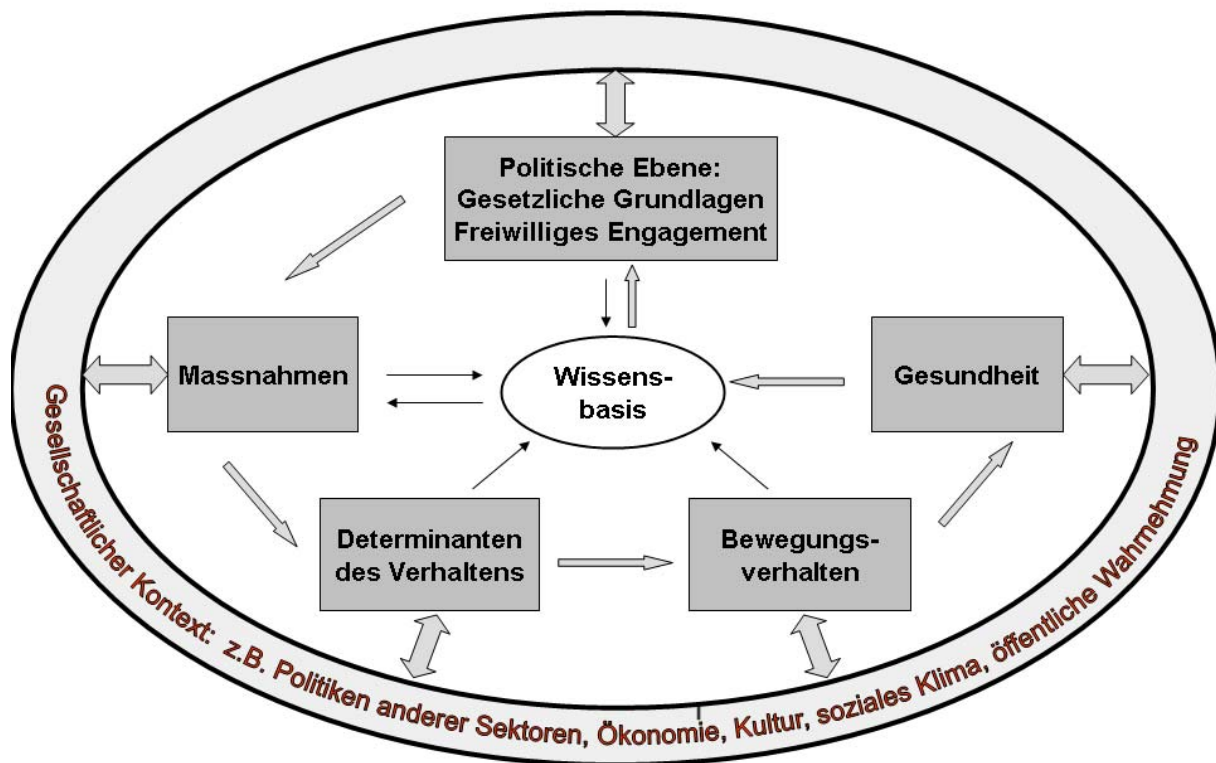
Zweitens ist ein Konzept nach Schmid, Pratt und Witmer (2006) zu nennen, das Massnahmen und Interventionen (Policy) auf die soziale, kulturelle, gebaute und kommunikative Umwelt ausrichtet.

Drittens ist das Ergebnismodell der Gesundheitsforschung Schweiz aufzuführen (Cloetta et al. 2005). Dieses dient der Evaluation und Durchsetzung von Massnahmen der Bewegungsförderung und setzt an unterschiedlichen Strukturebenen an: Individuen, Gruppen, Netzwerke, Infrastruktur. Die Umsetzung führt zu einer positiven Beeinflussung von Determinanten der aktiven Bewegungsformen - wie der gebauten Umwelt, aber auch der sozialen Normen und der individuellen Verhaltensmuster. Ähnlich zu diesem Modell verhält sich viertens der Ansatz des Mobile Ecological Model nach Matsudo et al. (2004), welches die Interventionen auf der intrapersonalen Ebene (Wissen, Einstellungen und Fertigkeiten), der sozialen Lebenswelt und der gebauten Umwelt ansetzt.

Martin-Diener et al. (2006a) orientieren sich an diesen Ansätzen, um ein allgemeines Rahmenkonzept zu erstellen. Ziel ist es, Interventionen für eine gesundheitsförderliche Eigenbewegung zu entwickeln. Dieser Ansatz wird in Abbildung 3 in seinen Grundzügen dargestellt und im weiteren Verlauf näher skizziert.



Abbildung 3 Rahmenkonzept einer gesundheitsfördernden Eigenbewegung



Quelle: Martin, Martin & Mengisen (2008)

Das Prozessmodell zur Förderung von gesundheitswirksamer Bewegung beginnt auf der Basis des vorhandenen Wissens über die Einflussgrößen der körperlichen Aktivität mit der Entwicklung und Implementierung von Massnahmen. Dies erfolgt vor dem Hintergrund der gegebenen Rahmenbedingungen, wie z.B. den gesetzlichen Grundlagen und dem Engagement von Stakeholdern. Wirkungsvolle Massnahmen verändern das Bewegungsverhalten und wirken sich auf die Gesundheit der adressierten Population aus. Dieser Interventionsprozess ist wiederum eingebettet in einen grösseren gesellschaftlichen Kontext.

Eine multi-dimensionale Gesundheitsförderung soll neben der Bewegung auch weitere Verhaltensbereiche wie das Rauchverhalten und die Ernährung berücksichtigen. Ausserdem wird der Ansatz um eine multi-sektorale Bewegungsförderung ergänzt: Dabei werden Systeme wie der Sport, der Verkehrsbereich, die Raumplanung und die Bildung als - weitere - Bereiche mit einem potentiellen Einfluss auf die Bewegung und die Gesundheit aufgefasst.

Im Hinblick auf die multi-sektorale Bewegungsförderung sind die auf die gebaute Umwelt bezogenen Umsetzungsmassnahmen von Bedeutung, die mit Hilfe der Raum- und Verkehrsplanung implementiert werden.

## 2.5. Instrumente der Raum- und Verkehrsplanung mit Wirkung auf körperliche Aktivitäten

Auf Basis einer Literaturanalyse werden nachfolgend „Instrumente“ dargestellt, mit denen direkt die Strukturen der gebauten Umwelt verändert werden können oder mit denen indirekt darauf hingewirkt werden kann, dass der Themenbereich körperliche Aktivität, Bewegung und Umwelt stärker in den Entscheidungen von Politikern, Planern, Unternehmen und Bürgern verankert wird. Es kann sich im Folgenden nur um einen Überblick über das Spektrum möglicher Instrumente und zu einigen Beispielen der Anwendung handeln. Detaillierte Ausführungen zum Einsatz dieser Instrumente können an dieser Stelle nicht gegeben werden. Der Überblick über die Instrumente der Raum- und Verkehrsplanung stellt eine Grundlage für die Empfehlung von Interventionsmassnahmen dar, die auf Basis von statistischen Datenanalysen und ergänzenden Expertengesprächen in Kapitel 8 gegeben wird.

Die Betrachtung wird nach den Bereichen der Raumplanung und der Verkehrsplanung getrennt, wohl wissend, dass die Verkehrsplanung auch als Teil einer umfassend verstandenen Raumentwicklung angesehen werden kann.

Die im Bereich der Verkehrssystemplanung vorgenommene Unterscheidung der verschiedenen Typen von Instrumenten (vgl. Cerwenka et al. 2007, S. 117 ff.), mit denen auf das Verhalten Einfluss genommen wird, kann auch für die vorliegende Fragestellung eine Orientierung sein. Betrachtet werden mit unterschiedlicher Akzentsetzung folgende Typen:

- Ordnungspolitische Instrumente (auf Basis von Gesetzen, Verordnungen, Regulierungen)
- technik- und infrastrukturbezogene Instrumente (z.B. Bau resp. Ausbau von Sportinfrastrukturen, Verkehrsinfrastrukturen)
- angebotspolitische Instrumente (Art und Umfang angebotener betrieblicher Dienstleistungen, z.B. bei öffentlichen Verkehrsangeboten, Sportangeboten)
- preis- und fiskalpolitische (ökonomische) Instrumente (z.B. Steuern, Gebühren, Abgaben)
- Kommunikationspolitische Instrumente (Information, Beratung, bewusstseinsbildende Kampagnen, Werbung, Öffentlichkeitsarbeit).
- als zusätzlicher Typ können auch Instrumente ergänzt werden, die sich auf (neue) organisatorische Lösungen, Formen der Kooperation und Zusammenarbeit zwischen Organisationen (z.B. zwischen Gebietskörperschaften und Investoren oder Unternehmen) beziehen.

Im Bereich der Raumplanung werden derzeit noch überwiegend ordnungspolitische Instrumente angewandt: auf Basis von Plänen, Konzepten und Regulierungen, die den Rahmen für das Handeln raumwirksam tätiger Akteure - wie Einrichtungen der öffentlichen Hand, Unternehmen, Haushalte - setzen. Im Bereich der Verkehrsplanung liegt der Schwerpunkt auf infrastruktur- und angebotspolitischen Instrumenten.

### 2.5.1. Ziel der Interventionen

Aus der vorangegangenen Literaturanalyse ergeben sich die folgenden Ziele in Bezug auf die Gestaltung der gebauten Umwelt, die mit Instrumenten der Raum- und Ortsplanung sowie Instrumenten der Verkehrsplanung erreicht werden sollen:

Eine hohe Dauer bei der Eigenbewegung zu Fuss verlangt

- eine hohe Einwohnerdichte innerhalb der Agglomerationen,
- den Erhalt von Versorgungsstrukturen auf der Ebene der Quartiere,
- eine gute Erreichbarkeit von Frei- und Grünflächen,
- eine ansprechende Gestaltung öffentlicher Räume sowie

- funktionale und sichere Wege für das Zufussgehen.

Für die im Vergleich zur Bewegung zu Fuss weniger auf den Nahbereich der Wohnung bezogene Bewegung mit dem Velo sind funktionale und sichere Verbindungen zwischen Wohngebieten und den Aktivitätszielen herzustellen.

Für eine Förderung körperlicher Aktivitäten mit höherer Intensität

- sollten Bewegungsräume für sportliche Aktivitäten im Freien erhalten und in stadtnahen Gebieten vermehrt geschaffen werden,
- der Bestand an öffentlichen Sportinfrastrukturen gewährleistet werden,
- bei kommerziellen Sporteinrichtungen sollte darauf hingewirkt werden, dass diese in eher zentralen städtischen Lagen angesiedelt werden, damit sie zu Fuss, mit dem Velo und öffentlichen Verkehrsmitteln aufgesucht werden können.

## 2.5.2. Instrumente der Raumplanung

### Ordnungspolitische Instrumente des Bundes

Das Raumplanungsgesetz des Bundes (Bundesgesetz über die Raumplanung vom 22. Juni 1979) und die dazugehörige Verordnung (Raumplanungsverordnung vom 28. Juni 2000) legen die übergeordnete räumliche Entwicklung der Schweiz fest. Sie beschreiben dazu die übergeordneten Ziele und definieren die Aufgaben und Kompetenzen der Kantone in der Raumplanung. Das Raumplanungsgesetz und die Verordnung geben lediglich einen minimalen Handlungsrahmen vor, innerhalb dessen die Kantone ihre eigenen Richtpläne erstellen. Diese Richtpläne wiederum sind die verbindliche Vorlage für die Planung der Gemeinden innerhalb eines Kantons. Der Bund kontrolliert die kantonalen Richtplanungen, er hat jedoch keinen direkten Einfluss auf die bauliche Entwicklung und deren Konsequenzen für die Bewegung der Bevölkerung. Die Bewilligung von Bauten liegt immer in der Kompetenz der jeweiligen Gemeinde bzw. Stadt.

Mit Sachplänen sowie Konzepten verfügt der Bund über eigene Planungsinstrumente. Unter den Konzepten mit Konsequenzen für Sport und Bewegung ist das Nationale Sportanlagenkonzept (NASAK) zu nennen, das sich auf die Sportstätten von schweizweiter Bedeutung bezieht. Das NASAK hat aber allenfalls für den Sport, weniger für die Alltagsbewegung eine Relevanz.

Die drei zentralen Grundsätze im Raumplanungsgesetz (Art. 3) sehen Entwicklungen vor, die den Langsamverkehr unterstützen können: Schonung der Landschaft, kompakte und gemischte Siedlung sowie sachgerechte Standorte für öffentliche Bauten. In Art. 3c des Raumplanungsgesetzes wird explizit der Erhalt und das Schaffen von Fuss- und Velowegen vorgeschrieben.

Das implizite Leitbild der Schweizer Raumplanung aus Bundesperspektive bestand lange Zeit im Konzept der konzentrierten Dezentralisation (vgl. „Bericht über die Raumordnung Schweiz“, vom Bundesrat 1996 vorgelegt und vom Parlament 1997 zur Kenntnis genommen), das eine Fokussierung der Landesentwicklung auf Zentren unterschiedlicher Grössenordnung und in diesen Zentren jeweils eine Konzentration von Nutzungen und eine verdichtete Bebauung vorsah. Diese räumlichen Bedingungen - sofern sie mit der Raumordnungspolitik erreicht werden können - sind Bedingungen, denen man in der Fachliteratur auch eine bewegungsfördernde Wirkung zuschreibt. Derzeit sind Arbeiten für ein neues „Raumkonzept Schweiz“ im Gange. Am Prozess der Erarbeitung sind neben den Mitarbeitern der Verwaltung und Experten auch Bürgergruppen aus den einzelnen Landesteilen beteiligt. In diesem Raumkonzept sollen neue Leitlinien der langfristigen Entwicklung des Landes und Aktionsfelder für die Umsetzung festgehalten werden. Aufgrund des aktuellen Standes der Arbeiten lässt sich festhalten, dass im Raumkonzept neben generellen Zielen der räumlichen Entwicklung keine direkt auf die Bewegung und den Langsamverkehr bezoge-

nen Aussagen gemacht werden. Das ausgearbeitete Konzept wird voraussichtlich Anfang 2009 vorliegen.

### **Ordnungspolitische Instrumente der Kantone**

Das wesentliche Instrument der kantonalen Raumplanung stellen kantonale Richtpläne dar, die auf der Grundlage der kantonalen Raumplanungsgesetze entwickelt werden. Angesichts der strukturellen und politischen Heterogenität der Kantone sind diese Pläne in Bezug auf Zielsetzungen und Massnahmen ebenfalls sehr heterogen ausgestaltet und weisen auch in Bezug auf qualitative Vorgaben für die Entwicklung der Gemeinden einen unterschiedlichen Konkretisierungsgrad auf. Im Wesentlichen konzentrieren sich die kantonalen Richtpläne auf den Koordinationsbedarf auf kantonaler und regionaler Ebene (vgl. Gilgen 2001, S. 22). Gegenstand sind hierbei vor allem die Art der Flächennutzung, die Festlegung von Standorten übergeordneter Infrastrukturen und auch der Verkehrsinfrastrukturen von regionaler und kantonaler Bedeutung.

Vorgaben für die bauliche Innenentwicklung der Gemeinden können mit dem kantonalen Richtplan nicht gemacht werden, da dies in der Kompetenz der Gemeinden liegt.

Die Netze des Fussverkehrs müssen gemäss Fuss- und Wanderweggesetz FWG in kantonalen Richtplänen festgehalten werden. Es handelt sich dabei um die regionalen und überkommunalen Verbindungen, die auch mit den Nachbarkantonen abgestimmt werden. Meist geht es dabei um die Wanderwegnetze, seltener auch um die Netze der Alltags-Fusswege. Diese müssen in den kommunalen Plänen verankert sein.

Die Festlegung von Standorten publikumsintensiver und damit auch verkehrintensiver Einrichtungen, wie grösseren Freizeitanlagen, Sportanlagen und Einkaufszentren, ist Gegenstand der kantonalen Richtplanung, soweit ein interkommunaler Abstimmungsbedarf besteht, was bei grossen Anlagen üblicherweise der Fall ist. Eine Empfehlung des Bundes zur Standortplanung dieser Einrichtungen bezeichnet Standorte unter anderem dann als gut geeignet, wenn sie sehr gut für den Langsamverkehr zugänglich oder erschliessbar sind und sie möglichst nahe bei den potenziellen Kunden liegen (vgl. Bundesamt für Umwelt & Bundesamt für Raumentwicklung 2006, S. 17). Über die faktische Berücksichtigung von solchen Anforderungen in der Standortplanung liegen derzeit noch keine Analysen vor (zu diesem Thema wurde von der Vereinigung Schweizerischer Verkehrsingenieure ein Forschungsvorhaben ausgeschrieben).

Analog zum Nationalen Sportanlagenkonzept haben Kantone die Möglichkeit, kantonale Sportanlagenkonzepte (KASAK) zu entwickeln. Ein solches Konzept hat der Kanton Zürich im Mai 2007 festgesetzt. Es enthält Aussagen über die Bedürfnisse der Bevölkerung und die Versorgung mit verschiedenen Arten von Sportanlagen. Es soll so als Grundlage für künftige Entscheide im Bereich der Sportanlagen dienen. Für Gemeinden und Private kann es als Instrument zur Koordination ihrer Tätigkeiten darstellen. Wirkung entfaltet ein KASAK insbesondere für körperlich-sportliche Aktivitäten, die anlagegebunden sind. Die Entwicklung und Gestaltung von Bewegungsräumen ausserhalb von Sportanlagen ist in der Regel nicht Bestandteil dieser Konzepte.

### **Ordnungspolitische Instrumente der Gemeinden**

In Bezug auf die Planungsinstrumente der Gemeinden fasst Gilgen (2001, S. 10) zusammen: „Viele Gemeinden kennen den Nutzungsplan als ihr einziges Planungsinstrument. Mit ihm wird lenkend auf die Entwicklung Einfluss genommen. Es liegt in seinem Wesen, dass er keine direkte aktive Handlung der Behörde auslöst. Er begrenzt vielmehr das Handlungsfeld privater Akteure. Der Inhalt des Nutzungsplanes wird weitgehend im Baubewilligungsverfahren umgesetzt. Damit hat dieses Planungsinstrument gesetzgeberischen Charakter.“

Und zur Funktion des Nutzungsplans schreibt Gilgen (2001, S. 23): „Der Nutzungsplan regelt die Zulässigkeit der Bodennutzung. Er verhindert Unerwünschtes, indem er Verbote und Begrenzungen enthält. Der Werkzeugkasten der Nutzungsplanung umfasst nur beschränkt Mittel zur Förderung der erwünschten Entwicklung.“ Gilgen plädiert daher auf der Gemeindeebene für eine Ergänzung des Instruments des Nutzungsplans durch

- kommunale (Entwicklungs-)Leitbilder als Zukunftsbilder eines anzustrebenden Zustandes und
- kommunale Richtpläne zur Konkretisierung des kommunalen Leitbildes und als Instrument, das das Prozesshafte der Planung bewältigen kann (ebd., S. 25).

Die Ortsplanungen, wie sie in der Schweiz bis in die 1980er Jahre verbreitet waren, umfassten neben dem Zonenplan, in dem die verschiedenen Flächennutzungen festgelegt wurden, häufig verschiedene sachbezogene Richtpläne. Verbreitet sind heute noch Verkehrs- und Strassenrichtpläne, Erschliessungsrichtpläne, Ortsbildrichtpläne. Für andere Sachbereiche werden die Planungsergebnisse häufiger in Form von Konzepten festgehalten: z.B. in städtebaulichen Konzepten oder Landschaftsentwicklungskonzepten (vgl. Gilgen 2001, S. 9, 29).

Auch Sportanlagenkonzepte auf Gemeindeebene (GESAK) sind möglich und in einigen Gemeinden vorhanden oder in Arbeit (z.B. Bremgarten, Wattwil, Arbon, Kaiseraugst, mit Präsentationen auf der Tagung „Innovative kommunale Sportpolitik“ im Oktober 2007 in Winterthur). Der Bedarf an solchen Gemeindekonzepten ist gemäss Bundesamt für Sport in den dicht besiedelten Städten und Agglomerationsgemeinden am höchsten (vgl. Schneider 2006, S. 22). Gemeindeparkanlagen sind Elemente der gebauten Umwelt. Unter den körperlichen Aktivitäten wirken die GESAK ebenfalls vor allem auf anlagengebundene sportliche Aktivitäten. Auf Gemeindeebene ist es prinzipiell aber einfacher als auf der Ebene von Bund und Kantonen, Sportanlagenkonzepte mit Konzepten zur Bewegungsförderung ausserhalb von Sportanlagen zu verknüpfen.

Ansatzpunkte für strukturelle und auch gestalterische Massnahmen, die moderate sowie stärkere Formen körperlicher Aktivität unterstützen können, bestehen damit in verschiedenen Planungsinstrumenten:

- in Leitbildern, in denen z.B. die in Abschnitt genannten bewegungsfördernden Strukturen der gebauten Umwelt als gewünschte Zustände aufgenommen werden können
- in den sachbezogenen Verkehrsrichtplänen und den Erschliessungsplänen (hier in Bezug auf Infrastrukturen für den Fuss- und Veloverkehr)
- in Konzepten zur städtebaulichen Entwicklung (inklusive Grün- und Freiflächen), zur Siedlungsgestaltung und zur Landschaftsentwicklung, zu Sportanlagen sowie zu Bewegungsräumen und in Tourismuskonzepten auch zur Tourismusentwicklungsplanung
- in Nutzungsplänen, in denen Aussagen zur Mischung von Nutzungen und zur Dichte der Bebauung getroffen werden können.

Schon die Zonenpläne könnten nach Kunz & Wolf (2007, S. 6) nicht nur - wie heute üblich - als Abbild des Bestands, sondern auch als langfristige Steuerungsinstrumente der Verdichtung eingesetzt werden. In Städten, die mit Bauvorhaben auf früheren Industrieblöcken bereits Flächenreserven vergeben haben, sehen die genannten Autoren in der Verdichtung in innerstädtischen Wohnquartieren das wichtigste Handlungsfeld (ebd.). Zur Steuerung der Dichte und einer gezielten Entwicklung nach innen haben die Gemeinden die Möglichkeit, neben der üblichen Maximalnutzung einer Parzelle auch die minimale Nutzung vorzugeben. In einigen Gemeinden des Kantons Bern wird dies bereits heute entsprechend umgesetzt. Grundsätzlich besteht aber aus ökonomischen Gründen auch für die allermeisten Bauherren ein Interesse zu hoher Ausnutzung der Baudichte.

Die Ausstattung der Siedlungen mit öffentlichen und privaten Einrichtungen (Beratungsstellen, Dienstleistungen, Läden) wird in der Regel massnahmenorientiert behandelt und hat dann den Charakter einer unverbindlichen Richtplangrundlage (vgl. Gilgen 2001, S. 53).

In Bezug auf die Sicherung von Detailhandelsstandorten in zentralen Lagen, die für die Alltagsmobilität aus eigener Kraft wichtig sind, werden in den Schweizer Gemeinden unterschiedliche Strategien verfolgt. Konzeptionell sind in Deutschland kommunale Detailhandels- und Zentrenkonzepte weit verbreitet, mit denen eine an Zentrenfunktionen orientierte Detailhandelsentwicklung und der Erhalt von geeigneten Versorgungsstrukturen im Nahbereich erreicht werden soll (vgl. Freudenau & Reutter 2007, S. 6).

### **Agglomerationsprogramme**

Die Innenentwicklung ist auch eine der Zielsetzungen, die mit den subsidiär vom Bund finanziell unterstützten Agglomerationsprogrammen „Verkehr und Siedlung“ erreicht werden soll. Diese von Zusammenschlüssen von Gemeinden in den Schweizer Agglomerationen unter Mitwirkung der betreffenden Kantone entwickelten Programme sollen Massnahmen einer koordinierten Verkehrs- und Siedlungsentwicklung enthalten. Eine Voraussetzung für die Co-Finanzierung durch den Bund ist auf dem Gebiet der Siedlungsentwicklung der Nachweis einer Innenentwicklung im Siedlungsraum der jeweiligen Agglomeration zu erbringen (vgl. Eidgenössisches Departement für Umwelt, Verkehr, Energie und Kommunikation 2007, Anhang 1, iii):

- Die Massnahmen sollen dazu beitragen, dass sich Bevölkerung, Arbeitsplätze und verkehrsin-tensive Einrichtungen hauptsächlich an Siedlungs- und Entwicklungsschwerpunkten entwickeln.
- Ausserdem sollen die Massnahmen zur Aufwertung der städtebaulichen Qualität führen und die Lebensqualität in den Agglomerationen verbessern, in dem z.B. die Zentrumsgebiete weiter entwickelt werden, aber auch Aussenräume und Freiräume im Siedlungsgebiet aufgewertet werden.

Mit diesen angestrebten Zielen werden auch Ziele der Bewegungförderung im Gebiet der Agglomerationen unterstützt. Die Überprüfung der von den Kantonen eingereichten Programme wird zeigen, in welchem Umfang und mit welcher Qualität raumplanerische Massnahmen komplementär zu den konzipierten umfangreichen Massnahmen im Bereich der Verkehrsinfrastrukturen vorgesehen sind.

### **Marktwirtschaftliche Instrumente der Planung**

Neben den etablierten Planungsinstrumenten, die der Kategorie ordnungspolitischer Instrumente zugeordnet werden können, wie die erwähnten Richtpläne, Nutzungspläne und räumlichen Konzepte, werden in den letzten Jahren vermehrt auch neue marktwirtschaftliche Instrumente der Raumentwicklung diskutiert. Anreize zur Verdichtung kann die öffentliche Hand nach Kunz und Wolf (2007, S. 6) zum Beispiel mit Bauzonenbörsen und Flächenzertifikaten setzen.

In einer Studie über Flächennutzungszertifikate, welche im Auftrag des Bundesamtes für Raumentwicklung durchgeführt wurde, kommt die Beratungsfirma Infrac zum Schluss, dass diese zur Zielerreichung der Schweizerischen Raumplanung einen wichtigen Beitrag leisten könnten (vgl. Bundesamt für Raumentwicklung 2005). Infrac errechnete für eine mittlere Steuerungswirksamkeit einen Zertifikatswert von ca. Fr.78.-/m<sup>2</sup> Bauland. Gemäss den Autoren der Studie wäre eine Verdichtung der Bauweise zu erreichen, wenn der Verbrauch von unüberbautem Land in den Zertifikatmarkt fallen würde. Die Bautätigkeit würde damit nicht verringert, sondern in Richtung einer verdichteten Bauweise gelenkt. Dies gelänge auf zwei Ebenen: Einerseits durch den preislichen Anreiz zur Verdichtung nach innen, da auf bereits überbauten Parzellen keine Zertifikate be-

nötigt werden und andererseits durch den Anreiz für Bauherren zur verdichteten Bebauung durch den höheren Landpreis.

### **Modellvorhaben**

Modellvorhaben sind ein Instrument, um neue Lösungen zu testen und Nachahmereffekte in anderen Gemeinden zu initiieren. Ausserdem können sie das Interesse von Einwohnern wecken, ebenfalls in beispielhaft gestalteten gebauten Umwelten zu leben und auf diese Weise die Nachfrage nach solchen Angeboten erhöhten (vgl. Dales 2007, S. 20).

Einige der in der Schweiz realisierten Modellvorhaben mit der Zielsetzung einer Aufwertung des öffentlichen Raumes sind an der Schnittstelle von Verkehrsplanung und Raumplanung angesiedelt:

- das Pilotvorhaben Fussgänger- und Velostadt Burgdorf (vgl. Baudirektion Burgdorf 2007; Schiesser & Blumenstein 2002)
- die Umgestaltung der Seftigenstrasse in Wabern bei Bern (Quelle: Gemeinde Köniz et al. 2000).

Das im Rahmen des Aktionsprogramms „Umwelt und Gesundheit“ in Crans Montana realisierte Pilotvorhaben hatte unter anderem die Verbesserung der Aufenthaltsqualität im bebauten Bereich zum Ziel und umfasste dabei auch bauliche Massnahmen im Strassenraum. Das im gleichen Programm realisierte Projekt „allons-y-Telli“ war stärker auf Netzwerke und Institutionen als auf bauliche Massnahmen in der Aarauer Siedlung „Mittlere Telli“ ausgerichtet (vgl. Bundesamt für Gesundheit 2007, S. 35).

In der Schweiz gibt es erst wenige Beispiele für autoarme oder sogar autofreie Siedlungen. Bereits realisiert ist die Siedlung „Obermühle Matt“ in Baar, welche in der ersten Bauetappe 36 Wohnungen, jedoch nur sehr wenige Parkplätze für die Bewohner erhielt. Als autoarm kann die Siedlung „Kraftwerk 1“ in der Stadt Zürich bezeichnet werden, hier stehen nur wenige Parkplätze zur Verfügung. Ein besonders prominentes Beispiel in Deutschland findet sich in Freiburg im Breisgau, wo auf dem ehemaligen Waffenplatz Vauban ein Quartier mit 4400 Menschen autoarm lebt. (vgl. Hochschule Rapperswil 2007).

### **Beurteilungsmethodiken**

Die ex ante Beurteilung von Politiken, Programmen und Projekten - unter anderem im Bereich der Raumplanung - soll mit der Methode der Nachhaltigkeitsbeurteilung erfolgen (vgl. Bundesamt für Raumentwicklung 2004, 2007a). Bewertet werden dabei voraussichtliche Wirkungen in den Wirkungsfeldern Gesellschaft, Wirtschaft und Umwelt. Die oben dargestellten raumplanerischen Instrumente auf Ebene der Kantone und Gemeinden werden derzeit noch nicht systematischen Nachhaltigkeitsbeurteilung unterzogen. Einzelne Kantone verfügen aber über Beurteilungsinstrumente, mit denen prinzipiell auch Wirkungen von Massnahmen in der gebauten Umwelt mit Effekten auf Bewegung und Gesundheit eingeschätzt werden könnten: so z.B. der Kanton Bern mit dem Berner Nachhaltigkeits-Kompass, in dem unter anderem die Kriterien „Gesundheit“ (im Kriterienbereich „physische Lebensqualität“) sowie Siedlungsqualität (im Bereich „emotionale Identität“) enthalten sind (vgl. Bau-, Verkehrs- und Energiedirektion des Kantons Bern 2004, S. 43). Die methodischen Grundlagen für eine Bewertung der Wirkungen von raumplanerischen Massnahmen auf die Bewegung und letztlich die Gesundheit sind momentan allerdings noch nicht vorhanden. Sie sind noch zu erarbeiten.

Eine andere Methodik stellt die Gesundheitsverträglichkeitsprüfung (Health Impact Assessment) dar, bei der Strategien, Programmen und Projekten im Hinblick auf die Auswirkungen auf die Ge-

sundheit der Bevölkerung sowie auf die Verteilung der gesundheitlichen Auswirkungen in der Bevölkerung beurteilt werden (nach Glossar Gesundheitsförderung Schweiz). In einigen Ländern (Australien, Kanada, England, Niederlande) wurden Erfahrungen mit diesem Beurteilungsverfahren gesammelt, in der Schweiz ist der Kanton Tessin auf diesem Gebiet engagiert. In der Raumplanungspraxis ist dieser Ansatz aber noch nicht systematisch implementiert worden (vgl. auch Kliemke 2001).

Ein Beispiel aus England - die Stadt Brighton and Hove - stellt Barton (2007, S. 15) vor. Dort werden im Rahmen eines „City Health Development Plan“ (städtischer Gesundheitsentwicklungsplan) Beziehungen zwischen der Stadtplanung und der Gesundheit hergestellt und Aktionen zur Erhöhung der Gesundheit festgehalten. Prinzipien der gesundheitsorientierten Stadtentwicklung werden in lokale Entwicklungskonzepte eingebracht. Eine Gesundheitsverträglichkeitsprüfung soll die Entwicklung dieser Konzepte unterstützen. Gesundheit wurde darüber hinaus auch als ein Kriterium beim Entwickeln des lokalen Verkehrsplans aufgenommen.

Dales (2007, S. 23) schlägt vor, dass städtische Verwaltungen von privaten Entwicklungsgesellschaften respektive Investoren, die grössere Gebiete entwickeln wollen, eine Auskunft darüber verlangen, wie die zukünftigen Bewohner Ziel wie z.B. Läden, Schulen und Gesundheitseinrichtungen zu Fuss werden erreichen können. Er sieht diesen Prüfschritt als eine Möglichkeit an, bauliche Entwicklungen primär auf Gebiete mit guter Zugänglichkeit zu Fuss zu konzentrieren.

### **Organisatorische Lösungen**

Neuere Ansätze der Planung stellen den etablierten Planungsinstrumenten organisatorische Lösungen zur Seite. Beispiele sind

- Kooperationen von Detailhandelsunternehmen und Wohnungsunternehmungen, die geeignet sein können, eine angemessene Nahversorgung in Quartieren auf längere Sicht zu gewährleisten (vgl. Freudenu & Reutter 2007, S. 6)
- eine auf private Haushalte (Zuzüger) ausgerichtete Wohnstandortberatung - mit einer Vermittlung von Informationen über städtebauliche und verkehrliche Bedingungen an den verschiedenen potenziellen Wohnstandorten - im Rahmen eines erweitert konzipierten Standortmanagements (vgl. Bauer et al. 2006, S. 99)

In Gebieten mit Defiziten an Frei- und Bewegungsflächen kann die zeitlich gestaffelte Mehrfachnutzung von vorhandenen Flächen eine geeignete Lösung sein: z.B. mit Regelungen, wonach ein Shoppingcenter-Parkplatz nach Geschäftsschluss oder ein Pausenplatz nach Schulschluss als Spielplatz für Ballspiele oder zum Skaten freigegeben wird (vgl. Kaestli 2005, S. 24; Bundesamt für Sport 2002, S. 22). Die Ausweisung von Räumen mit Nutzungsüberlagerungen und die damit einhergehende „Zeitkoordination“ ist Bestandteil des noch selten umgesetzten Instruments der „kommunalen Zeitpolitik“ (vgl. Eberling & Henckel 2002, S. 369-370). Die Änderung des Beleuchtungsregimes in Städten, zum Beispiel mit Hilfe von „plans lumières“, die Nutzungen des öffentlichen Raumes in neuen Zeitfenstern ermöglicht (siehe nachfolgenden Abschnitt), ist ebenfalls eine geeignete Massnahme im Rahmen dieses Politikinstrumentes.

### **Kommunikation, Information, Beratung**

Als kommunikative Massnahmen sind Weiterbildungsmaßnahmen zu nennen: In Brighton wurde beispielsweise ein Weiterbildungsprogramm für Planer entwickelt, das ihnen die Integration von Prinzipien der gesundheitsorientierten Planung in ihre planerische Arbeit ermöglichen soll (vgl. Barton 2007, S. 15).



### 2.5.3. Instrumente der Verkehrsplanung

#### Ordnungspolitische Instrumente

Die Attraktivität und die Sicherheit einer Mobilität zu Fuss und mit dem Velo kann mit verschiedenen ordnungspolitischen Massnahmen erhöht werden. Diese Massnahmen haben überwiegend mittelbaren Einfluss auf die Verkehrsmittelwahl und die Quelle-Ziel-Beziehungen der durchgeführten Wege (vgl. Cerwenka et al. 2007, S. 117). Sie können also als unterstützende Faktoren für eine vermehrte Bewegung aus eigener Kraft anstelle einer Wahl anderer Verkehrsmittel wirken und mittelbar auch die Wahl der Aktivitätsziele zu Gunsten näher gelegener Aktivitäten beeinflussen.

Die wichtigsten Massnahmen in diesem Bereich sind auf Ebene des Bundes

- gesetzliche Regelungen, insbesondere das am 1. 1. 2008 in Kraft getretene Infrastrukturgesetz (IFG), in dem unter anderem die Beiträge des Bundes an Infrastrukturen des Langsamverkehrs geregelt sind (Art. 7 Abs. 5 IFG),
- das Fuss- und Wanderwegegesetz (FWG) sowie
- die Gesetzgebung in Bezug auf Begegnungszonen, Geschwindigkeitsregime etc., die direkte oder indirekte Konsequenzen für die Attraktivität des Langsamverkehrs haben.

Auf Ebene der Kantone

- können die übergemeindlichen Verbindungen des Fuss- und Veloverkehrs im Rahmen von thematischen Richtplänen respektive Richtplänen für Verkehr festgelegt und auf dieser Basis von Gemeinden weiterentwickelt werden.

Auf Ebene der Städte und Gemeinden werden diverse Regelungen zu Gunsten des Fuss- und Veloverkehrs getroffen:

- Geschwindigkeitsbegrenzungen für den Fahrverkehr (inklusive deren Überwachung)
- das Einrichten von Begegnungszonen (vgl. Schiesser & Blumenstein 2002), verkehrsberuhigten Bereichen und Fussgängerzonen sowie örtlich und zeitlich differenzierte Zufahrtsregeln für den Fahrverkehr
- das Ausweisen von Mischflächen für den Fussverkehr und den Veloverkehr (in zentralen Bereichen) (vgl. Butz et al. 2007)
- Massnahmen zur Parkraumkontingentierung (Cerwenka et al. 2007, S. 117) mit Beeinflussung von Parkdauer und der verfügbaren Angebot an Parkgelegenheiten sowie baugesetzliche Vorschriften für das Bereitstellen von Parkraum in bebauten Bereichen.

Es gibt vereinzelte empirische Belege dafür, dass solche ordnungsrechtlichen, regulativen Massnahmen - oft in Verbindung mit baulich-infrastrukturellen Massnahmen kombiniert - die Anteile der zu Fuss und mit dem Velo zurückgelegten Wege in Städten erhöhen (vgl. Frick et al. 2005, S. 23, 51; Netzwerk Langsamverkehr 1999).

#### Technisch-infrastrukturelle Massnahmen

Den in der Verkehrsplanung konzipierten infrastrukturellen, baulichen Massnahmen zu Gunsten des Langsamverkehrs liegen in der Regel Anforderungskriterien zu Grunde, die den Spezifika der Bewegung aus eigener Kraft Rechnung tragen sollen:

- die Nutzbarkeit und Attraktivität, die Überschaubarkeit und Orientierungsmöglichkeit, die objektive und subjektive Sicherheit, die Direktheit der Wegführung (vgl. Bräuer & Draeger 2001)
- die 5 C in Bezug auf die Infrastruktur entlang eines Langsamverkehrsnetzes (vgl. Dales 2007, S. 18): connected, comfortable, convenient, convivial, conspicuous,

- das Prinzip der „Mobilität für alle“, das mit dem planerischen Grundsatz „Design für alle“ gewährleistet werden soll (vgl. Schmidt und Manser 2003); danach sollen Lösungen geschaffen werden, die im Regelfall allen Fussgängern - auch mobilitätseingeschränkten Personen - barrierefreie Wegenetze mit sicheren und komfortablen Möglichkeiten zur Querung von Fahrstrassen bieten sollen und damit auch die Partizipation mobilitätseingeschränkter Menschen am Verkehr erhöhen sollen.

Im Idealfall werden die Einzelmassnahmen im Rahmen einer Netzplanung systematisch entwickelt, wobei noch einmal einzelne funktionale Netztypen unterschieden werden können:

- Wanderwegenetze, die auch im Siedlungsbereich geführt werden sollen
- ein „Alltagsnetz“ und ein „Freizeitnetz“ (vgl. Rupp et al. 2007).
- ein Schulwegnetz, z.B. mit verschiedenen Massnahmen zur Schulwegsicherung
- „Grüne Hauptwege“ entlang von Grünflächen und zur Verbindung von Parks, Wäldern etc. (vgl. Epple 2004 zu einer Konzeption für Berlin).

Zu den infrastrukturellen Massnahmen zählt auch das Einrichten von Orientierungs- und Informationssystemen im Verkehrsraum (vgl. Bäumer & Draeger 2001, S. 40-42; Blase 2007). Das in der Stadt Zürich im Rahmen der Umsetzung der Zürcher Teilstrategie Fussverkehr vorgesehene Orientierungs- und Leitsystem soll eine hohe Sicherheit gewährleisten, sich in der Stadt zurecht zu finden (vgl. Stadt Zürich - Stab Verkehr 2003). Dieses Anforderungskriterium der „certainty“ ergänzt die beiden anderen für den Langsamverkehr wichtigen Kriterien der „safety“ (Verkehrssicherheit) und der „security“ (Sicherheit vor Übergriffen).

Für die Entwicklung des Langsamverkehrs kann auf eine grössere Zahl von Planungsempfehlungen und -anleitungen zurückgegriffen werden (vgl. Rupp et al. 2007; Krause & Hildebrandt 2006; IBV Ingenieurbüro für Verkehrsplanung 2005; PROMPT 2005; Bäumer & Draeger 2001; Netzwerk Langsamverkehr 1999; Planungsamt des Kantons St. Gallen 1991; Schmitz 1989, Burkhalter & Pulver 1988).

Auffallend bei diesen Empfehlungen ist allerdings, dass sie vorwiegend auf Lösungen für die Bewegung von der Verkehrsquelle zum -ziel abstellen und vergleichsweise selten den Aufenthalt im öffentlichen Raum und die dazugehörigen Anforderungen behandeln; auch der Wechsel von Bewegung und Spiel bei Kindern ist in der verkehrsplanerischen Literatur noch selten ein Thema. Diese Fragen werden eher von Seiten der Orts- und Stadtplanung behandelt; je nach Art der Verwaltungsorganisation ist die Abstimmung zwischen Stadtplanung und Verkehrsplanung - häufig eine Aufgabe von Tiefbauämtern - mehr oder weniger gut. Thematisiert werden solche Fragen – z.B. zur Möglichkeit des Kinderspiels – zudem von entsprechenden Interessenorganisationen und Fachleuten (vgl. dazu die Ausführungen zur Sozialisationsforschung im Kapitel 2). Schnittstellen zwischen Städtebau und Verkehrsplanung ergeben sich bei grösseren Überplanungen von Gebieten. Kunz & Wolf (2007) schlagen vor, die Tieferlegung von Hauptstrassen in Tunnels und das Flächenrecycling von nicht mehr genutzten Bahnanlagen für die Siedlungsverdichtung zu nutzen. Ergänzend können mit solchen Vorhaben auch zusätzliche Flächen für die Bewegung und einen vielseitig nutzbaren öffentlichen Raum gewonnen werden.

Ein Aspekt, der in den letzten Jahren in Bezug auf den Aufenthalt im öffentlichen Raum verstärkt konzeptionell angegangen wird, betrifft Fragen der Beleuchtung. Einige Städte haben einen „plan lumière“ entwickelt (z.B. die Stadt Zürich<sup>1</sup>). Die Umsetzung entsprechender Massnahmen kann zu einer verstärkten Nutzung öffentlicher Wege und Räume zu Rand- und Spätzeiten motivieren. Über die faktischen Wirkungen solcher Massnahmen auf die Bewegung aus eigener Kraft liegen den Bearbeitern noch keine Studien vor.

---

<sup>1</sup> [http://www.stadt-zuerich.ch/internet/hbd/home/planen\\_bauen/plan\\_lumiere.html](http://www.stadt-zuerich.ch/internet/hbd/home/planen_bauen/plan_lumiere.html)

Die Sicherheit vor körperlichen Übergriffen im öffentlichen Raum wird schon seit längerer Zeit vor allem von Frauenorganisationen und Forscherinnen thematisiert. Sie betonen die Notwendigkeit einer Planung und Gestaltung, die auch die subjektive Gefahrenwahrnehmung einbezieht (vgl. dazu z.B. Frauenlobby Städtebau, 1993; Siemonsen & Zauke 1991). In dieser Hinsicht wurden von zahlreichen Städten in der Schweiz (z.B. Winterthur, Basel) entsprechende Richtlinien zur Planung und Gestaltung veröffentlicht (vgl. z.B. Glatt & Osswald 1996).

### **Agglomerationsprogramme**

In Agglomerationsprogrammen Verkehr und Siedlung sollen gemäss Anforderungen des Bundes explizit Massnahmen im Bereich des Langsamverkehrs integriert sein. Ihre Funktion wird in diesem Zusammenhang vor allem darin gesehen, einen Beitrag zur Steigerung der Qualität des Verkehrssystems und zur Siedlungsentwicklung nach Innen zu leisten (vgl. Eidgenössisches Departement für Umwelt, Verkehr, Energie und Kommunikation UVEK 2007, S. 20); zur Siedlungsentwicklung nach Innen sollen unter anderem die Verbesserung der Lebensqualität infolge einer Erweiterung verkehrsberuhigter Zonen und Begegnungszonen sowie einer Verbesserung der Sicherheit im öffentlichen Raum beitragen.

Als ein Wirksamkeitskriterium für die Beurteilung der Agglomerationsprogramme durch den Bund dient das Kriterium Verkehrssicherheit. Gesundheitliche Auswirkungen im weiteren Sinne zählen nicht zu den zu berücksichtigenden Wirksamkeitskriterien.

### **Preispolitische Massnahmen**

Nicht nur die Qualität der Langsamverkehrsinfrastrukturen, auch der Preis für die Benutzung alternativer Verkehrsmittel beeinflusst die Verkehrsmittelwahl. Die Preise für die Benutzung von Verkehrsflächen und Angebote des öffentlichen Verkehrs sind damit auch ein mögliches Handlungsfeld zur Förderung der Bewegung aus eigener Kraft. In den Niederlanden hat sich z.B. die Höhe der Parkgebühren als ein signifikanter, begünstigender Faktor für einen hohen Veloanteil am Gesamtverkehr herausgestellt (vgl. Fietsberaad 2006, S. 12). Faeh (2006, S. 1457) schlägt vor, die Preise für Kurzstrecken-Billette im öffentlichen Verkehr anzuheben, damit ein stärkerer Anreiz besteht, kurze Strecken zu Fuss zurück zu legen.

### **Modellvorhaben**

Modellvorhaben mit einer flächendeckenden Umsetzung von Massnahmen des Langsamverkehrs sind in der Schweiz selten; im Abschnitt zur Raumplanung wurde bereits das Pilotvorhaben der Fussgänger- und Velomodellstadt Burgdorf erwähnt (vgl. Schiesser & Blumenstein 2002). Ein anderes Vorhaben ist die „Velo-cité Genève mit Massnahmen in den Bereichen Velonetz, Signalisation und Informationssystem (vgl. Frick 2005, S. 51). Einzelvorhaben finden sich dagegen in vielen Städten. In den deutschen Städten Frankfurt und München umgesetzte Konzepte sind auf einzelne Stadtviertel bezogen. Einen hohen Stellenwert bei der Erarbeitung der Massnahmen hatte in diesen modellhaften Vorhaben die Beteiligung der Bürger, zum Beispiel mit Hilfe von Bürgerforen, Bürgergutachten und Massnahmenvorschlägen von Einwohnern (vgl. Bickelbacher & Langer 2008; Hoenninger 2006). In Burgdorf wurden in Form einer Mitwirkung ebenfalls die Einwohner zum Entwickeln von Projektideen einbezogen (vgl. Schiesser & Blumenstein 2002).

Pilotcharakter für den Freizeitverkehr hatte die Einrichtung der Veloland Schweiz-Routen, für die sich eine gute Inanspruchnahme nachweisen lässt. Mit der Erweiterung zum Angebot „Schweiz mobil“ können voraussichtlich weitere Potenziale erschlossen werden - unter anderem durch neue Skating-Routen.

Ob aus den Agglomerationsprogrammen Verkehr und Siedlung beispielhafte Vorhaben im Langsamverkehr resultieren werden, kann zum gegenwärtigen Zeitpunkt noch nicht gesagt werden. Diese Programme sind noch nicht in der Realisierung und die Umsetzungszeiträume mit einer Förderperiode bis 2027 sind zudem lang. Diese Programme könnten aber dazu genutzt werden, mit Instrumenten der Verkehrsinfrastrukturplanung gleichzeitig Ziele der Bewegungsförderung zu realisieren.

Multiplikatorwirkungen können beispielhafte Planungen erzielen, die im Sinne von Prämierungen und der Vergabe von (ideellen) Preisen bekannter gemacht werden. Ein Beispiel hierfür sind die Prämierungen von guten Planungen, welche durch die Organisation Fussverkehr Schweiz 2001 und 2004 durchgeführt wurden („flaneur d’or“). Denkbar sind solche Prämierungen auch für Gestaltungen mit Beispielcharakter im Bereich körperliche Aktivität und Gesundheit.

### **Organisatorische Massnahmen**

Einzelne Städte betten ihre Massnahmen zu Gunsten des Langsamverkehrs in umfangreichere, verkehrsmittel- und ämterübergreifende Mobilitätsentwicklungsstrategien ein, um auf diese Weise Synergiepotenziale zu nutzen:

- So umfasst die Mobilitätsstrategie der Stadt Zürich Teilstrategien für den Fuss- und Veloverkehr, für Verbesserungen zu Gunsten mobilitätseingeschränkter Personen und für die Entwicklung öffentlicher Räume (vgl. Stadt Zürich 2003, 2004).
- Die Mobilitätsstrategie des Kantons Bern sieht Verbesserungen bei den Infrastrukturangeboten, die Attraktivierung von Umsteigeorten (P&R, B&R, Velostationen), verbesserte Informationsangebote (Mobilitätszentralen, Internetplattform, Stadtplan kombinierte Mobilität) sowie baulich-gestalterische Massnahmen im Strassennetz vor (vgl. Frick et al. 2005, S. 53).

Ebenfalls möglich ist eine Integration von Massnahmen zur Förderung der Bewegung aus eigener Kraft in das Mobilitätsmanagement. Dieser Ansatz stellt weniger auf bauliche Massnahmen, sondern stärker auf organisatorische und kommunikative Massnahmen zur Beeinflussung der Verkehrsnachfrage ab. Der Überblick zum aktuellen Stand des Mobilitätsmanagement in der Schweiz zeigt allerdings, dass es diesbezüglich eher wenige Aktivitäten gibt (vgl. De Tommasi 2007, S. 7-8). Zu nennen sind neben der Umsetzung von Veloland Schweiz z.B. die Kampagnen „sportlich zum Sport“, das Beratungsangebot „mobil sein-mobil bleiben“ für ältere Bürger, einzelne Projekte in Schulen, einzelne Aktionstage (siehe folgenden Abschnitt) sowie als stärker infrastrukturelle Massnahme der Aufbau von Velostationen in 21 Gemeinden (mit Stand 2007).

Den organisatorischen Massnahmen können auch Mitmach-Aktionen für Schüler wie zum Beispiel der Pedibus respektiv der „walk to school bus“ zugerechnet werden, weil sie eine gemeinsame Organisation des ansonsten individuell - mit dem Auto - organisierten Wegs zur Schule vornehmen.

### **Kommunikation, Information, Beratung**

Seit einigen Jahren wird das Instrumentarium der Kommunikation verstärkt im Bereich Mobilität eingesetzt. Die Zielsetzungen kommunikativer Massnahmen sind unterschiedlich: angefangen von der Information über vorhandene Angebote, über die Bewusstseinsbildung in Bezug auf bestimmte Aspekte der Mobilität und der Folgen der Mobilität, bis hin zur direkten Motivation zu Gunsten eines bestimmten Verhaltens.

Im Rahmen von EU-Forschungsprojekten wurden diverse Massnahmen der Kommunikation umgesetzt, teilweise auch evaluiert und es wurden Empfehlungen für Gemeinden abgeleitet (vgl. die Forschungsprojekte INPHORMM und TAPESTRY und den nachfolgenden Abschnitt zu Beurtei-

lungsverfahren). Diese Projekte sind allerdings überwiegend auf Massnahmen im öffentlichen Verkehr konzentriert und umfassen eher wenige Massnahmen, die sich explizit auf die Bewegung aus eigener Kraft beziehen. Das aktuelle Projekt ViaNova ist stärker auf den Langsamverkehr ausgerichtet und umfasst explizit Demonstrationen zum Thema „Gesundheit und Alltagsmobilität“ ([www.eu-vianova.net](http://www.eu-vianova.net)). In der Schweiz ist die Stadt Thun mit einem Projekt zur Mobilität in der Altersgruppe 50+ ein Projektpartner. Die Evaluation der Projektergebnisse lag bei Redaktionsschluss dieses Berichts noch nicht vor.

Thommen Dombois et al. (2006) haben weitere Fallstudien - in Europa - dokumentiert und unter anderem nach dem Typ der Einflussnahme auf das Verhalten ausgewertet. Am häufigsten waren dabei Programme mit baulichen Massnahmen, die mit Werbemassnahmen oder Motivationsmassnahmen verknüpft wurden, gefolgt von verhaltensbeeinflussenden Kampagnen und bewusstseinsbildenden Massnahmen (ebd., S. 26). Massnahmen in der Schweiz sind z.B. die Kampagne „bike to work“ und als publikumsintensive regionale Events die „slow up“-Veranstaltungen. Zur Motivation zu Gunsten des Langsamverkehrs wird auch die Veranstaltung „european car free day“ genutzt, z.B. mit einem grossen Ereignis in Zürich.

Zunehmend Bedeutung erhalten Informationen über das Internet, die sich in der Regel auf die Freizeitmobilität - zum Beispiel in Form von Ausflugstipps - beziehen. Explizit auf die Bewegung aus eigener Kraft sind z.B. die Vorschläge für Wanderungen und Spaziergänge auf der Internet-Plattform „Tour de Berne“ ausgerichtet ([www.tour-de-berne.ch](http://www.tour-de-berne.ch)). Als Web-2.0-Applikation können Bürger auch selbst solche Vorschläge auf die Plattform stellen. Die Stadt Genf hat mehrere themenbezogene Wanderungen durch das Stadtgebiet entwickelt, die in Broschüren und über Internet erklärt werden; Adressaten dieser Tipps für die Erkundung der Stadt zu Fuss sind primär die Einwohner (vgl. Ville de Genève, o. J.). Die Stadt Zürich hat ein ähnliches Angebot von Stadtparziergängen in den Quartieren bereit gestellt<sup>2</sup>.

Der Information über die Fussgängerfreundlichkeit von Wohnquartieren kann auch ein Web-Tool auf Basis von GoogleMap dienen, das für Adressen in den USA, Kanada und Grossbritannien Entfernungen zu Geschäften, Restaurants, Schulen und Grünflächen ermittelt und in einem Indexwert aggregiert ([www.walkscore.com](http://www.walkscore.com)).

## Beurteilungsverfahren

Grosse Infrastrukturbauten im Strassenverkehr werden während der Planungsphase ex ante Zweckmässigkeitsprüfungen unterzogen, die mittlerweile in Richtung von Nachhaltigkeitsbeurteilungen weiter entwickelt werden. Für den hier besonders interessierenden Wirkungsbereich Gesellschaft wurden in der Studie „Nachhaltigkeit im Verkehr - Indikatoren im Bereich Gesellschaft“ Vorschläge für Kriterien und Indikatoren entwickelt (vgl. Delb et al. 2004), die auch eine Bewertung von Planungen für den Langsamverkehr ermöglichen. Die Indikatoren beziehen sich nicht wie im Sinne einer Gesundheitsverträglichkeitsprüfung direkt auf die outcomes „Bewegung“ und „Gesundheitseffekte infolge Bewegung“. Eine Reihe der von den Autoren vorgeschlagenen Indikatoren ermöglichen allenfalls eine Beurteilung darüber, ob sich wichtige Angebotsbedingungen für den Fuss- und Veloverkehr verbessert haben, so zum Beispiel die Grösse verkehrsberuhigter Flächen, die Erreichbarkeit von Begegnungs- und Fussgängerzonen, die Erreichbarkeit von Erholungszielen sowie die Angebotsituation bei Velowegenetzen und Fusswegenetzen (vgl. Delb et al. 2004, S. 40-41). Diese Kriterien werden zur Zeit noch nicht systematisch in ex ante-Bewertungen von Planungen einbezogen.

---

<sup>2</sup> vgl. [http://www.stadt-zuerich.ch/internet/mobil\\_in\\_zuerich/mobilitaetskultur/zuerich\\_z\\_fuess/2.html](http://www.stadt-zuerich.ch/internet/mobil_in_zuerich/mobilitaetskultur/zuerich_z_fuess/2.html)

Ex post-Evaluationen der durch verkehrsplanerische Massnahmen oder verkehrsbezogene Kommunikation eingetretenen Verhaltensänderungen in Bezug auf Bewegung respektive körperliche Aktivität sind noch relativ selten (vgl. Frick et al. 2005, S. 49 und 52, sowie Thommen Dombois et al. (2006, S. 28). Auch ist die Palette der Messindikatoren, mit denen allfällige Verhaltensänderungen festgehalten werden, heterogen.

Bei den von Thommen Dombois et al. beispielhaft untersuchten Interventionsmassnahmen mit Wirkungsmessungen wurden mit abnehmender Häufigkeit folgende Effekte festgestellt (2006, S. 25): Veränderung im Niveau der Mobilität aus eigener Kraft, Veränderung der Verkehrsmittelwahl in Richtung Velo und Zufussgehen, spezifische Gesundheitseffekte und Veränderung der körperlichen Aktivität.

In einem Modellversuch des Landes Baden-Württemberg zur Veränderung von verkehrsbezogenen Einstellungen und des Verkehrsverhaltens, wurde eine ex post-Analyse unter anderem auf Basis eines Panels von Einwohnern durchgeführt (vgl. Schad et al. 1997). Festgestellt wurden positive Wirkungen der über 2 Jahre hinweg realisierten kommunikativen Massnahmen vor allem im Bereich der Veloverkehrsteilnahme. In der Auswertung der Wirkungen von kommunikativen Massnahmen, die im Rahmen des EU-Projekts „INPHORMM“ vorgenommen wurde, zogen die Autoren folgenden Schluss: Kommunikative Instrumente können tatsächlich dazu eingesetzt werden, die Wahrnehmung, die Einstellungen und das Mobilitätsverhalten zu verändern, ohne dass notwendigerweise auch Veränderungen bei der Verkehrsinfrastruktur erforderlich sind (vgl. Hamer & Jones 1999, S. 62). Auch das EU-Projekt TAPESTRY, das die Rolle von Kommunikationskampagnen mit gleicher Zielsetzung in verschiedenen Anwendungskontexten untersuchte, stellte kommunikationsbedingte Veränderungen im Mobilitätsverhalten fest (am häufigsten in Bezug auf die Nutzung des öffentlichen Verkehrs und des Autos; vgl. Transport & Travel Research 2003, S. 1).

In- und ausländische Erfahrungen aus Städten mit einer expliziten Langsamverkehrsförderung lassen den Schluss zu, dass langjährige Anstrengungen auf diesem Gebiet erforderlich sind, bis Zunahmen im Langsamverkehr erreicht werden (vgl. Frick et al. 2005, S. 52). Dies bedeutet auch, dass ex post-Evaluationen einen genügend langen Zeitraum umfassen müssen.

Das realisierbare Potenzial für die Verlagerung von jetzt noch mit dem Auto zurückgelegten Wege-Etappen wird in der ex ante-Studie von Frick et al. auf 6 bis 15% der Auto-Etappen eingeschätzt (2005, S. 63). Es werden deutlich grössere Potenziale in den Raumtypen Städte und Agglomerationen als in ländlichen Räumen gesehen. Die Potenziale des Veloverkehrs werden auf das Doppelte der Potenziale des Fussverkehrs eingeschätzt, weil mit dem Velo auch längere Pw-Fahrten ersetzt werden können (S. 60). Diese Abschätzungen können als Anhaltspunkte für die sachliche und räumliche Ausrichtung von Massnahmen zur Förderung der körperlichen Aktivitäten im Bereich der Verkehrsteilnahme dienen, die im weiteren Verlauf diskutiert wird.

## **2.6. Fazit**

Mittlerweile liegt eine grosse Fülle von ausländischen Studien zum statistischen Zusammenhang von Merkmalen der gebauten Umwelt und verschiedenen Indikatoren der körperlichen Aktivität vor. Reviews zeigen, dass Merkmale der gebauten Umwelt sowohl mit der Bewegung aus eigener Muskelkraft als auch mit stärkeren körperlichen Aktivitäten in einem statistischen Zusammenhang stehen. Relevante Beiträge stammen aus den Bereichen Gesundheits- und Sportwissenschaften, aber auch aus der Umweltpsychologie, der Sozial-Psychologie und der Verkehrsforschung. Durch eine Harmonisierung der in diesen Disziplinen verwendeten, teilweise unterschiedlichen

Erklärungsgrößen und eine Integration der verschiedenen theoretischen Bezugsrahmen kann die - statistische - Erklärungskraft der Analysemodelle voraussichtlich noch gesteigert werden.

Für die Schweiz besteht ein Bedarf an solchen Zusammenhangsanalysen einerseits in Bezug auf spezifische Verhaltensindikatoren, andererseits im Hinblick auf Aussagen auf landesweiter Basis.

In der Forschung wird aber auch betont, dass statistische Querschnittsanalysen in Zukunft verstärkt durch Interventionsstudien ergänzt werden sollten, denn nur so lassen sich Interventionen aus festgestellten kausalen Zusammenhängen ableiten. Im In- und Ausland erfüllen erst wenige Studien dieses Kriterium. Dies gilt nicht nur für den Bereich der Gesundheitsforschung und der Bewegungsförderung, sondern auch für die Bereiche Verkehrs- und Raumplanung. Das heisst, die Evidenzbasis für Veränderungen bei der körperlichen Aktivität der Bewohner, die von Massnahmen in diesen Bereichen ausgelöst werden, ist bislang noch schwach.

Will man im Bereich der gebauten Umwelt wirkende Massnahmen für eine Beeinflussung moderater und intensiverer körperlicher Aktivitäten implementieren, kann man auf eine breite Palette von „Instrumenten“ der Verkehrs- und Raumplanung zurückgreifen - und dies sowohl auf lokaler als auch regionaler Ebene. Dieser Instrumentenbereich ist demnach im Rahmen multisektoraler Strategien der Bewegungsförderung sehr ergiebig. Nur die wenigsten dieser Instrumente werden bislang allerdings mit der Zielsetzung einer Bewegungsförderung eingesetzt; auch das Ziel einer Gesundheitsförderung wird mit diesen Instrumenten allenfalls indirekt verfolgt. In diesem Feld besteht damit noch eine grosse Chance für eine differenzierte Ausgestaltung von Aktionsprogrammen.

### 3. Untersuchungskonzept, Hypothesen, Datengrundlagen

#### 3.1. Datengrundlage Mikrozensus zum Verkehrsverhalten 2005

Die Untersuchungen zum empirischen Zusammenhang von environmentalen Faktoren und verschiedenen Merkmalen der körperlichen Aktivität wurden mit den Daten des Schweizer Mikrozensus zum Verkehrsverhalten 2005 durchgeführt. Diese Befragung basiert auf einer Haushalts- und einer Personenbefragung (vgl. IHA-GfK 2006). In einer ersten Stufe wurden per Zufallsauswahl private, zur ständigen Wohnbevölkerung der Schweiz gehörende Haushalte ausgewählt und zu Merkmalen des Haushaltes und der Haushaltsmitglieder befragt. In einer zweiten Stufe wurden aus diesen Haushalten eine oder zwei Zielpersonen ab sechs Jahren für Personeninterviews ausgewählt und zu ihrer Mobilität und dem allgemeinen Bewegungsverhalten befragt. Insgesamt wurden für den Mikrozensus 2005 rund 33'400 Personeninterviews realisiert.

Die Befragungen wurden in Form von telefonischen Interviews (CATI) durchgeführt. Im Mittelpunkt stand das Mobilitätsverhalten an einem bestimmten Stichtag (dem vorherigen Tag). Kleinste Beobachtungseinheit für das Erfassen des von mobilen Befragten realisierten Verkehrsverhaltens waren Wegetappen. Wenn z.B. auf einem Weg zu einem Aktivitätsziel mehrere Verkehrsmittel benutzt wurden, z.B. ein Fussweg zur Haltestelle, mit anschliessender Busfahrt und nachfolgendem Fussweg, wurden diese drei Wegetappen nach Wegzeiten, Wegzwecken und Distanzen differenziert erhoben. Diese Befragung ist repräsentativ für zwei Grundgesamtheiten: für Privathaushalte der Schweiz und für Personen ab sechs Jahren mit festem Wohnsitz in der Schweiz, die deutsch, französisch oder italienisch sprechen. Gegenüber früheren Mikrozensus-Erhebungen zeichnet sich die Befragung des Jahres 2005 durch folgende, für das vorgeschlagene Forschungsprojekt relevante Innovationen aus:

- Es wurde mit einer Co-Finanzierung durch das Bundesamt für Sport (BASPO) ein zusätzlicher Frageblock zum Thema "Langsamverkehr und Bewegung" eingefügt, in dem unter anderem sportliche und körperliche Aktivitäten einer Woche sowie die allgemeine Benutzung von Velo und das Zufussgehen erfragt wurden; die Antworten liegen für eine Teilstichprobe von 9'711 Personen, davon 8'376 ab 18 Jahren vor.
- Der Langsamverkehr und alternative Formen mit fahrzeugähnlichen Geräten (Inlineskates, Trottinets) wurden differenzierter als früher erfasst.
- Zusätzlich zu den schon im Mikrozensus 2000 geocodierten Wohnadressen wurden auch die Ziele der Ausser-Haus-Aktivitäten geocodiert; dadurch bieten sich bei der Analyse des Mobilitätsverhaltens vielfältige Möglichkeiten zur Berücksichtigung der Verhaltensumwelt.

Für eine differenzierte Analyse der an einem Stichtag realisierten physischen Tätigkeiten zu Fuss, mit dem Velo und anderen Verkehrsmitteln der Human Powered Mobility sowie der körperlichen Aktivität bieten die Daten des Mikrozensus Verkehrsverhalten 2005 eine Reihe von Vorteilen:

- Die Befragung weist eine landesweite Abdeckung auf. Aufgrund der sehr grossen Stichprobe sind vielfältige räumliche Kontexte darin abgebildet, was eine differenzierte Analyse environmentaler Einflussgrössen ermöglicht.
- Das Konzept der Wegetappen gewährleistet, dass die zu Fuss oder mit dem Velo durchgeführten Zu- und Abgangsetappen zu anderen Verkehrsmitteln ebenfalls berichtet wurden, was für die vollständige Erfassung der Verhaltensvariable "Dauer der Fortbewegung aus eigener Kraft an einem Stichtag" wichtig ist.
- Die zusätzliche Erhebung der selbstberichteten körperlich-sportlichen Aktivität ermöglicht es einerseits, Beziehungen zwischen dieser stärkeren körperlichen Aktivität und dem moderaten Zufussgehen und Velofahren zu untersuchen; andererseits kann die körperliche Aktivität im Langsamverkehr, die differenziert für einen Stichtag erhoben wurde, mit selbstberichteten



Angaben zur Langsamverkehrsbeteiligung innerhalb einer Woche korreliert werden, was eine Analyse der Reliabilität verschiedener Skalen zur Erfassung dieser Formen körperlicher Aktivität ermöglicht.

- Die Geocodierung der Wohnadresse der Befragten bietet die Möglichkeit, mit Geoinformationssystemen unter Verwendung anderer Statistiken Informationen über das Wohnumfeld und die Wohnlage der Befragten zu erzeugen und diese individuellen, auf die physische Umwelt bezogenen Daten den individuellen Verhaltensdaten zuzuspielen. Dies ermöglicht es, Zusammenhänge zwischen der unmittelbaren „persönlichen“ Umwelt einer Person und ihrem Bewegungsverhalten direkt für die einzelnen Individuen zu untersuchen und bei den raumbezogenen Informationen sowie den Verhaltensinformationen nicht auf Mittelwerte für Aggregate, z. B. Stadtteile, Gemeinden oder Kantone, ausweichen zu müssen; so kann versucht werden, die spezifischen Nachteile der Analyse von aggregierten Daten auf Basis von Kollektivhypothesen und auch "ökologische Fehlschlüsse" - oder „Kollektiv-Individualfehlschlüsse“ nach Diekmann (1995, S. 116) - zu verringern.
- Mit der Geocodierung von Aktivitätszielen ist es prinzipiell möglich, das Bewegungsverhalten an einem Stichtag auch in Abhängigkeit von der Art des Zieles (z.B. Typ, Lage) zu untersuchen, also z.B. alle Wege zu Sport- oder Freizeiteinrichtungen gesondert zu betrachten und dabei z.B. die Bedeutung des Typs oder der Lage der Einrichtung für die Mobilität zu untersuchen.

Für den Zweck der Untersuchung weist das Erhebungskonzept des Mikrozensus Verkehrsverhalten allerdings auch einige Limitationen auf, die mit sich bringen, dass bestimmten Untersuchungsfragen nicht nachgegangen werden kann:

- Es wurde das Verkehrsverhalten im Langsamverkehr an einem Stichtag erhoben, Paneldaten zum Verhalten einer Person über einen längeren Zeitraum liegen nicht vor. Aussagen zum allgemeinen Verhalten können auf der Basis des Zusatzmoduls zum Bewegungsverhalten für den Zeitraum einer „allgemeinen“ Woche gewonnen werden.
- Informationen über Einstellungen liegen im Datensatz nur in Form von Einstellungen zu verkehrspolitischen Massnahmen vor, aber nicht als aktivitätenbezogene Einstellungen. Auch wurden die Einstellungsfragen nicht auf Basis eines psychologischen oder sozialpsychologischen Einstellungsmodells ausgewählt. Die Einstellungsfragen sind deshalb nicht theoretisch anschlussfähig. Zudem wurden die Einstellungsfragen alternativ zu den Fragen zum Bewegungsverhalten gestellt, können also nur mit der Beteiligung am Langsamverkehr am Stichtag in eine Beziehung gesetzt werden, nicht aber mit körperlichen Aktivitäten. Insgesamt ist damit dieser potenzielle Einflussbereich nur sehr schwach in der Analyse zu integrieren.
- Die räumliche Mobilität in Form des Umzugsverhaltens, die dahinter stehenden Motivationen und Wohnstandortpräferenzen wurden in der Befragung nicht erfasst. Auch Beurteilungen der Wohnstandorte und der dort vorhandenen Elemente der gebauten Umwelt durch die Befragten liegen nicht vor. Es können daher aus den Mikrozensusdaten heraus keine empirischen Analysen zu allfälligen Effekten einer Selbst-Selektion bei der Wohnstandortwahl vorgenommen werden.

## 3.2. Beschreibung des Erklärungsmodells

### 3.2.1. Modellelemente

Die empirischen Untersuchungen dieser Studie orientieren sich an einem sozial-ökologischen Erklärungsansatz. Es können dabei aber nicht alle wünschbaren Komponenten einbezogen werden, weil die verfügbaren Datengrundlagen nur ein limitiertes Set an potenziellen Einflussgrößen des Verhaltens bieten. So finden sich in den verfügbaren Datengrundlagen z.B. keine Informationen

über intrapersonale Einflussgrössen, wie z.B. Bedürfnisse, Anspruchsniveaus in Bezug auf die gebaute Umwelt, die wahrgenommene Erfüllung dieser Ansprüche und die Einschätzung der Möglichkeit, in der gegebenen Verhaltensumwelt eine bestimmte körperliche Aktivität ausüben zu können. Auch liegen keine Informationen zu differenzierten sozialen Normen in Bezug auf die körperliche Aktivität vor.

Das im Folgenden textlich beschriebene Modell für die statistische Erklärung von individueller körperlicher Aktivität enthält als potenzielle Erklärungsgrössen Merkmale der gebauten Umwelt, in der die betrachteten Personen leben, Merkmale der Person, ihres sozio-kulturellen Umfeldes sowie der Verkehrsmittel („Mobilitätswerkzeuge“), über die sie verfügen können. Ergänzend werden einzelne Einstellungsmerkmale berücksichtigt. Die Modellstruktur ist in Abschnitt 3.2.4 grafisch dargestellt.

In Anlehnung an Bauman et al. (2002) und Bauman & Bull (2007) werden die untersuchten potenziellen Erklärungsgrössen als „Korrelate“, das heisst als „Einflussgrössen“ in einem statistischen Sinne, verstanden und nicht als „Determinanten“ bezeichnet, nicht zuletzt um einer umweltdeterministischen Interpretation der Zusammenhänge vorzubeugen.

### 3.2.2. Zu untersuchende Verhaltensmerkmale

In den empirischen Analysen werden als abhängige Variable verschiedene, auf Basis der Befragungsdaten gebildete Kenngrössen zur körperlichen Aktivität im allgemeinen sowie zur Bewegung im Langsamverkehr im speziellen betrachtet (siehe Anhang 1 zu der Frageformulierung im Mikrozensus Verkehrsverhalten 2005):

Langsamverkehr:

- Beteiligung am Langsamverkehr am Stichtag (mindestens eine Langsamverkehrsetappe, also eine Etappe zu Fuss oder mit dem Velo)
- Beteiligung am Veloverkehr am Stichtag (mindestens eine Veloetappe)
- Dauer aller Langsamverkehrsetappen am Stichtag
- Dauer der Fusswegeetappen respektive der Veloetappen am Stichtag
- Dauer zu Fuss und mit dem Velo pro Woche (aus dem Modul „körperliche Aktivitäten“)

Körperlich-sportliche Aktivität:

- Körperlich aktiv = täglich mindestens eine halbe Stunde ausser Atem oder mindestens drei Mal pro Woche während 20 Minuten sportlicher Betätigung ins Schwitzen kommend (die Erhebung aus dem Jahr 2005 ist allerdings nicht nach Arten der körperlichen Aktivität differenziert; die gemessene körperliche Aktivität umfasst deshalb nicht nur die körperlichen Aktivitäten in der Freizeit, sondern z.B. auch bei der Arbeit)
- Stärke körperlicher Aktivität: fünf und drei HEPA-Stufen
- Dauer körperlicher/sportlicher Aktivität pro Woche
- Dauer körperlicher Aktivitäten, bei denen man ausser Atem kommt, pro Woche
- Anzahl Tage pro Woche mit körperlichen Aktivitäten, bei denen man ein bisschen ausser Atem kommt
- Anzahl Tage pro Woche, bei denen man ziemlich ins Schwitzen kommt.

Für diese beiden Verhaltensbereiche wurden getrennte Modellierungen, wenn auch mit einem ähnlichen Erklärungsmodell durchgeführt. Die Verhaltensdaten können prinzipiell für Personen ab sechs Jahren ausgewertet werden. Bei der Analyse der Eigenbewegung (Langsamverkehr) wurde allerdings nur die Teilstichprobe der Personen ab 18 Jahren ausgewählt, weil in den betreffenden Modellen auch die potenzielle Einflussgrösse „Mobilitätswerkzeuge“ (u.a. Pw-Besitz) eingebracht

wird, von der ein starker Einfluss auf das Ausmass der Bewegung im Langsamverkehr zu erwarten ist, die aber nur ab diesem Alter volle Erklärungskraft besitzt.

Für die Analyse der körperlich-sportlichen Aktivität kann dagegen von der Eingrenzung auf die Altersgruppe der ab 18jährigen Abstand genommen und auch die jüngere Bevölkerung in die Analyse einbezogen werden - in diesem Fall ohne Berücksichtigung des „Mobilitätswerkzeugs“ Personenwagen, dessen Verfügbarkeit für körperliche Aktivitäten im weiteren Sinne möglicherweise nicht so zentral ist. In einigen Untersuchungsmodellen wird deshalb bei der Analyse körperlicher Aktivität auch eine Eingrenzung auf Kinder und Jugendliche vorgenommen, um den potenziellen Effekt der Selbst-Selektion zu kontrollieren: Die Kinder werden selten direkten Einfluss auf die Wohnstandortwahl nehmen, so dass allfällige statistische Zusammenhänge des Verhaltens mit der gebauten Umwelt - anders als bei Erwachsenen - nicht durch eine Selbst-Selektion erklärt werden können.

### **3.2.3. Potenzielle Einflussgrössen**

Als potenzielle Einflussbereiche auf körperliche Aktivitäten und die Eigenbewegung im Langsamverkehr werden folgende Merkmalsbereiche in die Analysen einbezogen:

- sozio-ökonomische Situation der Person
- sozio-kultureller Lebensraum
- verkehrs(politik)bezogene Einstellungen
- Verfügbarkeit von „Mobilitätswerkzeugen“
- Merkmale der gebauten Umwelt auf verschiedenen Kontextebenen.

#### **Sozio-Ökonomie**

Die sozio-ökonomische und demographische Situation der Person wird über die konventionellen sozio-demographischen Merkmale, das Haushaltseinkommen und die Berufstätigkeit abgebildet.

#### **Sozio-kultureller Kontext**

Der sozio-kulturelle Kontext wird über das Makro-Merkmal des Sprachraums (Deutsch-Schweiz versus lateinische Schweiz) zu erfassen versucht, das bereits in früheren Studien zum Mobilitätsverhalten eine gewisse Erklärungskraft hatte (vgl. Marconi et al. 2006). Bekannt ist zum Beispiel aus früheren Mobilitätsstudien, dass es Unterschiede im Mobilitätsverhalten zwischen Bewohnern der Deutsch-, der West- und Süd-Schweiz gibt, auch wenn die jeweiligen räumlichen Bedingungen ähnlich sind. Dies deutet auf unterschiedliche sozio-kulturelle Praktiken in der Mobilität hin. In einer sozialpsychologischen Lesart kann dies Ausdruck von spezifischen normativen Erwartungen des sozialen Umfeldes sein, die - in Anlehnung an die Theorie des geplanten Verhaltens von Ajzen (1991) - für die Einzelnen verhaltensbeeinflussende subjektive Normen erzeugen.

#### **Mobilitätswerkzeuge**

Es wird in Anlehnung an frühere Studien (Simm & Axhausen 2001; Marconi et al. 2006) angenommen, dass die Verfügbarkeit über Mobilitätswerkzeuge als intermediäre Variable zwischen den sozio-ökonomischen und den raumbezogenen Einflussgrössen einerseits und den Verhaltenswirkungen andererseits auftritt. Zumindest in Bezug auf den Verhaltensbereich Eigenbewegung ist dies zu erwarten. Denn die Verfügbarkeit von Mobilitätswerkzeugen vergrössert die raumzeitliche Erreichbarkeit von Gelegenheiten - also den prinzipiellen Aktionsraum der Person - und begünstigt, so die These, Aktivitäten in grösserer Distanz, was zu Lasten der im Nahbereich und hier häufig zu Fuss und mit dem Velo ausgeübten Aktivitäten geht.

In Bezug auf den Verhaltensbereich (stärkere) körperliche Aktivität, der nicht nur die Bewegung aus eigener Muskelkraft widerspiegelt, sondern auch andere sportliche Aktivitäten und Bewegungsformen, ist eine intermediäre Funktion der Mobilitätswerkzeuge ebenso denkbar, dies muss aber noch geprüft werden. Ein Pw-Besitz muss z.B. nicht zwangsläufig zu einer Verringerung des Ausmasses und der Intensität an körperlichen Aktivitäten beitragen, denn es können prinzipiell ja auch körperliche Aktivitäten realisiert werden, die sonst schwieriger durchzuführen wären (wie z.B. Klettern, an Teamsportarten teilnehmen oder ähnliches). Die starke Benutzung des Pw für die Anreise zu den Orten solcher sportlicher Aktivitäten legt dies nahe.

### **Einstellungen**

Eine weitere Komponente eines differenzierten Erklärungsmodells stellt die Einstellung gegenüber dem betreffenden Verhalten - hier des Zufussgehens und Velofahrens einerseits und stärkerer Formen körperlich-sportlicher Aktivität andererseits - dar. Auch die Erklärungsgrösse Einstellung sollte in ein Analysemodell aufgenommen werden, die Datenquelle "Mikrozensus zum Verkehrsverhalten 2005" setzt hier allerdings enge Grenzen.

Verkehrsbezogene Einstellungen können auf Basis der Daten des Mikrozensus nicht mit Bezug auf eine Einstellungstheorie formuliert werden, in der die subjektiv erwarteten Konsequenzen des betreffenden Verhaltens konstituierend für verhaltensbezogene Einstellungen sind. Es liegen lediglich Items vor, die sich auf die Meinung der Befragten zu bestimmten verkehrsplanerischen respektive -politischen Massnahmen beziehen. Es kann daraus allenfalls indirekt auf Einstellungen pro Langsamverkehr geschlossen werden. Es stellt sich die Frage, ob diese planungsbezogenen Einstellungen im Modell als unabhängiger exogener Merkmalsbereich oder als Merkmalsbereich anzusehen ist, der durch andere potenzielle Erklärungsgrössen beeinflusst wird. In den folgenden Analysen zur Bewegung im Langsamverkehr wird angenommen, dass die Einstellungen selbst wieder von sozio-demographischen und sozio-kulturellen Merkmalen abhängen. In Form der aus dem Mikrozensus heraus gewonnenen Einstellungen zu verkehrsplanerischen Massnahmen sind sie wahrscheinlich sogar abhängig von der Verfügbarkeit über Mobilitätswerkzeuge - der Besitz von solchen Werkzeugen spiegelt frühere Erfahrungen mit dem Verkehrssystem wider, die auch Einstellungen beeinflussen - und sie stehen so gesehen zwischen der intervenierenden Variable Mobilitätswerkzeuge und der Eigenbewegung im Langsamverkehr.

Weil die im Mikrozensus erhobenen Einstellungen sehr spezifisch auf den Langsamverkehr bezogen sind, haben diese konkreten Einstellungen für stärkere körperlich-sportliche Aktivitäten wahrscheinlich keine zentrale Bedeutung. Der Einflussbereich verkehrspolitischer Einstellungen wird hier nicht als intermediär angesehen und nicht in die entsprechenden Analysen einbezogen.

### **Gebaute Umwelt**

Die Merkmale der gebauten Umwelt als potenzielle Erklärungsgrössen für die beiden Verhaltensaspekte werden für jede Person der Stichprobe für die Kontextebenen Wohnung/Haus und hauptsächlich die unmittelbare, nähere Umgebung (Quartiersebene) betrachtet. Die Analyse ist wohnortbezogen, berücksichtigt aber die Erreichbarkeit von Gelegenheiten für Aktivitäten ausser Haus. Mit einer Beschränkung auf eine Masstabsebene, die der Reichweite der Bewegung zu Fuss und mit dem Velo adäquat ist, sollen Fehlinterpretationen aufgrund von Kontexteffekten möglichst vermieden werden.

Als Differenzierungsdimensionen der gebauten Umwelt sollen vor allem folgende Merkmalsbereiche unterschieden werden (siehe ausführlich auch Abschnitt 4.6):

- die Wohnsituation (Haustyp, verfügbarer Balkon)

- die Dichte der Siedlung im Wohnumfeld der Befragten
- die Zentralität der Wohnlage und Erreichbarkeit von Einrichtungen

Die gebaute Umwelt bietet mit der vorhandenen Vielfalt an privaten und öffentlichen Einrichtungen eine „Gelegenheitsstruktur“ für spezifische Aktivitäten (vgl. Friedrichs 1983, S. 55), im umweltspsychologischen Sinne fordert sie zu bestimmten Aktivitäten auf oder stellt Hindernisse für das Ausüben bestimmter körperlicher Aktivitäten dar. Die räumliche Verteilung dieser Gelegenheiten in Bezug auf wichtige Stationen im Leben eines Haushaltes respektive einer Person - insbesondere in Bezug auf die eigene Wohnung, aber auch den Wohnort von wichtigen Freunden, Bekannten und Verwandten, sowie den Arbeits- oder Ausbildungsort - hat zudem einen Einfluss auf den Aufwand, der im Tages- und Wochenprogramm mit der Erfüllung bestimmter Bedürfnisse verbunden ist. Infolge begrenzter zeitlicher und finanzieller Ressourcen der Haushalte und Personen wird durch die Struktur der gebauten Umwelt damit auch der mögliche Aktionsraum einer Person abgesteckt. Weil in der Studie die Eigenbewegung über kürzere Distanzen zu Fuss und mit dem Velo sowie die körperliche Aktivität (mit Schwitzen und Ausser-Atem-Kommen) im Mittelpunkt stehen, können Erreichbarkeiten über räumliche (geografische Distanzen) abgebildet werden. Die Distanzen stehen in einem unmittelbaren Zusammenhang mit dem Aufwand, was bei motorisierten Fahrten nicht so direkt der Fall sein muss (und weshalb hier auch eher Reisezeiten in Erreichbarkeitsanalysen zu verwenden sind). Auch die monetären Kosten der Eigenbewegung müssen als Aufwandsmasse nicht einbezogen werden, da sie vermutlich nicht den Ausschlag für das Verhalten geben.

Wichtiger wäre es, zusätzlich zu den aufwandsrelevanten reinen Distanzen auch Informationen über allfällige Hemmnisse, Hindernisse und auch wahrgenommene Gefahren für Aktivitäten in der gebauten Umwelt in die Analyse einzubeziehen. Gleiches gilt für landschafts- und siedlungsästhetische Aspekte. Solche Informationen können aus dem Mikrozensus allerdings nicht gewonnen werden. Dies ist einer der Nachteile einer landesweiten Querschnittsanalyse gegenüber einer Fallstudie mit wenigen untersuchten Gebieten.

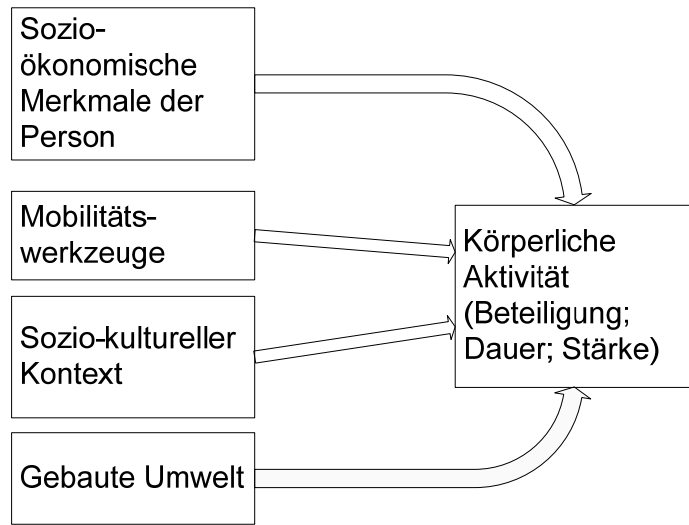
Es wird davon ausgegangen, dass die meisten der in Frage kommenden raumbezogenen Merkmale aus den oben aufgeführten Bereichen untereinander korreliert sind. Deshalb muss vor dem Einbezug in die Analysen in einem Zwischenschritt geprüft werden, in welcher Form diese Merkmale in multivariate Analysen eingebracht werden:

- nur in Form einzelner, wenig korrelierter Merkmale
- zusammengefasst zu Indizes oder faktoranalytisch bestimmten Faktoren
- oder im Rahmen von Strukturgleichungsmodellen mit latenten Variablen.

#### **3.2.4. Struktur des Erklärungsmodells**

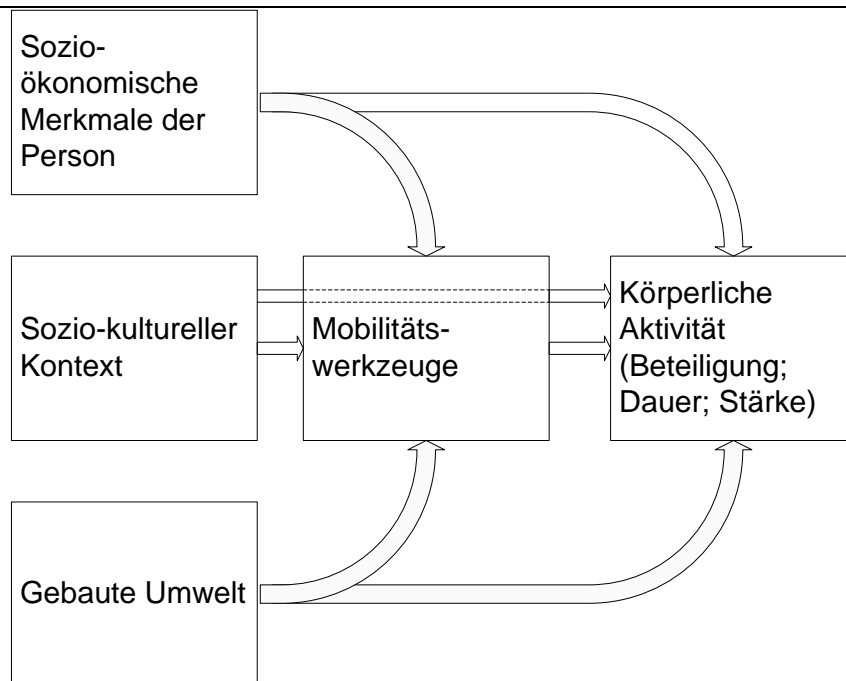
Die untenstehenden Abbildungen veranschaulichen in vereinfachter Weise die Struktur der Modelle zur Erklärung der beiden Bereiche körperlicher Aktivität: der Bewegung im Langsamverkehr und der stärkeren körperlich-sportlichen Aktivitäten. Einige der multivariaten Datenanalysen in Kap. 6 wurden mit Strukturgleichungsmodellen durchgeführt, mit denen gestufte Erklärungsmodelle unter Einbezug von intermediären Merkmalsbereichen überprüft werden können. In den meisten Analysen wurde allerdings, wie in Studien anderer Autoren, konventionell ohne eine solche intermediäre Merkmalebene analysiert. Wie bereits erwähnt, liegen Daten bezüglich der Einstellungen zur körperlichen Aktivität nicht in einer geeigneten Spezifizierung vor. Die statistischen Analysemodelle zur körperlich-sportlichen Aktivität enthalten keine Einstellungsmerkmale (siehe Abb. 4 und 5). Bei Analysen der Bewegung zu Fuss und mit dem Velo wurden in der Regel auch keine Einstellungsmerkmale einbezogen. Nur bei wenigen Analysen wurden, zum Zweck des Modellvergleichs, die im Datensatz vorhandenen Einstellungsmerkmale zu verkehrspolitischen Massnahmen einbezogen (siehe Abb. 6 und 7).

Abbildung 4 Modell zur Erklärung körperlich-sportlicher Aktivität (ohne intermediäre Variablen)



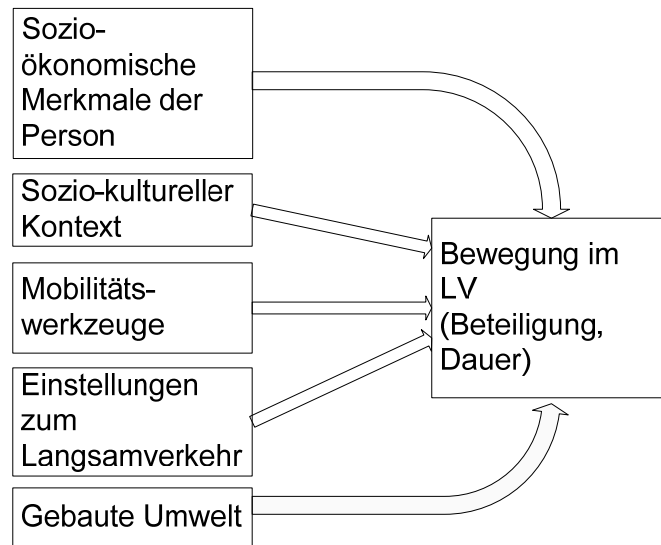
Quelle: eigene Darstellung

Abbildung 5 Modell zur Erklärung körperlich-sportlicher Aktivität



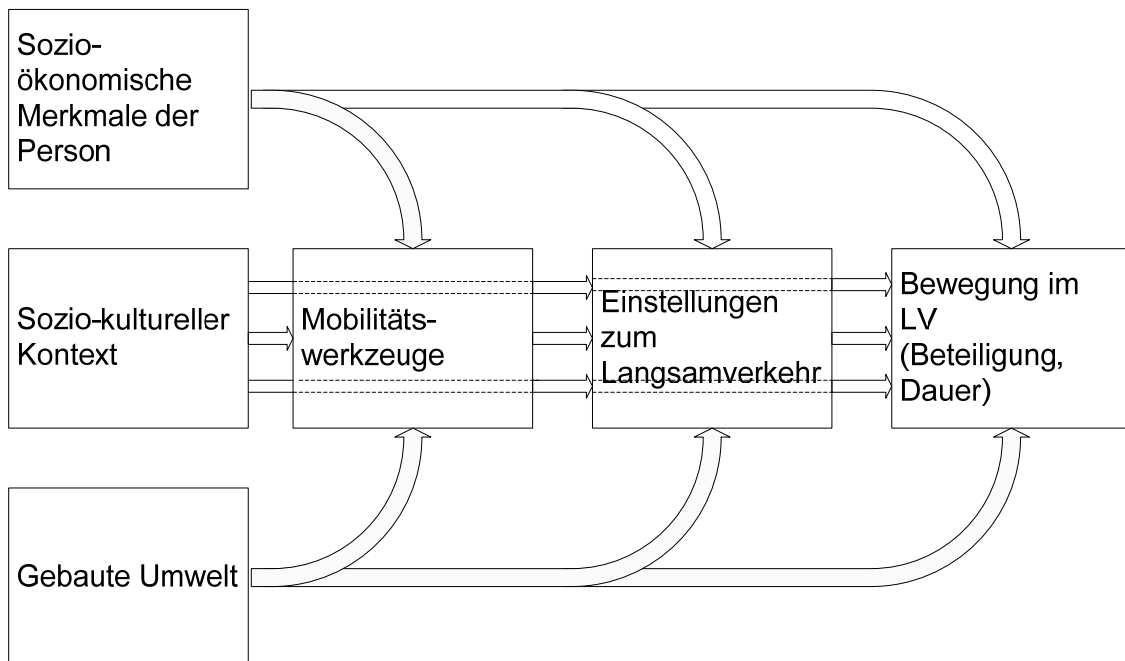
Quelle: eigene Darstellung

Abbildung 6 Modell zur Erklärung der Bewegung zu Fuss und mit dem Velo (ohne intermediäre Variablen)



Quelle: Eigene Darstellung

Abbildung 7 Modell zur Erklärung der Bewegung zu Fuss und mit dem Velo (mit intermediären Variablen)



Quelle: Eigene Darstellung

### 3.3. Untersuchungshypothesen

#### 3.3.1. Allgemeine Hypothesen

Der Untersuchung wurden Hypothesen zugrunde gelegt, die mit den vorhandenen Daten sekundäranalytisch überprüft wurden. Die Hypothesen wurden, soweit möglich, aus den in der Literaturanalyse aufbereiteten Studien abgeleitet. Ausgehend von den Ausführungen zum Untersuchungskonzept werden nachfolgend einige „globale“ Hypothesen vorangestellt. Danach wird zu einer feineren Formulierung übergegangen, die u.a. als Grundlage für die empirische Modellierung dient.

**H 1:** Personen, die eine intensive Eigenbewegung zu Fuss und mit dem Velo praktizieren, sind auch körperlich-sportlich überdurchschnittlich aktiv (Erwartung einer signifikant positiven Korrelation zwischen beiden Bereichen körperlicher Aktivität).

**H 2:** Die Erklärungsgrößen, die für die Bewegung im Langsamverkehr signifikant sind, sind auch für die Merkmale der körperlich-sportlichen Aktivität signifikant. Es treten keine nenenswerten aktivitätenspezifische Merkmalszusammenhänge auf.

**H 3:** Die körperliche Aktivität zu Fuss steht im Vergleich zur Beteiligung am Veloverkehr mit anderen unabhängigen sozio-ökonomischen Merkmalen in einem statistischen Zusammenhang, weil es sich um zwei separate Varianten der Bewegung aus eigener Muskelkraft handelt.

**H 4a:** Die Merkmale der gebauten Umwelt, die die Siedlungsdichte, die Zentralität der Wohnlage und die Erreichbarkeit von Infrastruktureinrichtungen sowie von privaten und öffentlichen Versorgungseinrichtungen beschreiben, hängen signifikant mit der Bewegung zu Fuss und mit dem Velo zusammen.

**H 4b:** Die Merkmale der gebauten Umwelt (z.B. die Erreichbarkeit von Sportinfrastrukturen) hängen auch positiv mit Verhaltensmerkmalen der (stärkeren) körperlich-sportlichen Aktivität zusammen.

**H 5a:** Die Verfügbarkeit über Mobilitätswerkzeuge (Personenwagen; Besitz von öV-Abos) beeinflusst als intervenierende Variable die Bewegung zu Fuss und mit dem Velo sowie die körperlich-sportliche Aktivität;

**H 5b:** Die Verfügbarkeit von Mobilitätswerkzeugen ist selbst aber auch abhängig von sozio-ökonomischen Merkmalen der Person, des sozio-kulturellen Kontextes und Merkmalen der gebauten Umwelt.

**H 6:** Die sozio-ökonomischen Merkmale der Person stehen in einem stärkeren Zusammenhang mit der Bewegung zu Fuss und mit dem Velo sowie mit der stärkeren körperlich-sportlichen Aktivität als die Merkmale der gebauten Umwelt.

#### 3.3.2. Aktivitätenpezifische Hypothesen

Die Hypothesen werden angesichts der Vielzahl zu betrachtender Zusammenhänge nachfolgend noch tabellarisch dargestellt. Bei einer Reihe von Hypothesen kann an vorliegende empirische Studien angeschlossen werden. Für die anderen Hypothesen wurden Ad hoc-Hypothesen mit eigenen Einschätzungen des Bearbeiterteams und den Fachbegleitern gebildet.



Tabelle 2 Aktivitätenspezifische Untersuchungshypothesen

Potenzielle Einflussgrösse		Erwarteter Zusammenhang mit ...	
Art	Ausprägung (Richtung)	körperlich-sportlicher Aktivität	Bewegung zu Fuss/mit Velo
Alter	alt		Zu Fuss: + Velo: -
Geschlecht	Frau	-	Zu Fuss: + Velo: -
Kinder im Haushalt	Ja	-	-
Arbeitsstunden	Hoch	0	-
Einkommen	Hoch	+	-
Ausbildung	Hoch	+	-
Wohndauer in Gem.	Lang	+	+
Sprachraum	Deutsch-Schweiz	+	+
Einstellung LV	Pro Ausbau	0	+
Verfügbarkeit Velo	Ja	+	+
Verfügbarkeit Pw	Ja	0	-
Verfügbarkeit öV-Abo	Ja	0	+
Haustyp	Ein-/Zweifamilienhaus	0	-
Siedlungsdichte	Hoch	0	+
Nutzungsmischung	Hoch	0	+
Wohnlage	Am Rand	+	-
Erreichbarkeit von Versorgungseinricht.	Gut	0	+
Erreichbarkeit von Sporteinrichtungen	Gut	+	+
Erreichbarkeit von Freizeiteinrichtungen	Gut	+	+
Erreichbarkeit von Grünflächen	Gut	+	+
öV-Angebot	Gut	0	+

*Zeichenerklärung:*

+ = positiver statistischer Zusammenhang (falls Ausprägung zutrifft oder zunimmt steigt Wahrscheinlichkeit für körperliche Aktivität resp. Eigenbewegung)

- = negativer Zusammenhang

0 = kein Zusammenhang

Quelle: eigene Zusammenstellung (unter anderem in Anlehnung an Bauman et al. 2002, S. 11, und Handy 2005a, S. 61-62, 66-67)

### 3.4. Methodik der statistischen Datenanalyse

#### 3.4.1. Überblick

Die Datenanalyse umfasste deskriptive univariate statistische Auswertungen sowie bivariate Analysen zum Zusammenhang zwischen jeweils zwei Merkmalen (einerseits zwischen verschiedenen unabhängigen Merkmalen, andererseits zwischen unabhängigen und abhängigen Verhaltensmerkmalen). Ausserdem wurden Faktorenanalysen durchgeführt, um auf Basis der Vielzahl verfügba-

rer raumbezogener Merkmale verschiedene Dimensionen der Differenzierung der gebauten Umwelt zu identifizieren.

Für den Hypothesentest wurden hauptsächlich multivariate statistische Analysemethoden eingesetzt:

- Lineare Regressionsanalysen für die statistische „Erklärung“ metrischer abhängiger Variablen (z.B. der Dauer der körperlichen Aktivität)
- Binäre Logit-Analysen zur statistischen „Erklärung“ einer binären Verhaltensvariable (z.B. Erreichen der Mindestanforderungen für die Bewegung im Langsamverkehr ja/nein)
- Ordinale logistische Regressionsanalyse zur statistischen „Erklärung“ einer ordinal gestuften Verhaltensvariablen (z.B. der Stärke körperlicher Aktivität in fünf Stufen)
- Lineare Strukturgleichungsmodelle zur Überprüfung mehrstufiger Erklärungsmodelle mit intermediären Merkmalen.

Infolge der hypothesentestenden Aufgabenstellung lag das Hauptaugenmerk bei der Interpretation der Ergebnisse der statistischen Analysen auf der Prüfung der Signifikanz der einbezogenen unabhängigen Merkmale. Damit wurde bestimmt, ob die Null-Hypothese, wonach kein Zusammenhang zwischen dem jeweiligen Merkmal und dem betrachteten (abhängigen) Verhaltensmerkmal besteht, abgelehnt werden kann. Als Schwelle für die Ablehnung der Null-Hypothese wurde eine Irrtumswahrscheinlichkeit von  $\alpha = 0.05$  herangezogen. Als zweite Form der Prüfung wurde der relative statistische Erklärungsbeitrag der Merkmale der gebauten Umwelt in den multivariaten Erklärungsmodellen untersucht, indem die betreffenden Modelle mit und ohne die Merkmale der gebauten Umwelt berechnet wurden. Drittens, aber nur ergänzend, wurde die Stärke des Zusammenhangs zwischen unabhängigen Merkmalen und Verhaltensmerkmalen interpretiert (bei binären logistischen Regressionen z.B. mit Hilfe der Odds-Ratio).

Für das Bestimmen von Hemmnissen und Ansatzpunkten für eine Förderung körperlicher Aktivitäten durch Interventionen im Bereich der gebauten Umwelt wurden über die statistischen Datenanalysen hinaus qualitative Informationen gewonnen: mit Hilfe von Expertengesprächen und eines Expertenworkshops. Das methodische Vorgehen ist in Abschnitt 3.5 dokumentiert.

Nachfolgend werden weitere Angaben zu den eingesetzten statistischen Analyseverfahren gemacht.

### **3.4.2. Binäre Logit-Analyse**

Binäre logistische Regressionen („binäre Logit-Modelle“) werden häufig in sportmedizinischen Studien zur körperlichen Aktivität, darüber hinaus auch in Analysen zur Wahl von Verkehrsmitteln verwendet. Sie ermöglichen die Analyse binärer abhängiger Variablen, unter Einbezug kategorialer und auch rational skalierten unabhängiger Variablen. Die Parameter von Logit-Modellen werden mit der Maximum-Likelihood-Methode geschätzt. Anders als bei Regressionsanalysen nach der Methode der kleinsten Quadrate lassen sich die geschätzten Regressionsparameter nur über den Umweg der Wahrscheinlichkeitsfunktion interpretieren, die der logistischen Regression zugrunde liegt. Für jeden Fall kann anhand der Modellkonstanten, der Regressionskoeffizienten sowie der Ausprägungen der unabhängigen Merkmale berechnet werden, mit welcher Wahrscheinlichkeit das mit der Modellgleichung untersuchte Ereignis eintritt (z.B. mit welcher Wahrscheinlichkeit von einer Person die Mindestdauer körperlicher Aktivität im Langsamverkehr erreicht wird).

Die Wahrscheinlichkeit für das Eintreten des Ereignisses bestimmt sich als Quotient aus  $1 / 1 + e^{-z}$ ,

wobei  $z$  der Term der Regressionsgleichung in Form einer Linearkombination folgender Elemente ist:

$$z = \text{Konstante} + B_1X_1 + B_2X_2 + \dots + B_pX_p$$

mit  $B_i$  als Koeffizient des  $i$ -ten unabhängigen Merkmals und  $X_i$  als Merkmalsausprägung des jeweiligen Falles beim  $i$ -ten Merkmal von insgesamt  $p$  Merkmalen, die in die Regression eingebracht wurden (vgl. Norusis 2006, S. 315).

Analog zum Anteil erklärter Varianz  $R^2$  einer Regression nach der Methode der kleinsten Quadrate wird ein Pseudo- $R^2$  ermittelt, das angibt, in welchem Ausmass die Schätzung durch die eingebrachten Merkmale gegenüber einem Modell nur mit einer Konstante verbessert wird (Urban 1993, S. 62). Das Pseudo- $R^2$  kann mit mehreren Massen ausgedrückt werden. Es wird nachfolgend das Pseudo- $R^2$  nach Nagelkerke interpretiert, weil es anders als das Mass nach McFadden Werte zwischen 0 und 1 annehmen kann.

Bei binären unabhängigen Variablen (z.B. Mann/Frau) ist es üblich, den Exponent von  $b$  ( $e$  hoch Regressionsparameter  $b$  der betreffenden Variable) als Einflussstärke des betreffenden Merkmals zu interpretieren. Ein Wert über 1 für Männer zeigt z.B. im Vergleich zu Frauen einen Anstieg der Wahrscheinlichkeit für das betreffende zu erklärende Ereignis an, ein Wert unter 1 eine geringere Wahrscheinlichkeit. Beim Einbezug metrischer unabhängiger Variablen (z.B. für die Siedlungsdichte) ist ein direkter Vergleich mit binär skalierten unabhängigen Variablen durch einen Blick auf die Tabelle nicht mehr möglich. Aber auch hier kann der Parameter interpretiert werden. Ein Wert über 1 zeigt, dass mit zunehmender Ausprägungsstärke der unabhängigen Variablen die Wahrscheinlichkeit für das Auftreten des zu erklärenden Ereignisses zunimmt, ein Wert unter 1, dass eine Abnahme zu erwarten ist.

### 3.4.3. Ordinale logistische Regressionsanalyse

Verhaltensindikatoren, die ordinal skaliert sind, wie z.B. die Stärke körperlicher Aktivität (gemessen in drei oder fünf Stufen) können mit Hilfe von ordinalen Logit-Modellen untersucht werden (vgl. Urban 1993, S. 88; zur „ordinal regression“ vgl. Norusis 2006, S. 467-487). Die ordinale Regression ermöglicht es, die Abhängigkeit einer polytomen ordinalen Antwortvariable von einer Gruppe von vermuteten Einflussvariablen zu modellieren. Bei diesen kann es sich um Faktoren (kategoriale Skalierung) oder Kovariaten handeln. Die Schätzung einer ordinalen abhängigen Variable erfolgt in SPSS im Kontext verallgemeinerter linearer Modelle. Hierbei werden kumulative Wahrscheinlichkeiten für die einzelnen Kategorien der abhängigen ordinalen Variablen geschätzt. So erhält man für jede Kategorie eine gesonderte Gleichung. Jede dieser Gleichungen gibt die Wahrscheinlichkeit an, dass man sich in der entsprechenden Kategorie oder den rangniedrigeren Kategorien befindet. In den Ergebnisdarstellungen werden neben den Regressionskoeffizienten deshalb auch die von SPSS berechneten „Schwellenwerte“ (thresholds) für die Einzelgleichungen der jeweiligen Kategorie der abhängigen Variable wiedergegeben.

Um die Schätzung durchführen zu können, wird eine Annahme über die Wahrscheinlichkeitsverteilung der abhängigen Variable benötigt, die sich aus deren Häufigkeitsverteilung ableiten lässt. Mit Hilfe einer spezifischen Link-Funktion werden die kumulierten Häufigkeiten zur Schätzung des Modells transformiert.

Die grundlegende Form des verallgemeinerten linearen Modells lautet wie folgt (vgl. Norusis 2006, S. 481):

$$\text{link}(y_j) = \theta - \frac{[\beta_1 x_1 + \beta_2 x_2 + \dots + \beta_k x_k]}{\exp(\tau_1 z_1 + \tau_2 z_2 + \dots + \tau_m z_m)}$$

wobei

- $y_j$  die kumulierte Wahrscheinlichkeit für die  $j$ -te Kategorie der abhängigen Variable ist,
- $\theta$  die Schwelle für die  $j$ -te Kategorie (für diese Kategorie ist sie vergleichbar mit einer Konstanten),
- $\beta_1$  bis  $\beta_k$  die Regressionskoeffizienten und  $x_1$  bis  $x_k$  die unabhängigen Variablen mit ihren jeweiligen Ausprägungen.

Der Term im Nenner beschreibt eine Skalen-Komponente, die auf Unterschiede in der Variabilität der jeweiligen Prädiktor-Variablen Bezug nimmt; ihr Einbezug kann die Schätzung im Falle vorhandener grosser Variabilität verbessern.

Die Ergebnisse der ordinalen Regression werden in gleicher Weise wie die der anderen Analysemethoden interpretiert: Es wird geprüft, ob die einbezogenen unabhängigen Variablen signifikant sind, ob die Richtung des Zusammenhangs jeweils der Erwartung entspricht und ob die Variablen der gebauten Umwelt einen substantiellen Beitrag zur Modellerklärung leisten.

#### 3.4.4. Strukturgleichungsmodelle

Als Hypothesenprüfinstrument sind Strukturgleichungsmodelle (SEM = structural equation models) den strukturprüfenden Verfahren zuzuordnen (Backhaus et al., 2006, 334). Bei SEM-Modellen kann zwischen einer Messebene (mit manifesten, gemessenen Variablen) und einer Strukturebene (mit latenten Konstrukten) unterschieden werden. Anhand dieser Methode kann - wie bei statistischen Modellprüfungen im Allgemeinen - keine Kausalität nachgewiesen werden, „die Verfahren prüfen lediglich, ob auf Grund der inhaltlich postulierten Hypothesen und der zugrunde liegenden Annahmen eine kausale Beziehung statistisch nicht zurückzuweisen ist“ (Reinecke 2005, S. 12). Ob ein formuliertes Modell zu den zugrunde liegenden empirischen Daten passt, hängt davon ab, wie die geschätzte Kovarianzmatrix mit der empirischen Kovarianzmatrix übereinstimmt.

Die Überprüfung der Modelle erfolgt anhand von Masszahlen der Modellgüte<sup>3</sup>, wie beispielsweise dem Verhältnis zwischen CHI-Quadrat und den Freiheitsgraden ( $df = \text{Degrees of Freedom}$ ). Damit können die Modelle danach bewertet werden, ob sie sich an die beobachteten Daten angleichen (Goodness-of-fit). Die Stärke der Regressionskoeffizienten, auch Pfadkoeffizienten bei manifesten Variablen genannt, respektive die Faktorladungen bei latenten Konstrukten sind ein Indiz für den Grad des Zusammenhangs. Es können drei zentrale Formen der Modellprüfung unterschieden werden:

- ein strikt konfirmatorisches Vorgehen anhand eines Modelles, mit dessen Hilfe Hypothesen bestätigt oder abgelehnt werden;

<sup>3</sup> Zur Bewertung der Modellgüte gibt es unterschiedliche Fit-Masse, einen Überblick bieten Hu und Bentler (1999).

<sup>4</sup> Es muss bei der Modellformulierung beachtet werden, dass weniger Parameter zu schätzen sind, als Momente im Modell zur Verfügung stehen. Die Freiheitsgrade berechnen sich aus der Formel  $df = k * (k + 1) / 2 - t$ , wobei  $k$  für die Anzahl der Indikatoren steht und  $t$  für die zu schätzenden Parameter. Je nach dem Verhältnis von Freiheitsgraden und Momenten können die Modelle unteridentifiziert ( $df < 0$ ), gerade identifiziert ( $df = 0$ ) oder überidentifiziert ( $df > 0$ ) sein.

- ein strikt konfirmatorisches Vorgehen anhand mehrerer Modelle;
- das sukzessive Verbessern eines Eingangmodells - „initial models“ zur Annäherung an die Datenstruktur- (vgl. Jöreskog & Sörbom 1993, S. 115).

Letztere Vorgehensweise kommt in der Forschungspraxis am häufigsten zum Einsatz (Reinecke, 2005, 1). In der Phase der Modellierung wird das Prinzip einer konfirmatorischen Vorgehensweise meist nicht konsequent eingehalten. Vielmehr wird häufig ein Einpendeln zwischen einem Modell und den Daten durch Modellanpassungen praktiziert. Um ein finales Modell zu erzeugen, steht im Zentrum der Analysen in dieser Studie ebenfalls die Anpassung eines formulierten Basismodells an die Datenstruktur.

### 3.5. Methodik zur Gewinnung von Experteneinschätzungen

Die Einschätzungen von Experten aus den Bereichen Planung und Bewegungsförderung wurden auf zwei Arten gewonnen:

- mit qualitativen Expertengesprächen
- mit Beiträgen der befragten Expertinnen und Experten in einem ergänzenden Workshop.

Die Ziele des Einbezugs der Expertinnen und Experten bestanden darin herauszufinden,

- in welchen Handlungsfeldern der raum- und verkehrsbezogenen Planung und Politik und mit welchen Massnahmen die Ziele einer Bewegungsförderung im Alltag unterstützt werden können,
- in welchen Bereichen zur Zeit planerisch-institutionelle Hindernisse bestehen, die der Umsetzung bewegungsfördernder Massnahmen im Wege stehen,
- welche neuen Ansätze und Massnahmen in diesem Bereich im Hinblick auf die Förderung körperlicher Aktivität Erfolg versprechend sein können.

Die Expertengespräche wurden in Form von qualitativ-explorativen Leitfadeninterviews telefonisch in der Zeit vom 19. bis 23. November 2007 geführt. Die Gespräche dauerten zwischen 25 und 45 Minuten. Gesprächspartner waren 9 Personen aus folgenden Arbeitsschwerpunkten (siehe Liste der Gesprächsteilnehmer und Frageleitfaden in Anhang 2):

- Verkehrsplanung
- Bewegungsförderung auf Ebene des Kantons respektive der Gemeinde
- Raumplanung
- Mobilitätsmanagement.

Mit einem Experten wurde nur ein Teilgebiet besprochen.

Die Themen des Gesprächsleitfadens sind in nachstehender Tabelle 3 aufgeführt.

Die Gespräche wurden entlang dieser Themenfelder strukturiert, aber offen geführt. Von Seiten des Befragers wurden kaum Inhalte oder Antwortkategorien vorgegeben. Die Antworten wurden bei Einverständnis der Befragten mit Tonband aufgenommen und auf dieser Basis themenbezogen inhaltlichanalytisch ausgewertet. Bei der Analyse wurde auch untersucht, bei welchen Themen - weitgehend - Konsens unter den Expertinnen und Experten herrschte und bei welchen unterschiedliche Positionen vertreten wurden. Darüber wurde unter anderem im Workshop orientiert.

Die Teilnehmer an den Expertengesprächen wurden für den 6. Dezember 2006 für einen halbtägigen Workshop an die Hochschule Luzern eingeladen. Vorab wurde ein vorbereitendes Papier mit ausgewählten Resultaten der Datenanalysen und der Expertengespräche sowie Thesen für die Dis-

kussion verschickt. Die Ergebnisse wurden am Workshop vorgestellt und diskutiert. In zwei anschliessenden Workshop-Arbeitsrunden wurden

- die aus Sicht der Teilnehmern erfolgversprechenden Massnahmen respektive Massnahmenbündel im Bereich der Raumplanung, der Verkehrsplanung und anderer Handlungsbereiche entwickelt und
- sich daraus ergebende Aktionsfelder konkretisiert.

Die Ergebnisse dieser Arbeiten sind im Kapitel 7 zusammengefasst.

Die vom Projektteam erarbeiteten Vorschläge für Aktionen in Kapitel 8 beziehen die Ergebnisse der Expertengesprächen und des Experten-Workshops ein, basieren jedoch auch auf den Ergebnissen der Datenanalysen und der Literaturanalysen.

Tabelle 3 Themen der Expertenbefragung

Thema	Fragestellung	Einzelthemen für vertiefte Nachfragen
A	Welchen Einfluss, schätzen Sie, hat die gebaute Umwelt auf das Bewegungsverhalten der Bevölkerung?	speziell Zufussgehen, Velofahren; Relevanz für gesellschaftliche Gruppen
B	Welche raum- und verkehrsplanerischen Massnahmen sind am meisten Erfolg versprechend, welche sollte man ergreifen?	Förderung Zufussgehen, Velofahren, Bewegung allgemein
C	Sehen Sie neben planerischen Massnahmen noch andere Möglichkeiten, die körperliche Bewegung und insbesondere das Zufussgehen und Velofahren zu fördern?	Auf Bevölkerung und Unternehmen ausgerichtete Massnahmen; politisch-gestaltende Massnahmen
D	Wo liegen die grössten Hindernisse im planerisch-institutionellen Bereich bezogen auf die heutige Situation in der Raum- und Verkehrsplanung	z.B. Gesetze, Normen; Verfahren; Kompetenzen; Ziele/Strategien; Planungshilfen, Sensibilisierung, Finanzierung;
E	Was halten Sie von folgenden Ansätzen zur Verbesserung der Situation: Einführung von neuen Beurteilungsmethodiken, andere, stärker partizipative Planungsverfahren?	
F	Sind Ihnen speziell innovative Lösungen respektive Best-Practice-Ansätze aus dem In- und Ausland bekannt, denen Sie eine grössere Verbreitung wünschen?	
G	Gibt es Modell- oder Pilotvorhaben, die Sie in der Schweiz bzw. in Ihrer Stadt/Ihrem Kanton gerne sähen?	

## 4. Operationalisierung und univariate Deskription der Untersuchungsmerkmale

Die folgenden Abschnitte dienen der Vorstellung der Untersuchungsmerkmale, die in den empirischen Analysen dieser Studie auf ihren Einfluss auf das Langsamverkehrsverhalten und die sportliche Aktivität untersucht werden. Zusätzlich wird die univariate Statistik dieser Einfluss- und Zielgrössen aufgeführt (Mittelwertbestimmung und Untersuchung der Häufigkeitsverteilung).

### 4.1. Körperliche und sportliche Aktivität

Die Datengrundlage zum Verhaltensaspekt „körperliche und sportliche Aktivität“ stammt aus dem Zusatzmodul „Langsamverkehr und Bewegung“ des Mikrozensus zum Verkehrsverhalten 2005. In diesem Frageblock wurde die Häufigkeit und Dauer von sportlichen und körperlichen Aktivitäten innerhalb des Zeitraums von einer Woche erfragt. Dieses Zusatzmodul weist eine Stichprobe von 8'376 Personen auf (ab 18 Jahren).

#### 4.1.1. Körperliche Aktivität und Inaktivität

Die körperliche Aktivität resp. Inaktivität während einer Woche kann in Anlehnung an Martin et al. (2001) wie folgt operationalisiert werden:

- *Untersuchungsmerkmal 1:* Die Befragten kommen täglich während mindestens einer halben Stunde ein bisschen ausser Atem ODER kommen mindestens drei Mal pro Woche während 20 Minuten sportlicher Betätigung ins Schwitzen.
- Population: Bevölkerung ab 18 Jahren
- Ausprägung: Ja/Nein [nominal]

Bezieht man das Kriterium der täglichen Aktivität, bei der man ein bisschen ausser Atem kommt, auf alle sieben Tage einer Woche, zeigt der Mikrozensus zum Verkehrsverhalten 2005 folgendes Ergebnis: 32.2 % der befragten Personen ab 18 Jahren kamen an sieben Tagen in der Woche während einer halben Stunde täglich ein bisschen ausser Atem oder kamen drei Mal pro Woche während 20 Minuten sportlicher Bestätigung ins Schwitzen (n= 8'194)<sup>5</sup>.

#### 4.1.2. Aktivitätsstufen körperlicher Aktivität

Die körperliche Aktivität kann zudem in fünf, respektive drei Aktivitätsstufen eingeteilt werden (Tabelle 4).

- *Untersuchungsmerkmal 2:* Trainiert: mindestens 3 Tage pro Woche mit Schwitzperioden
- *Untersuchungsmerkmal 3:* Regelmässig aktiv: mindestens 5 Tage pro Woche jeweils mindestens 30 Minuten Aktivitäten mit mittlerer Intensität (ausser Atem kommen)
- *Untersuchungsmerkmal 4:* Unregelmässig aktiv: mindestens 150 Minuten mittlere Intensität pro Woche oder 2 Tage mit Schwitzepisoden

<sup>5</sup> An dieser Stelle gilt es anzumerken, dass diese Form der Operationalisierung von derjenigen auf der nachfolgenden Seite auf der Stufe „Aktiv“ abweicht. Der Indikator nach Martin et al. (2001) unterscheidet sich in der Gestalt, dass dieser nur Fälle berücksichtigt, die an sieben Tagen mindestens eine halbe Stunde ausser Atem kommen. Der Indikator in Tabelle 2 berücksichtigt dagegen Fälle, die an 5 Tagen ausser Atem kommen.

- *Untersuchungsmerkmal 5:* Teilaktiv: mindestens 30 Minuten mittlere Intensität pro Woche oder 1 Tag mit Schwitzepisoden
- *Untersuchungsmerkmal 6:* Inaktiv: Person ist weder teilaktiv, unregelmässig aktiv, regelmässig aktiv noch trainiert
- Population für Merkmale 2 bis 6: Bevölkerung ab 18 Jahren
- Ausprägung: Ja/Nein [nominal] je Intensitätsstufe, fünfstufiger Intensitätsindikator [ordinal]

Tabelle 4 Anteile der Bevölkerung mit körperlichen Aktivitäten unterschiedlicher Stärke

Fünf Aktivitätsstufen	%	Drei Aktivitätsstufen	%
<b>trainiert:</b> mindestens 3 Tage pro Woche mit Schwitzepisoden	20.4	<b>aktiv:</b> mindestens eine Bewegungsempfehlung erfüllt	43.3
<b>regelmässig aktiv:</b> mindestens 5 Tage jeweils mindestens 30 Min. Aktivitäten mit mittlerer Intensität	22.6		
<b>unregelmässig aktiv:</b> mindestens 150 Minuten mittlere Intensität pro Woche oder 2 Tage mit Schwitzepisoden	19.9	<b>teilaktiv:</b> aktiv, aber Bewegungsempfehlungen nicht erfüllt.	36.0
<b>teilaktiv:</b> mindestens 30 Minuten mittlere Intensität pro Woche oder 1 Tag mit Schwitzepisoden	15.9		
<b>inaktiv</b>	20.6	<b>inaktiv</b>	20.7

Basis: 8'194 Zielpersonen (ab 18 Jahren)

Gewichtung: wp Personengewicht

Quelle: Eigene Berechnungen nach BFS/ARE (2005)

Die Basisempfehlungen der Bundesämter für Sport und Gesundheit von 30 Minuten Bewegung mit mittlerer Stärke an fünf Tagen werden von 22.6% der befragten Personen erfüllt. Gemeinsam mit der trainierten Personengruppe (20.4%) zeichnen sich 43.3% der Bevölkerung als aktiv aus. Dieses Ergebnis unterscheidet sich zu den Ergebnissen der schweizerischen Gesundheitsbefragung (SGB02), in der 35.9% der Befragten als aktiv identifiziert wurden (Lamprecht und Stamm 2006). Die unterschiedlichen Werte können vermutlich auf die unterschiedlichen Frage-Items zurückgeführt werden:

- SGB02: „Wie häufig kommen Sie in Ihrer Freizeit pro Woche durch körperliche Betätigung zum Schwitzen?“
- MZ 05: „An wie vielen Tagen sind Sie während den vergangenen 7 Tagen durch intensive körperliche Aktivitäten jeglicher Art zum Schwitzen gekommen?“

Die Frageformulierung im MZ05 bedeutet, dass Personen, die mit dem Velo zu Arbeit fahren oder bei der Arbeit ausser Atem kommen, im Mikrozensus 2005 erfasst sind, in der schweizerischen Gesundheitsbefragung aber nicht, weil eine Eingrenzung auf die Freizeit vorgenommen wurde. Ein weiterer Grund für abweichende Ergebnisse könnte darin liegen, dass im Mikrozensus die Erfassung der Alltags-Mobilität im Vordergrund stand und dieser thematische Kontext auch die Antworten im Modul Bewegung beeinflusst hat.

#### 4.1.3. Dauer intensiver körperlicher und sportlicher Aktivitäten pro Woche

Der Verhaltensindikator für die Dauer intensiver sportlicher und körperlicher Aktivitäten pro Woche wird als Produkt der Anzahl Tage pro Woche mit Aktivitäten, bei denen man ziemlich in



Schwitzen kommt, und der durchschnittlichen Aktivitätsdauer pro Tag operationalisiert (Tabelle 5).

- *Untersuchungsmerkmal 7a:* Dauer sportlicher und körperlicher Aktivitäten pro Woche, bei denen man ziemlich ins Schwitzen kommt.
- Population: Bevölkerung ab 18 Jahren
- Ausprägung: Dauer in Minuten [metrisch]

Tabelle 5 Dauer körperlicher Aktivitäten pro Woche mit Schwitzen (Minuten)

Aktivitäten, bei denen man ziemlich ins Schwitzen kommt	Min.	Max.	Mittelwert	Standardabweichung	Median
Dauer pro Woche (Minuten)	0	2100	127.53	251.39	5.00

Basis: 8'078 Zielpersonen (ab 18 Jahren)

Gewichtung: wp Personengewicht

Quelle: Eigene Berechnungen nach BFS/ARE (2005)

Für Personen, die berichtet hatten, täglich mehr als 5 Stunden ins Schwitzen zu kommen (0.5% der Fälle), wurde ein Maximalwert von 2100 Minuten Schwitzen pro Woche festgelegt. Im Mittel ergab sich pro Person eine Dauer von wöchentlich 127.53 Minuten Schwitzen. Eine kleine Gruppe von Personen sorgt für diesen hohen Mittelwert, denn 50% der befragten Personen (Median) kamen unter der Woche nur auf eine Dauer von maximal 5 Minuten Schwitzen.

#### 4.1.4. Dauer körperlicher Aktivitäten pro Woche, bei denen man ausser Atem kommt

Der Verhaltensindikator für die Dauer der sportlichen und körperlichen Aktivitäten, bei denen man innerhalb einer Woche ausser Atem kommt, wird als Produkt der Anzahl Tage pro Woche mit Aktivitäten, bei denen man ein bisschen ausser Atem kommt, und der durchschnittlichen Aktivitätsdauer pro Tag operationalisiert (Tabelle 6).

- *Untersuchungsmerkmal 7b:* Dauer sportlicher und körperlicher Aktivitäten pro Woche, bei denen man ein bisschen ausser Atem kommt.
- Population: Bevölkerung ab 18 Jahren
- Ausprägung: Dauer in Minuten [metrisch]

Tabelle 6 Dauer körperlicher Aktivitäten pro Woche, bei denen man ausser Atem kommt (Minuten)

Aktivitäten, bei denen man ausser Atem kommt	Min.	Max.	Mittelwert	Standardabweichung	Median
Dauer pro Woche (Minuten)	0.0	2940	350.00	600.48	120.00

Basis: 8'194 Zielpersonen (ab 18 Jahren)

Gewichtung: wp Personengewicht

Quelle: Eigene Berechnungen nach BFS/ARE (2005)

Für Personen, die angaben, täglich mehr als 7 Stunden ausser Atem zu kommen, wurde ein Maximalwert pro Woche von 2940 Minuten festgelegt. Dies trifft auf 0.5% der Fälle zu. Laut der Befragung kommen die Personen wöchentlich im Schnitt 350 Minuten bei körperlichen Aktivitäten ausser Atem, wobei 50% der befragten Personen unter der Woche nur maximal 120 Minuten ausser Atem kommen.

#### 4.1.5. Anzahl Tage pro Woche mit körperlichen Aktivitäten

#### 4.1.6. Körperliche Aktivitäten mittlerer Stärke

Als Indikator für Aktivitäten mit mittlere Stärke wird die Anzahl Tage pro Woche mit körperlichen Aktivitäten, bei denen man ein bisschen ausser Atem kommt, verwendet.

- *Untersuchungsmerkmal 8:* Anzahl Tage pro Woche mit körperlichen Aktivitäten, bei denen man ein bisschen ausser Atem kommt
- Population: Personen ab 18 Jahren
- Ausprägung: Anzahl Tage [ordinal]

Tabelle 7 Anzahl Tage pro Woche mit körperlichen Aktivitäten mittlerer Stärke

Anzahl Tage pro Woche mit Aktivitäten, bei denen man ein bisschen ausser Atem kommt	Prozentwerte
an einem Tag pro Woche	10.3
an 2 Tagen pro Woche	11.0
an 3 Tagen pro Woche	9.9
an 4 Tagen pro Woche	5.1
an 5 Tagen pro Woche	7.4
an 6 Tagen pro Woche	2.9
an 7 Tagen pro Woche	24.1
Nie	27.7

Basis: 8'012 Zielpersonen (ab 18 Jahren)  
Gewichtung: wp Personengewicht  
Quelle: Eigene Berechnungen nach BFS/ARE (2005)

Die Antworten deuten auf eine u-förmige Verteilung hin. Rund 72% der Befragten behaupten, wöchentlich mindestens ein- bis zweimal ein bisschen ausser Atem zu kommen, während 27.7% berichten nie ausser Atem zu kommen.

#### 4.1.7. Körperliche Aktivitäten höherer Stärke

Als Mass für körperliche Aktivitäten grösserer Stärke innerhalb einer Woche wird der Indikator „Anzahl Tage pro Woche mit Aktivitäten, bei denen man ziemlich ins Schwitzen gerät“ gebildet:

- *Untersuchungsmerkmal 9:* Anzahl Tage pro Woche mit körperlichen und sportlichen Aktivitäten, bei denen man ziemlich ins Schwitzen gerät
- Population: Bevölkerung ab 18 Jahren
- Ausprägung: Anzahl Tage [ordinal]

Tabelle 8 Anzahl Tage pro Woche mit körperlichen Aktivitäten grösserer Stärke

Anzahl Tage pro Woche mit Aktivitäten, bei denen man ziemlich ins Schwitzen gerät	Prozentwerte
an einem Tag pro Woche	16.3
an 2 Tagen pro Woche	13.4
an 3 Tagen pro Woche	9.7
an 4 Tagen pro Woche	3.7
an 5 Tagen pro Woche	3.0
an 6 Tagen pro Woche	0.9
an 7 Tagen pro Woche	3.4
Nie	49.7

Basis: 8'189 Zielpersonen (ab 18 Jahren)  
Gewichtung: wp Personengewicht  
Quelle: Eigene Berechnungen nach BFS/ARE (2005)

#### 4.1.8. Körperliche Aktivität bei Kindern und Jugendlichen

Da Kinder und Jugendliche im Alter von 6 bis einschliesslich 17 Jahren ein völlig anderes Bewegungsverhalten als Erwachsene aufweisen – hauptsächlich kurze und intensive Bewegungsphasen –, wird ein Bewegungsindikator erstellt, der von den Aktivitätsstufen aus den vorangegangenen Tabellen abweicht.

- *Untersuchungsmerkmal 9a:* Standardeinheiten der körperlichen Aktivität bei Kindern und Jugendlichen
- Population: Bevölkerung von 6 bis 17 Jahren
- Ausprägung: Standardeinheiten: wenig aktiv, mittel aktiv, sehr aktiv (Tertile) [ordinal]

Um das Aktivitätsverhalten der Kinder und Jugendlichen untereinander zu unterscheiden, wird deren Aktivitätsgrad in drei gleiche Gruppen unterteilt, die sich durch die Eigenschaften wenig aktiv, mittel aktiv und sehr aktiv auszeichnen. Um diese drei Gruppen zu ermitteln, werden Standardeinheiten (SE) aus dem Frageblock zur Intensität und Dauer im Sport (Schwitzen) und Alltag (ausser Atem kommen) mit folgender einfachen Formel errechnet:

$$SE = \text{Tage ausser Atem} \times \text{Dauer} + 2 \times (\text{Tage Schwitzen} \times \text{Dauer})$$

Aus diesem Indikator werden drei Gruppen gebildet (anhand der Tertile). Tabelle 6 gibt zudem Auskunft zur Verteilung der jugendlichen Aktivitätsgruppen nach den Unterscheidungskriterien Sprache, Alter und Geschlecht.

Tabelle 9 Körperliche Aktivität von Kindern und Jugendlichen nach Sprache, Alter und Geschlecht (Zeilenprozente %)

		wenig aktiv	mittel aktiv	sehr aktiv	N <sup>1</sup>
Sprache	deutsch	29.3	34.5	36.2	614
	französisch	46.5	29.9	23.5	187
	italienisch	38.5	25.6	35.9	39
Altersklassen	6-10 Jahre	33.5	29.7	36.7	343
	11 bis 15 Jahre	33.2	35.9	30.9	379
	16 bis 17 Jahre	34.7	33.9	31.4	118
Geschlecht	weiblich	39.8	33.4	26.7	389
	männlich	28.2	32.8	39.0	451
Gesamt		33.3	33.3	33.3	840

Basis: 840 Zielpersonen (6 bis 17 Jahre)

<sup>1</sup>Anzahl Fälle im Datensatz

Gewichtung: wp Personengewicht

Quelle: Eigene Berechnungen nach BFS/ARE (2005)

## 4.2. Beteiligung am Langsamverkehr (Eigenbewegung im Verkehr)

Die Informationen zum Ausmass der Eigenbewegung im Verkehr in Form einer Benutzung von Verkehrsmitteln des Langsamverkehrs stammen aus zwei Frageblöcken des Mikrozensus zum Verkehrsverhalten 2005:

- zum einen die Stichtags-Mobilität der befragten Personen; es handelt sich hier um eine Stichprobe von 28'481 erfassten Personen (ab 18 Jahren).
- Zusätzlich wurde im Zusatzmodul „Langsamverkehr und Bewegung“ des Mikrozensus die Häufigkeit und Dauer die unter der Woche zu Fuss und mit dem Velo fortbewegt wird erhoben (8'149 erfasste Personen ab 18 Jahren).

### 4.2.1. Beteiligung am Langsamverkehr am Stichtag

Anhand der Einflussmerkmale ist zu untersuchen, ob diese die Wahrscheinlichkeit an der Teilnahme am Langsamverkehr am Stichtag erhöhen. Hierfür werden aus der Personengruppe der mobilen Personen diejenigen im Datensatz gekennzeichnet, die am Stichtag körperlich aktiv am Verkehr teilgenommen haben. Diese Information leitet sich aus den am Stichtag verwendeten Etappenverkehrsmitteln ab:

- *Untersuchungsmerkmal 10:* Nutzung mindestens eines Verkehrsmittels des Langsamverkehrs am Stichtag (Mobilität in Eigenbewegung)
- *Ausprägung:* Ja/Nein [nominal]

Aus der Mikrozensusbefragung geht hervor, dass 62.3 % aller befragten Personen ab 18 Jahren (inklusive der am Stichtag nicht mobilen Personen) am Stichtag in irgendeiner Form am Langsamverkehr teilnahmen. Der Anteil der am Stichtag mobilen Personen liegt bei 89%. Von den am

Stichtag mobilen Personen ab 18 Jahren hatten 70.6 % Etappen mit Verkehrsmitteln des Langsamverkehrs zurückgelegt, immerhin hatten knapp 30% keine Langsamverkehrsbeteiligung.

#### 4.2.2. Dauer der Langsamverkehrsteilnahme am Stichtag

##### Dauer der Eigenbewegung (weicher Indikator)

Als Indikator für die Intensität der Eigenbewegung wird die Dauer der Zeit im Langsamverkehr über alle ausgeführten Wegetappen einer Person verwendet (Tabelle 1) für mobile und nicht-mobile Personengruppen und Tabelle 8 nur für die im Langsamverkehr mobile Personengruppe).

- *Untersuchungsmerkmal 11:* Dauer der Nutzung von Verkehrsmitteln des Langsamverkehr am Stichtag über alle durchgeführten Wegetappen hinweg
- *Untersuchungsmerkmal 11.1:* Dauer im Fussverkehr am Stichtag über alle durchgeführten Wegetappen hinweg
- *Untersuchungsmerkmal 11.2:* Dauer im Veloverkehr am Stichtag über alle durchgeführten Wegetappen hinweg
- Population: Personen ab 18 Jahren
- Ausprägung: Dauer in Minuten [metrisch]

Tabelle 10 Dauer der Eigenbewegung am Stichtag (Minuten), mobile und nicht-mobile Personen

Nutzung von Verkehrsmitteln des Langsamverkehrs	Min.	Max.	Mittelwert	Standardabweichung	Q251	Median	Q752
Dauer pro Person am Stichtag	0	480	37.1	59.1	0.0	12.0	50.0
Dauer pro Person am Stichtag zu Fuss	0	480	33.7	57.1	0.0	10.0	45.0
Dauer pro Person am Stichtag mit Velo	0	480	3.5	18.8	0.0	0.0	0.0

Basis: 28'454 Zielpersonen (ab 18 Jahren)  
Gewichtung: wp Personengewicht  
<sup>1</sup> 25%-Quartil  
<sup>2</sup> 75%-Quartil  
Quelle: Eigene Berechnungen nach BFS/ARE (2005)

Nur bei der Hälfte der Personen ab 18 Jahren wird eine Dauer von 12 Minuten Beteiligung am Langsamverkehr überschritten. Ein beträchtlicher Teil der schweizerischen Wohnbevölkerung erreicht deshalb bei weitem nicht die Einstellung von 30 Minuten körperliche Aktivität pro Tag im Rahmen der körperlich aktiven Verkehrsteilnahme (62.7%).

Tabelle 11 Dauer der Eigenbewegung am Stichtag (Minuten), nur LV-mobile Personen

Nutzung von Verkehrsmitteln des Langsamverkehrs	Min.	Max.	Mittelwert	Standardabweichung	Q251	Median	Q752
Dauer pro Person am Stichtag	1	480	59.4	65.5	16.0	37.0	79.0
Dauer pro Person am Stichtag zu Fuss	1	480	57.2	65.3	15.0	34.0	75.0
Dauer pro Person am Stichtag mit Velo	1	480	44.9	52.3	15.0	30.0	54.0

Basis LV: 17'454 Zielpersonen (ab 18 Jahren)

Basis zu Fuss: 16'443 Zielpersonen (ab 18 Jahren)

Basis mit Velo: 2'160 Zielpersonen (ab 18 Jahren)

Gewichtung: wp Personengewicht

<sup>1</sup> 25%-Quartil

<sup>2</sup> 75%-Quartil

Quelle: Eigene Berechnungen nach BFS/ARE (2005)

Die Hälfte der Personen ab 18 Jahren, die am Stichtag am Langsamverkehr teilnahmen, bewegte sich mehr als 37 Minuten zu Fuss oder mit dem Velo. Dieses Ergebnis entspricht der Anforderung von mehr als 30 Minuten täglicher körperlicher Bewegung. Auch hier wurden aus Gründen der Plausibilisierung des Datensatzes 0.5% der Fälle ausgeschlossen. Bei diesen Fällen wurde mit mehr als 8 Stunden am Stichtag per Muskelkraft am Verkehrsgeschehen teilgenommen.

Zudem wird in Tabelle 12 dieselbe Differenzierung für Kinder und Jugendliche im Alter von 6 bis 17 Jahren vorgenommen:

- *Untersuchungsmerkmal 11.3:* Dauer der Nutzung von Verkehrsmitteln des Langsamverkehr am Stichtag über alle durchgeführten Wegetappen hinweg (Kinder und Jugendliche)
- *Untersuchungsmerkmal 11.4:* Dauer im Fussverkehr am Stichtag über alle durchgeführten Wegetappen hinweg (Kinder und Jugendliche)
- *Untersuchungsmerkmal 11.5:* Dauer im Veloverkehr am Stichtag über alle durchgeführten Wegetappen hinweg (Kinder und Jugendliche)
- Population: Personen bis 17 Jahren
- Ausprägung: Dauer in Minuten [metrisch]

Tabelle 12 Dauer der Eigenbewegung am Stichtag (Minuten) von Kindern und Jugendlichen, mobile und nicht-mobile Personen

Nutzung von Verkehrsmitteln des Langsamverkehrs	Min.	Max.	Mittelwert	Standardabweichung	Q251	Median	Q752
Dauer pro Person am Stichtag	0	480	47.3	64.87	5.0	28.0	60.0
Dauer pro Person am Stichtag zu Fuss	0	455	39.3	62.74	0.00	20.0	50.0
Dauer pro Person am Stichtag mit Velo	0	480	8.8	25.61	0.0	0.0	0.0

Basis LV: 4'604 Zielpersonen (6 bis 17 Jahre)  
Gewichtung: wp Personengewicht  
<sup>1</sup> 25%-Quartil  
<sup>2</sup> 75%-Quartil  
Quelle: Eigene Berechnungen nach BFS/ARE (2005)

Gemessen an allen Kindern und Jugendlichen in der Stichprobe, nahmen mehr als 50% länger als 28 Minuten am Langsamverkehr teil (Tabelle 12). 50% der Kinder und Jugendliche, die am Stichtag am Langsamverkehr aktiv waren, betätigten sich länger als 40 Minuten mit dem Velo oder zu Fuss (Tabelle 13).

Tabelle 13 Dauer der Eigenbewegung am Stichtag (Minuten) von Kindern und Jugendlichen, nur LV-mobile Personen.

Nutzung von Verkehrsmitteln des Langsamverkehrs	Min.	Max.	Mittelwert	Standardabweichung	Q251	Median	Q752
Dauer pro Person am Stichtag	1	480	60.6	66.0	20.0	40.0	71.0
Dauer pro Person am Stichtag zu Fuss	1	480	56.8	66.2	20.0	35.0	66.0
Dauer pro Person am Stichtag mit Velo	2	455	42.8	43.1	16.0	30.0	57.0

Basis LV: 3'819 Zielpersonen (6 bis 17 Jahre)  
Basis zu Fuss: 3'391 Zielpersonen (6 bis 17 Jahre)  
Basis Velo: 920 Zielpersonen (6 bis 17 Jahre)  
Gewichtung: wp Personengewicht  
<sup>1</sup> 25%-Quartil  
<sup>2</sup> 75%-Quartil  
Quelle: Eigene Berechnungen nach BFS/ARE (2005)

#### 4.2.3. Gesundheitsfördernde Eigenbewegung (harter Indikator)

Alternativ zu Untersuchungsmerkmal 11 ist es möglich, eine Zeitschwelle für die Partizipation im Langsamverkehr festzulegen, die als Indikator für eine gesundheitswirksame Bewegungszeit am Stichtag verwendet werden kann. Aus den Basisempfehlungen für gesundheitswirksame Bewegung geht hervor, dass eine körperliche Bewegung in Form von Alltagsaktivitäten von mindestens 30 Minuten Dauer der Gesundheit nutzt. Diese 30 Minuten sind aufteilbar in z.B. täglich 3 mal 10

Minuten, ohne den positiven Effekt zu verlieren (vgl. Martin, 2004). Als Untersuchungsmerkmal werden deshalb pro Person jeweils Etappen im Langsamverkehr ab 10 Minuten Dauer ausgewählt und über den Tag aufsummiert. Falls die Person über 30 Minuten Partizipationszeit in ihrer Tagesmobilität im Langsamverkehr aufweist, wird dies als gesundheitsfördernde Eigenbewegung interpretiert.

- *Untersuchungsmerkmal 12:* Mehr als 30 Minuten Partizipationszeit im Langsamverkehr, wobei einzelne Bewegungszeiten im Langsamverkehr mindestens 10 Minuten dauern.
- Population: Bevölkerung ab 18 Jahren
- Ausprägung: Ja/Nein [nominal]

32.8 % der Zielpersonen haben am Stichtag mehr als 30 Minuten im Langsamverkehr zurückgelegt, wobei die einzelnen Etappen mit Eigenbewegung mindestens 10 Minuten gedauert haben. Wird die Voraussetzung der Etappendauer von mindestens 10 Minuten vernachlässigt, steigt der Anteil der Personen, die sich am Stichtag mehr als 30 Minuten im Langsamverkehr beteiligten, auf 37.5 %. Mehr als ein Drittel der befragten Personen ab 18 Jahren sind somit mindestens 30 Minuten pro Tag mit Muskelkraft unterwegs. Im Vergleich hierzu waren 27.4% der Personen, die an der Befragung zur Schweizerischen Gesundheitsstatistik teilnahmen, über 30 Minuten in der Freizeit zu Fuss oder mit dem Velo unterwegs (Lamprecht und Stamm 2006, S. 9). Wobei die Befragung zur Schweizerischen Gesundheitsstatistik auf selbstberichteten Einschätzungen beruht, während im MZ 05 die Partizipationszeit anhand der Stichtagsmobilität abgeleitet wird.

#### 4.2.4. Dauer zu Fuss und mit dem Velo in der Woche

Als weiteres Untersuchungsmerkmal wird die Dauer operationalisiert, mit der die Verkehrsmittel des Langsamverkehrs während einer Woche, d.h. unter der Woche und am Wochenende, insgesamt benutzt werden. Dieser Verhaltensindikator lässt Vergleiche zu einer aktuellen Studie von Frank et al. (2006) zu.

Diese Informationen gehen nicht aus den Fragen zum Verkehrsverhalten, sondern aus dem Zusatzmodul Langsamverkehr und Bewegung des Mikrozensus hervor und sind somit nur für die Teilstichprobe vorhanden. Folgende vier Fragen wurden gestellt:

- Wie viele Minuten sind Sie unter der Woche täglich zu Fuss etwa unterwegs?
- Wie viele Minuten sind Sie am Wochenende täglich zu Fuss etwa unterwegs?
- Wie viele Minuten sind Sie unter der Woche täglich mit dem Velo etwa unterwegs?
- Wie viele Minuten sind Sie am Wochenende täglich mit dem Velo etwa unterwegs?

Die Antworten zur Partizipation an einer Bewegung zu Fuss und mit dem Velo basieren auf den individuellen Einschätzungen der befragten Personen, wodurch starke Verzerrungen auftreten können. Dies zeigt sich im Vergleich zur Dauer im Langsamverkehr am Stichtag (vgl. Tabelle 1). Die massiven Abweichungen zur Stichtagsmobilität können einerseits daraus resultieren, dass die empfundene Zeit im Fussverkehr meist überschätzt wird. Andererseits könnte es vorgekommen sein, dass Personen eine Dauer berichteten, die die Zeit „auf den Beinen“ am Stichtag beschreibt (also auch Zeiten zu Hause oder bei der Arbeitsstelle); von Interesse ist aber die Zeit, die zu Fuss im Langsamverkehr verbracht wurde.

Dies ist auch der Grund für die Entfernung von „Ausreissern“. Denn bei Qualitätskontrollen der Daten wurden einige Werte als zu hoch eingeschätzt. Anhand der Informationen zur Verteilung der Dauer im Langsamverkehr am Stichtag in Kapitel 4.2.2 geht hervor, dass 98,5 % der täglichen Zeiten im Langsamverkehr unterhalb der Grenze von sieben Stunden liegen. Um die Untersuchungsmerkmale 13 und 14 von Ausreissern zu bereinigen, wurden berichtete Werte über sieben



Stunde als „Ausreisser“ behandelt. Dabei handelt es sich bei Untersuchungsmerkmal 13 um 3.3 % und bei Untersuchungsmerkmal 14 um 2.8 % der Fälle.

- *Untersuchungsmerkmal 13*: Gesamtdauer zu Fuss und mit Velo an den Werktagen von Montag bis Freitag
- *Untersuchungsmerkmal 14*: Gesamtdauer zu Fuss und mit Velo am Wochenende an Samstagen und Sonntagen
- *Untersuchungsmerkmal 15*: Gesamtdauer zu Fuss und mit Velo innerhalb einer Woche, von Montag bis Sonntag
- *Untersuchungsmerkmal 13.1*: Gesamtdauer zu Fuss an den Werktagen von Montag bis Freitag
- *Untersuchungsmerkmal 14.1*: Gesamtdauer zu Fuss am Wochenende an Samstagen und Sonntagen
- *Untersuchungsmerkmal 15.1*: Gesamtdauer zu Fuss innerhalb einer Woche, von Montag bis Sonntag
- *Untersuchungsmerkmal 13.2*: Gesamtdauer mit Velo an den Werktagen von Montag bis Freitag
- *Untersuchungsmerkmal 14.2*: Gesamtdauer mit Velo am Wochenende an Samstagen und Sonntagen
- *Untersuchungsmerkmal 15.2*: Gesamtdauer mit Velo innerhalb einer Woche, von Montag bis Sonntag
- Population: Bevölkerung ab 18 Jahren
- Ausprägung: Dauer in Minuten pro Person [metrisch]

Tabelle 14 Dauer der Partizipationszeit zu Fuss und mit Velo an Werktagen, am Wochenende und in der Woche

Dauer Langsamverkehr	Min.	Max.	Mittelwert	Mittelwert pro Tag	Standardabweichung	Median
<i>Zwischen Montag und Freitag [Summe]</i>						
Minuten im Langsamverkehr pro Person	0.0	2100.0	594.7	118.9	516.6	425.0
<i>Am Samstag und Sonntag [Summe]</i>						
Minuten im Langsamverkehr pro Person	0.0	840.0	277.9	139.0	210.5	240.0
<i>In der Woche insgesamt [Summe]</i>						
Minuten im Langsamverkehr pro Person	0.0	2940.0	840.3 <sup>1</sup>	120.01	644.7	645.0

Basis Mo bis Fr: 6'676 Zielpersonen (ab 18 Jahren)

Basis Sa und So: 7'142 Zielpersonen (ab 18 Jahren)

Basis Mo bis So: 6'603 Zielpersonen (ab 18 Jahren)

<sup>1</sup> Hinsichtlich der Summenwerte von Montag bis Freitag und Samstag und Sonntag kommt es zu Abweichung, da nicht alle Personen beide Fragen beantwortet haben.

Gewichtung: wp Personengewicht

Quelle: Eigene Berechnungen nach BFS/ARE (2005)

Tabelle 15 Dauer der Partizipationszeit zu Fuss an Werktagen, am Wochenende und in der Woche

Dauer Fussverkehr	Min.	Max.	Mittelwert	Mittelwert pro Tag	Standardabweichung	Median
<i>Zwischen Montag und Freitag [Summe]</i>						
Minuten zu Fuss pro Person	0.0	2100.0	552.2	110.4	516.5	300.0
<i>Am Samstag und Sonntag [Summe]</i>						
Minuten zu Fuss pro Person	0.0	840.0	254.7	127.4	201.4	240.0
<i>In der Woche insgesamt [Summe]</i>						
Minuten zu Fuss pro Person	0.0	2940.0	779.5 <sup>1</sup>	111.4 <sup>1</sup>	643.7	540.0
Basis Mo bis Fr: 7'010 Zielpersonen (ab 18 Jahren)						
Basis Sa und So: 7'294 Zielpersonen (ab 18 Jahren)						
Basis Mo bis So: 6'788 Zielpersonen (ab 18 Jahren)						
<sup>1</sup> Hinsichtlich der Summenwerte von Montag bis Freitag und Samstag und Sonntag kommt es zu Abweichung, da nicht alle Personen beide Fragen beantwortet haben.						
Gewichtung: wp Personengewicht						
Quelle: Eigene Berechnungen nach BFS/ARE (2005)						

Tabelle 16 Dauer der Partizipationszeit im Veloverkehr an Werktagen, am Wochenende und in der Woche

Dauer Veloverkehr	Min.	Max.	Mittelwert	Mittelwert pro Tag	Standardabweichung	Median
<i>Zwischen Montag und Freitag [Summe]</i>						
Minuten im Veloverkehr pro Person	0.0	1800.0	63.1	12.6	166.3	0.0
<i>Am Samstag und Sonntag [Summe]</i>						
Minuten im Veloverkehr pro Person	0.0	720.0	30.9	15.5	80.3	0.0
<i>In der Woche insgesamt [Summe]</i>						
Minuten im Veloverkehr pro Person	0.0	2520.0	93.61	13.41	216.7	0.0
Basis Mo bis Fr: 8'115 Zielpersonen (ab 18 Jahren)						
Basis Sa und So: 8'089 Zielpersonen (ab 18 Jahren)						
Basis Mo bis So: 8'066 Zielpersonen (ab 18 Jahren)						
<sup>1</sup> Hinsichtlich der Summenwerte von Montag bis Freitag und Samstag und Sonntag kommt es zu Abweichungen, da nicht alle Personen beide Fragen beantwortet haben.						
Gewichtung: wp Personengewicht						
Quelle: Eigene Berechnungen nach BFS/ARE (2005)						

### 4.3. Bedeutung der Eigenbewegung bei verschiedenen Verkehrszwecken

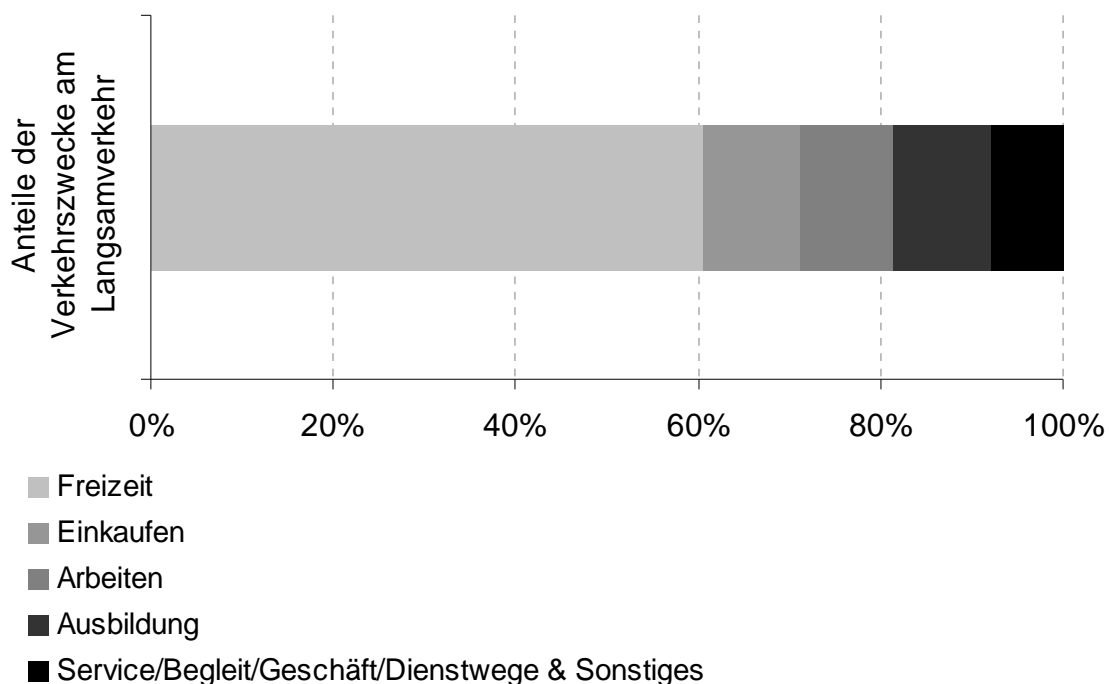
#### 4.3.1. Aufteilung der Zeit für die Eigenbewegung auf die einzelnen Verkehrszwecke am Stichtag

Auf Basis der Mobilitätserhebungen werden diverse deskriptive Auswertungen für folgende Verhaltensmerkmale vorgenommen.

- Aufteilung der Zeit im Langsamverkehr auf die einzelnen Verkehrszwecke an Werktagen auf Basis der Mobilität an einem Stichtag (Abbildung 8)
- Aufteilung der Zeit im Langsamverkehr auf die einzelnen Verkehrszwecke am Wochenende auf Basis der Mobilität an einem Stichtag (Abbildung 3)
- Aufteilung der in der Freizeit zurückgelegten Zeit im Langsamverkehr auf verschiedene Freizeitaktivitäten an Werktagen auf Basis der Mobilität an einem Stichtag (Abbildung 7)
- Aufteilung der in der Freizeit zurückgelegten Zeit im Langsamverkehr auf verschiedene Freizeitaktivitäten am Wochenende auf Basis der Mobilität an einem Stichtag (Abbildung 4)

Der Mittelwert von rund 37 Minuten Beteiligung am Langsamverkehr pro Person und Tag teilt sich auf die verschiedenen Verkehrszwecken wie in Abbildung 8 dargestellt auf (vgl. Tabelle 1).

Abbildung 8 Aufteilung der Dauer im Langsamverkehr an Werktagen auf Verkehrszwecke

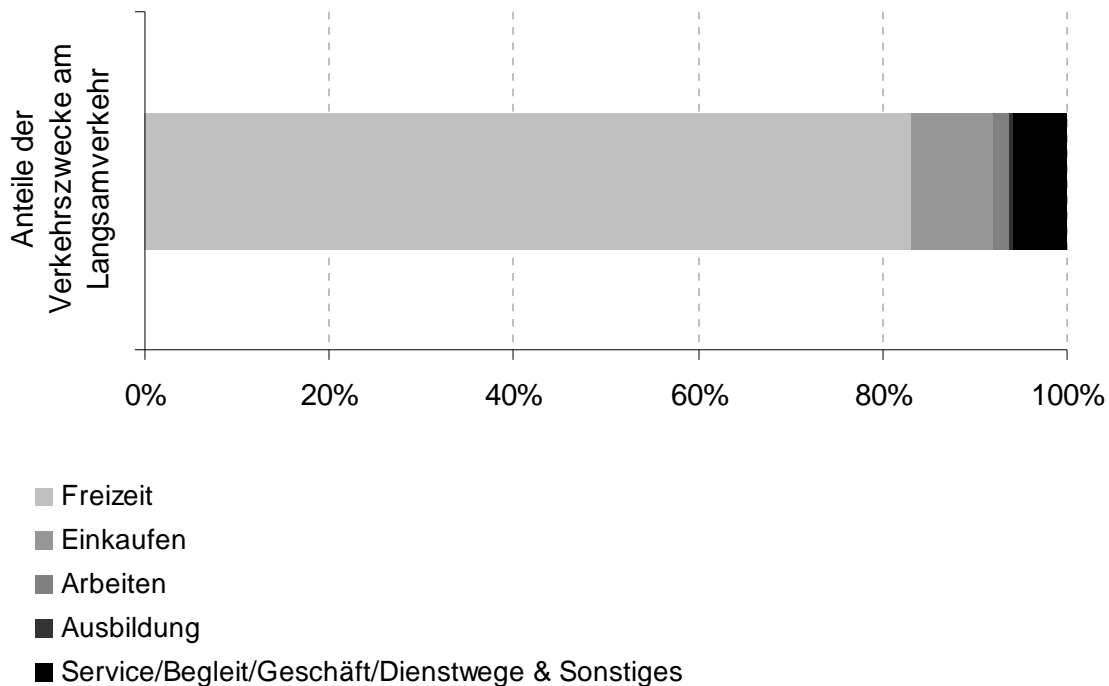


Basis: 108'893 Wege

Gewichtung: wp Personengewicht

Quelle: Eigene Berechnungen nach BFS/ARE (2005)

Abbildung 9 Aufteilung der Dauer im Langsamverkehr am Wochenende auf Verkehrszwecke



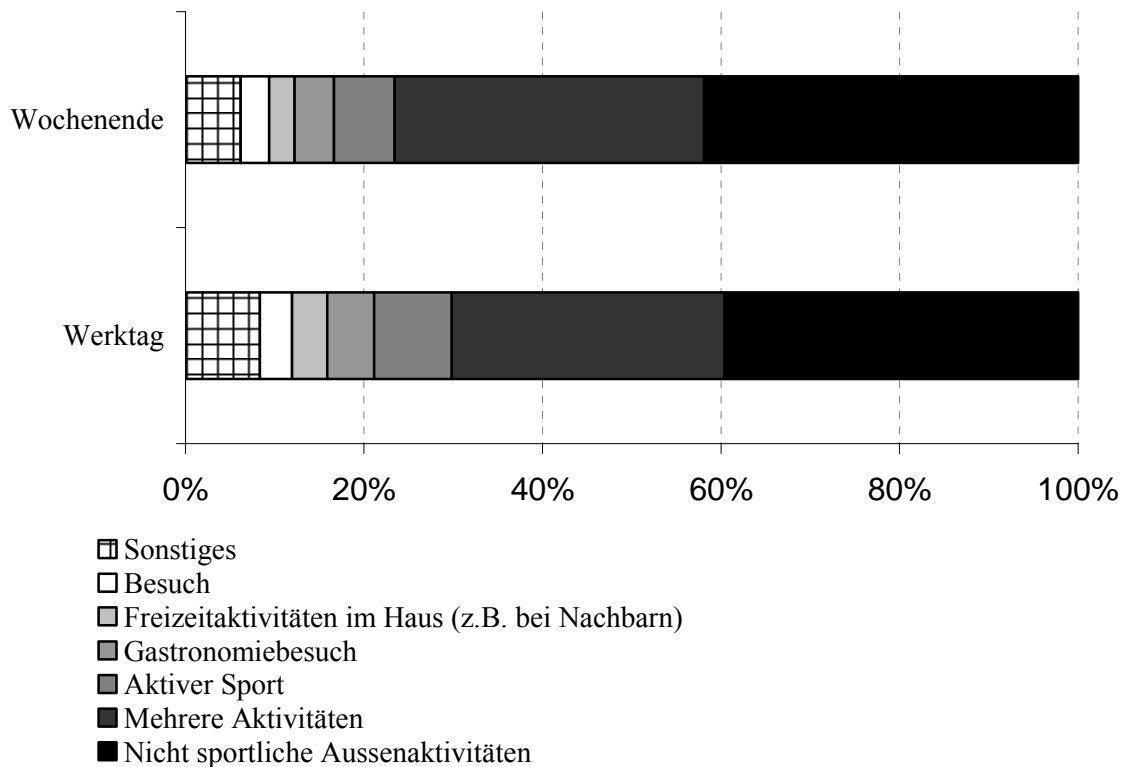
Basis: 108'893 Wege

Gewichtung: wp Personengewicht

Quelle: Eigene Berechnungen nach BFS/ARE (2005)

Der grösste Teil der Zeit in Eigenbewegung wird von der Bevölkerung für Wege in der Freizeit zurückgelegt. Es bietet sich daher an, diese Bewegungszeit für die Mobilität in der Freizeit noch einmal auf einzelne Freizeitaktivitäten aufzuteilen (siehe nachfolgende Abbildung). Es zeigt sich dabei, dass an Werktagen wie auch am Wochenende die nicht-sportlichen Aussenaktivitäten (Draussen zu Fuss unterwegs sein wie Spazieren gehen, Wandern, Stadtbummel) mit Abstand den grössten Teil der Eigenbewegung im Langsamverkehr in der Freizeitmobilität ausmachen. Wege zu aktiven sportlichen Aktivitäten stellen am Wochenende den zweitgrössten Zeitblock dar, an Werktagen ist ihre zeitliche Bedeutung etwas geringer und ungefähr mit jenen von Wege zu gastronomischen Einrichtungen vergleichbar.

Abbildung 10 Anteile der Freizeitaktivitäten an der Zeit am Langsamverkehr an Werktagen und Wochenenden



Basis: 29'124 Wege Freizeitwege mit Aktivitäten (Hin- und Rundwege)

Gewichtung: wp Personengewicht

Quelle: Eigene Berechnungen nach BFS/ARE (2005)

#### 4.3.2. Zufussgehen und Velofahren im allgemeinen Bewegungsverhalten

Neben den detaillierten Angaben zur Stichtagsmobilität wurde im Modul „Langsamverkehr und Bewegung“ des Mikrozensus Verkehrsverhalten zusätzlich die allgemeine Praxis der Befragten in Bezug auf das Zufussgehen und Velofahren erhoben. Gefragt wurde nach den Verkehrsmitteln, die im Allgemeinen für die einzelnen Verkehrszwecke Arbeit und Ausbildung, Einkauf von Lebensmitteln und Freizeitgestaltung benutzt werden.

Die ja-Anteile für das „Zufussgehen“ und „Velofahren“ können als Indikatoren für die individuelle Bedeutung der Eigenbewegung bei diesen Verkehrszwecken nach Einschätzung der Befragten interpretiert werden. Die Anteile entsprechen aber nicht ganz den Anteilen des tatsächlichen Mobilitätsverhaltens auf Basis der Stichtagsbefragung.

- *Untersuchungsmerkmal 16:* In der Freizeitgestaltung am Wochenende wird allgemein zu Fuss gegangen oder das Velo benutzt (Tabelle 17)
- *Untersuchungsmerkmal 17:* Um zur Arbeit oder Ausbildungsstätte zu gelangen, wird allgemein zu Fuss gegangen oder das Velo benutzt (Tabelle 17)
- *Untersuchungsmerkmal 18:* Zum Einkaufen von Lebensmitteln wird allgemein zu Fuss gegangen oder das Velo benutzt (Tabelle 17)
- Population: Bevölkerung ab 18 Jahren
- Ausprägung: Ja/Nein [nominal]

Tabelle 17 Zufussgehen, resp. Velofahren als allgemeine Praxis bei bestimmten Verkehrszwecken

Zufussgehen als allgemeine Praxis ...	% Ja-Antworten
... in der Freizeitgestaltung am Wochenende	40.4
... um zur Arbeit oder Ausbildungsstätte zu gelangen	25.7
... zum Einkaufen von Lebensmitteln	37.6
<b>Velofahren als allgemeine Praxis ...</b>	
... in der Freizeitgestaltung am Wochenende	19.0
... um zur Arbeit oder Ausbildungsstätte zu gelangen	2.9
... zum Einkaufen von Lebensmitteln	12.2
Basis Freizeit: 8'275 Zielpersonen (ab 18 Jahren)	
Basis Arbeit: 5'076 Zielpersonen (ab 18 Jahren)	
Basis Einkauf: 8'376 Zielpersonen (ab 18 Jahren)	
Gewichtung: wp Personengewicht	
Quelle: Eigene Berechnungen nach BFS/ARE (2005)	

#### 4.4. Sozio-demografische und -ökonomische Merkmale der Person

Die sozio-demografischen und sozio-ökonomischen Faktoren, die die im vorherigen Kapitel genannten Verhaltensaspekte beeinflussen können, werden aus den in Tabelle 18 vorgestellten Einflussbereichen ermittelt. Diese sozio-demografischen und ökonomischen Merkmale werden in Folge in ihren Ausprägungen vorgestellt.

Tabelle 18 Auswahl der sozio-demografischen und ökonomischen Merkmale der Person

Variablenbezeichnung	Ausprägung	Variablenname MZ 2005	Skalen- niveau
Alter	[div. Kategorien <sup>1</sup> ]	F2.3B	O
Geschlecht	[1=männlich; 0 weiblich]	F2.3C	N
Zivilstand	[div. Kategorien]	F4.1	N
Äquivalenzeinkommen	[div. Kategorien]	F10.1	O
Beschäftigungsgrad	[div. Kategorien]	F4.4	N
Anzahl Kinder und Jugendliche im Haushalt	[Anzahl]	Abgeleitet aus 2.3B	R
Arbeitsstunden pro Woche	[Stunden]	F4.4A	R
Ausbildungsstand	[in Jahren im Bildungssystem]	F4.3	O
Wohndauer in der Gemeinde	[Jahre]	F1.4	R

N=nominalskaliert; O=ordinalskaliert; R=ratioskaliert  
<sup>1</sup> Siehe Kapitel 4.4.1  
Quelle: Eigene Berechnungen nach BFS/ARE (2005)

#### 4.4.1. Alter, Geschlecht, Familienstand, Zivilstand, Äquivalenzeinkommen und Beschäftigungsgrad

Die metrischen Angaben zum Alter im Mikrozensus zum Verkehrsverhalten 2005 werden in vier Kategorien übertragen (vgl. Tabelle 19). Aus dem Haushaltseinkommen wurde ein Äquivalenzeinkommen für die Zielperson berechnet, welches sich auf den Vorschlag der OECD stützt: Die Klassenmittelwerte der Einkommen werden hierbei durch die Wurzel der Anzahl der Personen im Haushalt dividiert, um die Haushaltgrösse vor dem Hintergrund des Haushaltseinkommens zu berücksichtigen. Dieser Wert wurde wiederum in sechs Einkommensklassen gruppiert.

Tabelle 19 Kategoriale Merkmale der Personen (Alter, Geschlecht, Familienstand, Zivilstand und Äquivalenzeinkommen)

Alterskategorien	Häufigkeit	Prozent
18-29	5097	17.9
30-45	8938	31.4
46-65	9295	32.6
66+	5152	18.1
<b>Geschlecht</b>		
weiblich	13743	48.3
männlich	14738	51.7
<b>Zivilstand</b>		
ledig	7935	27.9
verheiratet	15968	56.1
geschieden	2229	7.8
verwitwet	1931	6.8
verheiratet - in Trennung lebend	411	1.4
<b>Äquivalenz-Einkommen (Sfr)</b>		
bis 1350	850	3.0
1351 bis 3000	6314	22.2
3001 bis 5000	9752	34.2
5001 bis 7000	3818	13.4
7001 bis 11000	2406	8.4
11001 +	336	1.2
Weiss nicht/keine Angabe	5005	17.6
<b>Beschäftigungsgrad</b>		
Voll erwerbstätig	11702	41.1
Teilzeit	5044	17.7
Nicht erwerbstätig	969	3.4
Hausmann/Hausfrau	2524	8.9
In Ausbildung	1673	5.9
Rentner/Rentnerin	6245	21.9
Keine Angabe/Weiss nicht/Sonstiges	324	1.1
Basis Alterskategorien: 28'462 Zielpersonen (ab 18 Jahren)		
Basis Geschlecht: 28'462 Zielpersonen (ab 18 Jahren)		
Basis Zivilstand: 22'888 Zielpersonen (ab 18 Jahren)		
Basis Äqui. Einkommen: 28'482 Zielpersonen (ab 18 Jahren)		
Basis Beschäftigungsgrad: 28'462 Zielpersonen (ab 18 Jahren)		
Gewichtung: wp Personengewicht		
Quelle: Eigene Berechnungen nach BFS/ARE (2005)		



#### 4.4.2. Arbeitsstunden pro Woche, Ausbildungsstand und Wohndauer in der Gemeinde

Als zusätzliche sozio-demografische Variablen werden die Arbeitsstunden pro Woche, Ausbildungsstand und Wohndauer in der Gemeinde nachfolgend vorgestellt.

Tabelle 20 Arbeitsstunden pro Woche, Ausbildungsstand und Wohndauer in der Gemeinde

	Min.	Max.	Mittelwert	Standardabweichung	Q25 <sup>1</sup>	Median	Q75 <sup>2</sup>
Arbeitsstunden pro Woche	1	803	38.1	13.2	32.0	42.0	45.0
Ausbildungsdauer in Jahren	7	16	11.7	2.2	11.0	11.0	13.0
Wohndauer in der Gemeinde	1	94	23.0	18.5	7.0	18.0	34.0

Basis Kinder und Jugendliche: 28'462 Zielpersonen (ab 18 Jahren)

Basis Arbeitsstunden: 16'167 Zielpersonen (ab 18 Jahren)

Basis Ausbildungsjahre: 28'459 Zielpersonen (ab 18 Jahren)

Basis Wohndauer: 28'402 Zielpersonen (ab 18 Jahren)

<sup>1</sup> 25%-Quartil

<sup>2</sup> 75%-Quartil

<sup>3</sup> 10 Fälle, in denen Personen berichteten mehr als 80 Stunden die Woche zu arbeiten, wurden entfernt.

Gewichtung: wp Personengewicht

Quelle: Eigene Berechnungen nach BFS/ARE (2005)

Tabelle 21 Umwandlung der Kategorien Ausbildungsstand in durchschnittliche Partizipationsdauer in Ausbildungsinstitutionen

Ausbildungskategorie	Anteile [%]	Jahre in Ausbildung
Keine Ausbildung abgeschlossen	2.3	7 Jahre
Obligatorische Schule (Primar-, Real-, Sekundar-, Bezirksschule)	15.6	9 Jahre
Berufslehre	46.2	11 Jahre
Vollzeitberufsschule (z.B. Handelsschule)	6.4	12 Jahre
Maturitätsschule, Primarlehrerausbildung	7.1	13 Jahre
Höhere Berufsausbildung (Meistertitel, eidg. Fachausweis)	6.4	14 Jahre
Technikerschule, höhere Fachschule, Fachhochschule	5.8	15 Jahre
Universität	10.3	16 Jahre

Eigene Kategorien

Basis: 28'459 Zielpersonen (ab 18 Jahren)

Quelle: Eigene Berechnungen nach BFS/ARE (2005)

#### 4.5. Sozio-kultureller Kontext

Als ein Merkmal des sozio-kulturellen Kontextes steht im Mikrozensus Verkehrsverhalten 2005 die Zuordnung zu einem Schweizer Sprachraum (Landesteil) zur Verfügung.

Tabelle 22 Variablen zum sozio-kulturellen Kontext der Person

Variablenbezeichnung	Ausprägung	Variablenname MZ 2005	Skalenniveau
Sprache der interviewten Person	[deutsch, französisch, italienisch]	Sprache	n
		Häufigkeit	Prozent
Deutsch		20078	70.5
Französisch		6539	23.0
Italienisch		1864	6.5

n=nominalskaliert  
Eigene Kategorien  
Basis: 28'462 Zielpersonen (ab 18 Jahren)  
Quelle: Eigene Berechnungen nach BFS/ARE (2005)

#### 4.6. Siedlungsstruktur und Wohnumgebung

##### 4.6.1. Vorbemerkungen

Aussagen zur Wohnumgebung und Siedlungsstruktur, in der die Befragten leben, können anhand der geocodierten Wohnadresse der Befragten des Schweizer Mikrozensus gewonnen werden. Seit dem Mikrozensus 2005 liegt darüber hinaus auch die Adresse des Arbeitsortes berufstätiger Befragter vor. Unter Zuhilfenahme von Geografischen Informationssystemen (GIS) können aus den geocodierten Informationen amtlicher Erhebungen und Statistiken (Volkszählung 2005, Betriebszählung, Verkehrsmodell UVEK, Arealstatistik) neue siedlungsstrukturelle Merkmale erzeugt werden, die den Adressdaten der Befragten des Mikrozensus zugespielt werden können. Auf diese Weise können Korrelationen zwischen Verhaltensmerkmalen zur Mobilität, sozio-demografischen Merkmalen der Befragten und wohnungsbezogenen siedlungsstrukturellen Merkmalen hergestellt werden. Erfahrungen mit Daten des Mikrozensus 2000 lagen für die Schweiz bisher aus Mobilitätsanalysen des Bundesamtes für Raumentwicklung (ARE) vor (vgl. Marconi et al. 2006).

Für die in dem vorliegenden Bericht dokumentierten Analysen konnte auf raumstrukturelle Merkmale zurückgegriffen werden, die das Bundesamt für Raumentwicklung als Zusatz zu den Daten des Mikrozensus zum Verkehrsverhalten 2005 mit Hilfe von GIS-Analysen erzeugt hat (vgl. Bundesamt für Raumentwicklung 2007b). Die Datenbereitstellung durch das Bundesamt für Raumentwicklung (ARE) erfolgte aus folgenden Gründen:

- Aus Datenschutzgründen werden die Geokoordinaten der im Mikrozensus befragten Personen nicht an Forscher abgegeben; für Analysen Dritter werden nur die Ausprägungen der verschiedenen vom ARE erzeugten Siedlungsstrukturmerkmale je befragtem Mikrozensushaushalt bereitgestellt. Eigene GIS-Analysen der Studienbearbeiter waren deshalb in dieser Studie nicht möglich.
- Das Bundesamt für Raumentwicklung übernimmt die Datenbereitstellung der Siedlungsstrukturmerkmale, damit bei verschiedenen Sekundäranalysen jeweils eine einheitliche Datenbasis verwendet wird. Das Spektrum der möglichen Analysen wird damit aber auf die bereitgestellten Siedlungsstrukturmerkmale beschränkt.

#### 4.6.2. Verfügbare Raummerkmale

In nachfolgender Tabelle werden die zur Verfügung stehenden Raummerkmale dieser Studie vorgestellt.

Tabelle 23 Verfügbare Raumerkmale der Studie

Merkmalsgruppe	Kurzform	Raummerkmal	
Dichte/Umfeld	Einwohnerdichte	Anzahl Person in einem Radius von 1 km um die Wohnung; zusätzlich: Einwohner pro Hektar (ha)	
Verkehrsnetz	Dist_Hlstr_HS	Distanz zur nächsten Hauptstrasse	
	Dist_Hlstr_erg	Distanz zur nächsten Strasse des Ergänzungsnetzes	
	Dist_AB_AS	Distanz zum nächsten Autobahnanschluss	
Zentralität	Dist_Siedlungszentrum	Distanz zum nächsten Agglomerationszentrum	
	Dist_Gmd_Zentrum	Distanz zum nächsten Kirchturm (ca. Quartierzentrum)	
Distanz zu ÖV	OeV_Guete_04_05	ÖV-Güteklasse A-E (A= „sehr gut“, bis E „keine Erschliessung“)	
	Dist_Haltestelle	Distanz zur nächsten Haltestelle des öffentl. Verkehrs	
Distanz Service/Ver-sorgungseinrichtungen	Dist_Banken	Distanz zur nächsten Bankfiliale	
	Dist_Post	Distanz zur nächsten Poststelle	
	Dist_Arztpraxen	Distanz zur nächsten Arztpraxis	
	Dist_Spitaeler	Distanz zum nächsten Spital	
	Dist_Apotheke	Distanz zur nächsten Apotheke	
Distanz Ausbildung	Distanz Schulen/Kiga	Distanz zur nächsten Primar- oder Oberstufenschule sowie zu Kindergärten	
Distanz Einkauf	Dist_Superm	Distanz zum nächsten Supermarkt	
	Dist_Bäcker	Distanz zum nächsten Bäcker	
	Dist_EZ	Distanz zum nächsten Einkaufszentrum	
	Dist_BZ_Det_80_150	Distanz zum nächsten Detailhandelsstandort (81-150 Beschäftigte)	
	Dist_BZ_Det_40_80	Distanz zum nächsten Detailhandelsstandort (41-80 B.)	
	Dist_BZ_Det_20_40	Distanz zum nächsten Detailhandelsstandort (21-40 B.)	
Distanz Sport	Dist_BZ_Det_kl20	Distanz zum nächsten Detailhandelsstandort (1-20 B.)	
	Dist_Sportanlagen	Distanz zur nächsten Sportanlage	
Distanz Freizeit	Dist_Fitness	Distanz zum nächsten Fitnesszentrum	
	Dist_Zoo	Distanz zum nächsten Zoo, botanischen Garten oder Naturpark	
	Dist_Kino	Distanz zum nächsten Kino	
	Dist_Theater	Distanz zum nächsten Theater	
	Dist_Museen	Distanz zum nächsten Museum	
	Dist_BZ_Restaurant	Distanz zum nächsten Restaurant	
	Naherholung Wohnsituation	Dist_Gewaesser	Distanz zu grossen Flüssen und zu Seen
		Haustyp	Ein- oder Zweifamilienhaus, Mehrfamilienhaus
		Garten_Balkon	Eigener Garten und/oder begrünter grösserer Balkon/Terrasse
		Velo	Veloabstellplatz am Haus
	Parkplatz	Parkplatz am Haus	

Quelle: Bundesamt für Raumentwicklung (2007b)

Es gibt viele Möglichkeiten die Erreichbarkeit von Gelegenheiten zu operationalisieren. In diesem Zusammenhang kann, bedingt durch die zur Verfügung stehenden Daten, lediglich die Distanz,

gemessen in Luftlinienkilometern, verwendet werden. Für die Analyse der Langsamverkehrsmobilität kann damit das Merkmal „Erreichbarkeit“ näherungsweise abgebildet werden. In den später dokumentierten Analysen wird z.B. überprüft, ob mit der Abnahme der Distanzen zu Versorgungseinrichtungen die Wahrscheinlichkeit einer Teilnahme am Langsamverkehr steigt und ob die räumliche Nähe zu Sport- und Fitnesszentren in einem Zusammenhang mit der körperlichen Aktivität steht.

Um die vorhandenen siedlungsstrukturellen Merkmale zu ordnen, können vier Bezugsebenen unterschieden werden, die sich aus der Grösse der potentiellen Einzugsgebiete der Einrichtungen ergeben: Der wohnungsbezogene Privatraum, die Wohnumgebung, die Wohnsituation in der Gemeinde respektive Stadt und die regionale Lage des Wohngebiets der befragten Person. Diese vor allem auf die Erreichbarkeit von Einrichtungen bezogene Charakterisierung der Siedlungsstruktur, in der die Befragten leben, wird in den folgenden Analysen durch eine fünfte Betrachtungsebene ergänzt: die der Einwohnerdichte, die auf der Ebene eines (Gross-)Quartiers, hier im Radius von einem Kilometer um die Wohnung, abgebildet wird.

### Privatraum

Mit Privatraum ist in diesem Zusammenhang Art und Ausstattung des unmittelbaren Wohnumfelds einer Person gemeint. Es ist von Interesse, ob Befragte, die in Ein- oder Zweifamilienhäuser leben, sich von anderen Befragten hinsichtlich ihres Langsamverkehrsverhaltens oder ihrer sportlich-körperlichen Aktivitäten unterscheiden. Zudem kann im Hinblick auf die Fluchthypothese die Frage gestellt werden, ob Personen mit Zugang zu einem eigenen Garten oder einem begrünten Balkon respektive einer Terrasse sich aktiver körperlich betätigen oder seltener am Langsamverkehr teilnehmen.

Tabelle 24 Deskriptive Verteilung der Merkmale des Privatraums

	Ja	Nein	N
Wohnung in Ein- oder zwei Familienhaus	42.8%	57.2%	28462
Eigener Garten und/oder begrünter Balkon/Terrasse bei der Wohnung	82.7%	17.3%	15420
Veloabstellplatz am Haus	81.5%	18.5%	28462
Parkplatz am Haus	92.1%	7.9%	28462

Basis: 28'462 Zielpersonen (ab 18 Jahren)

Quelle: Eigene Berechnungen nach BFS/ARE (2005)

### Wohnumgebung

Die Hypothese besagt, dass öffentliche und kommerzielle Infrastruktureinrichtungen im Nahraum das Langsamverkehrsverhalten beeinflussen. Die Struktur des Wohnumfeldes kann anhand von Merkmalen wie der Erreichbarkeit von Einrichtungen des Services und der alltäglichen Versorgung (Lebensmittel etc.) operationalisiert werden. Zur Analyse der kleinräumigen Versorgung mit Gütern und Dienstleistungen sind für den Mikrozensus 2005 Distanzvariablen zu Einrichtungen wie Restaurants, Supermarkt, Kino, Bankfiliale, Arzt und Apotheke, Poststelle, Supermarkt, Bäcker etc. vorhanden. Als weiteres Merkmal kann die Distanz zur nächsten Haltestelle des öffentlichen Verkehrs nach ihrem unterstützenden Einfluss auf den Langsamverkehr untersucht werden. Ergänzend ist eine Variable der Angebotsqualität des öffentlichen Verkehrs im Wohnumfeld vorhanden.

**Gemeinde**

Die Lage der Wohnung innerhalb einer Gemeinde - eher zentral oder innerhalb der Gemeinde eher peripher - und die Distanzen zu Infrastruktureinrichtungen auf Gemeindeebene, z.B. Sportanlagen, Fitnesszentren etc., können als mögliche Einflussgrösse für die Dauer der Beteiligung im Langsamverkehr und die Intensität körperlicher Aktivitäten aufgefasst werden. Weil die Gemeindezentren nicht geocodiert sind, kann die Zentralität der Wohnung mit den vorhandenen Daten nur näherungsweise mit Hilfe der Distanz zum nächsten Kirchturm - als Landmarke für ein Stadtteilzentrum respektive das historische Gemeindezentrum - abgebildet werden. Für die Erreichbarkeit von Grün- und Freiflächen innerhalb oder ausserhalb einer Gemeinde bieten die ergänzenden Raummerkmale zum Mikrozensus Verkehrsverhalten 2005 wenig Auswahl. Ein Aspekt der Erreichbarkeit von Grünflächen wird mittels der Distanzen zu Seen und Flüssen abgebildet. Für die Erreichbarkeit von Naherholungszonen in Wohnquartieren wurden für die Schweiz bislang noch keine Indikatoren erzeugt, weil die amtliche Statistik entsprechende Merkmale nicht nachweist.

**Regionale Zentralität**

Zusätzlich kommen Merkmale in Frage, die die Erreichbarkeit regional bedeutsamer Einrichtungen bezeichnen und damit die Zentralität der Wohnlage in regionaler Hinsicht abbilden. Neben der Distanz zum nächsten Agglomerationszentrum können dies z.B. die Distanz zu Theatern oder Einkaufszentren sein. Weitere Hinweise könnte die Variable Distanz zum nächsten Autobahnanschluss geben.

**Einwohnerdichte**

Die Einwohnerdichte wird in zweifacher Form gemessen: über die Anzahl der Einwohner auf einer Fläche im Umkreis von einem Kilometer um die Wohnung der Befragten und, daraus abgeleitet, über die „Einwohner je Hektar“. Ergänzend zur Erreichbarkeit konkreter Gelegenheitsstrukturen kann durch diese Information untersucht werden, ob Personen aus verdichteten Siedlungen eine häufigere Langsamverkehrsbeteiligung und intensivere körperliche Aktivitäten ausüben, wie das gemäss Vorgängerstudien aus dem Ausland zu vermuten ist.

Für einen ersten Einblick werden die univariaten Verteilungen der für diese Studie vorhandenen Raummerkmale vorgestellt (siehe nachfolgende Tabelle). Anhand der Medianwerte und der relativ geringen Maximalwerte ist bereits zu erkennen, dass viele Einrichtungen verhältnismässig nahe zur Wohnung der Befragten liegen.

Tabelle 25 Deskriptive Verteilung der Raumerkmale von befragten Personen des Mikrozensus 2005

Siedlungsstruktur-Merkmal	Min.	Max.	Mittel	Median	Standardabweichung
Distanzen zu ...					
Detailhandelsstandort (1-20 Besch.)	.0	4.4	.2	.3	.3
ÖV-Haltestelle	.0	3.2	.26	.19	.23
Kindergarten, Primar- oder Oberstufenschule	.0	5.7	.3	.2	.3
Restaurant	.0	5.8	.3	.2	.3
Supermarkt	.0	9.5	.5	.3	.6
Poststelle	.0	5.2	.6	.5	.5
Arztpraxis	.0	21.4	.6	.4	.7
Bankfiliale	.0	8.9	.8	.6	.8
Bäcker	.0	22.5	.9	.6	1.0
Gemeindezentrum	.0	7.3	.9	.7	.7
Ergänzungsnetzes	.0	17.6	1.1	.5	1.4
Apotheke	.0	31.3	1.4	.7	1.8
Detailhandel (21-40 Besch.)	.0	30.8	1.4	0.8	1.7
Sportanlage	.0	31.5	1.7	1.0	1.8
Fitnesszentrum	.0	33.9	2.0	1.2	2.4
Detailhandel (41-80 Besch.)	.0	36.5	2.3	1.2	2.6
Agglomerations-Zentrum	.0	48.5	5.8	4.7	4.8
Autobahnanschluss	.0	35.3	3.2	2.2	3.3
Gewässer (See, Fluss)	.0	42.9	3.2	1.8	4.0
Spital	.0	32.3	3.4	2.5	2.9
Detailhandel (81-150 Besch.)	.0	64.4	3.6	2.2	4.1
Kino	.0	48.2	4.2	3.0	4.0
Hauptstrasse	.0	27.2	4.5	3.0	4.5
Museum	.0	48.8	4.5	3.2	4.3
Einkaufszentrum	.0	80.6	5.1	3.2	6.0
Theater	.0	80.4	6.4	3.9	6.9
Zoo, botanischer Garten oder Naturpark	.0	57.5	9.2	7.3	7.5
öV-Qualität (1 bis 5, 5="sehr gut")	1	5	2.7	3.0	1.3
Einwohnerdichte pro ha	.04	199.5	30.5	19.4	33.0

Basis: 28'462 Zielpersonen (ab 18 Jahren) mit zugespielten Raumerkmalen  
Quelle: Eigene Berechnungen nach BFS/ARE (2005)

### 4.6.3. Auswahl der Raummerkmale

Es stellt sich die Frage, welche raumbezogenen Merkmale für die multivariaten Analysen geeignet sind. Dies muss inhaltlich entschieden werden, wobei allerdings die statistischen Anforderungen der Analyseverfahren zu beachten sind. In Regressionsanalysen muss verhindert werden, dass miteinander stark korrelierende Merkmale gleichzeitig einbezogen werden, weil die Regressionsparameter dann nicht mehr genau geschätzt werden können. In einem ersten Schritt gilt es daher, die Vielzahl vorhandener Merkmale zu reduzieren. Zur Exploration der Datenstruktur sind in Tabelle 23 die Produkt-Moment-Korrelationen nach Pearson aller metrischen Raummerkmale dargestellt. Es ist zu erkennen, dass mittelstarke Interkorrelationen zwischen den Raumvariablen - zwischen 0.5 und 0.7 - relativ häufig auftreten und damit nicht alle Merkmale simultan in die Analysen aufgenommen werden sollten.

Es gibt im Wesentlichen drei Wege, um die Variablenstruktur zu vereinfachen:

- der „händische“ Ausschluss von Variablen im Falle starker Korrelationen mit anderen Variablen;
- das Erzeugen von „Faktoren“, die die hinter mehreren Variablen liegenden latenten Dimensionen (Faktoren) abbilden;
- das Bilden von Indizes aus miteinander relativ hoch korrelierenden Variablen, als Alternative zum Erzeugen von Faktoren.

Das Verdichten von Variablenbündeln zu Faktoren wird im Rahmen der Forschungen zur physical activity selten praktiziert. Häufiger finden sich Analysen mit neu gebildeten Indizes, die bestimmte Aspekte der siedlungsstrukturellen Differenzierung abbilden sollen. Das Erzeugen von Faktoren erfüllt die gleiche Funktion und hat darüber hinaus den Vorteil, dass diese Faktoren verfahrensbedingt - im Falle orthogonaler Rotationen - unkorreliert sind. Allerdings müssen die Faktoren inhaltlich interpretierbar sein, damit aus den Analysen sinnvolle Schlussfolgerungen im Hinblick auf allfällige siedlungsplanerische Massnahmen abgeleitet werden können.

Um das komplexe Gefüge an vorhandenen Siedlungsstrukturmerkmalen handhabbar zu machen, wurde mittels einer explorativen Hauptkomponentenanalyse<sup>6</sup> geprüft, ob hinter den distanzbezogenen (Erreichbarkeit-)Merkmalen einige wenige aussagekräftige latente Faktoren stehen. Die Analysen ergaben, dass sich bereits mit einer 3-Faktoren-Lösung 63% der Varianz der distanzbezogenen Merkmale abbilden lässt. Für die Interpretation der Faktoren wurden Merkmale herangezogen, die Faktorladungen (Korrelationen mit dem betreffenden Faktor) von 0.5 oder mehr aufweisen. Die resultierende, relativ gut zu interpretierende Faktorenlösung ist Tabelle 27 zu entnehmen.

---

<sup>6</sup> Die Hauptkomponentenanalyse versucht Faktoren zu finden, anhand derer sich die gesamte Variation der Datenmatrix reproduzieren lässt (varianzorientiert). Im Gegensatz hierzu wird bei der Faktorenanalyse von der Annahme ausgegangen, dass die gesamte Variation der Variablen nur durch einen Teil der Variablen reproduziert werden kann (kovarianzorientiert) (Bahrenberg et al. 2003, S.206).

Tabelle 26 Korrelation der Raummerkmale (Distanzen in km) (Korrelationskoeffizient nach Pearson, p=0.01)

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	
Hauptstrassen (1)																													
Ergänzungsnetz (2)	.24																												
Einwohnerdichte (3)	-.26	-.23																											
Fluss/Seen (4)	.14	.13	-.24																										
Zentrum (5)	.23	.24	-.45	.20																									
Gemeindezentrum (6)	-.07	-.05	.23	-.07	-.19																								
ÖV-Güteklasse* (7)	-.29	-.21	.68	-.22	-.39	.22																							
Haltestelle (8)	.16	.13	-.28	.11	.16	.02	-.47																						
Lebensmittelgeschäft (9)	.08	.26	-.35	.13	.25	.09	-.39	.32																					
Bankfiliale (10)	.11	.28	-.34	.16	.23	.13	-.36	.21	.51																				
Poststelle (11)	.08	.15	-.27	.11	.17	.23	-.33	.33	.45	.45																			
Arztpraxis (12)	.14	.33	-.36	.23	.28	.08	-.41	.26	.55	.58	.43																		
Spital (13)	.21	.22	-.47	.20	.52	-.18	-.43	.20	.27	.24	.17	.34																	
Schule/ Kindergärten (14)	.13	.20	-.33	.12	.21	.06	-.38	.39	.42	.34	.40	.42	.24																
Sportanlage (15)	.22	.28	-.38	.22	.44	-.13	-.39	.19	.32	.29	.15	.40	.48	.28															
Fitnesszentrum (16)	.17	.25	-.41	.21	.54	-.12	-.42	.20	.33	.28	.18	.40	.56	.30	.54														
Zoo, bot. Garten oder Naturpark (17)	.21	.11	-.35	.24	.27	-.18	-.35	.17	.13	.14	.09	.23	.29	.19	.35	.36													
Kino (18)	.16	.22	-.46	.23	.62	-.20	-.45	.21	.27	.21	.17	.31	.55	.25	.49	.53	.28												
Theater (19)	.06	.09	-.42	.20	.44	-.20	-.44	.16	.19	.11	.11	.26	.43	.22	.40	.44	.46	.49											
Museum (20)	.19	.12	-.45	.18	.49	-.17	-.42	.20	.23	.16	.13	.27	.46	.22	.38	.38	.29	.48	.50										
Apotheke (21)	.17	.26	-.42	.22	.40	-.10	-.44	.21	.41	.41	.24	.51	.54	.33	.55	.59	.32	.47	.42	.45									
Autobahnanschluss (22)	.08	.11	-.27	.29	.38	-.13	-.31	.19	.20	.14	.13	.27	.35	.22	.33	.41	.29	.48	.47	.35	.34								
Bäckerei (23)	.14	.25	-.37	.19	.32	-.01	-.36	.20	.33	.42	.32	.45	.34	.30	.35	.37	.24	.34	.24	.26	.42	.21							
Einkaufszentrum (24)	.09	.12	-.39	.35	.46	-.20	-.39	.14	.22	.15	.13	.30	.39	.21	.42	.45	.48	.53	.71	.39	.38	.55	.28						
Detailhandelsstandort (gross) (25)	.13	.18	-.39	.30	.57	-.17	-.40	.18	.24	.21	.14	.31	.45	.24	.50	.57	.35	.54	.51	.40	.45	.48	.29	.55					
Detailhandelsstandort (mittel) (26)	.17	.30	-.43	.20	.50	-.15	-.46	.21	.32	.29	.17	.42	.54	.31	.58	.66	.34	.56	.48	.47	.63	.43	.39	.49	.56				
Detailhandelsstandort (klein) (27)	.13	.28	-.39	.25	.44	-.10	-.41	.20	.40	.40	.22	.48	.45	.32	.57	.58	.29	.46	.39	.37	.65	.35	.39	.43	.47	.55			
Detailhandelsstandort (sehr klein) (28)	.10	.21	-.32	.15	.22	.10	-.38	.43	.61	.44	.51	.48	.25	.45	.27	.30	.15	.24	.17	.21	.33	.19	.37	.19	.22	.29	.33		
Restaurant (29)	.12	.22	-.35	.16	.26	.08	-.40	.36	.44	.38	.43	.41	.24	.43	.26	.30	.16	.24	.18	.20	.32	.18	.33	.21	.25	.28	.32	.46	

Grau unterlegt: Die Korrelation ist bei einer 1% Irrtumswahrscheinlichkeit signifikant

\* In diesem Fall handelt es sich nicht um die Luftliniendistanz, sondern um Güteklassen gebildet durch die Bedienungshäufigkeit und die Distanz.



Im Hinblick auf die Faktorenlösung können die vorhandenen Erreichbarkeitsvariablen auf folgende drei Faktoren reduziert werden:

Tabelle 27 Faktorenanalyse zu den Raummerkmalen

Raummerkmal	Rotierte Komponentenmatrix <sup>1</sup>			Kommunalitäten
	Faktor 1	Faktor 2	Faktor 3	
Fitnesszentrum		.646		.62
Spital		.698		.61
Sportanlage		.654		.57
Gemeindezentrum (Kirchturmkoordinaten)		-.605		.55
Kino		.577		.61
Poststelle	.774			.63
Lebensmittelgeschäft	.733			.60
Bankfiliale	.740			.61
Restaurant	.674			.50
Theater			.865	.81
Einkaufszentrum			.859	.81
erklärter Varianzanteil in %	23.2	20.9	18.7	62.9

<sup>1</sup>Komponentenmatrix rotiert (Faktorladungen) und extrahiert mittels einer Hauptkomponentenanalyse.

Es werden nur Faktorladungen grösser als 0.5 aufgezeigt.

Kaiser-Meyer Olkin-Mass =0.9

Basis: 25'113 Zielpersonen (ab 18 Jahren)

Gewichtung: wp Personengewicht

Quelle: Eigene Berechnungen nach BFS/ARE (2005)

- *Faktor 1*: Distanzen zu Quartiereinrichtungen (Erreichbarkeit von Gelegenheiten in der Wohnung und im Quartier)
- *Faktor 2*: Distanzen zu Sporteinrichtungen (Erreichbarkeit von Gelegenheiten mit einer Bedeutung auf Gemeindeebene)
- *Faktor 3*: Distanzen zu regionalen Einrichtungen (Erreichbarkeit übergeordneter regionaler Einrichtungen).

Der erste Faktor gibt die Erreichbarkeit von in Schweizer Gemeinden üblicherweise auf der Ebene von Stadtquartieren und in kleineren Gemeinden vorhandenen Service- und Versorgungseinrichtungen wieder: Poststelle, Bankfiliale, Lebensmittelläden, Restaurant respektive Cafe. Er bildet damit die nahräumliche Versorgungsqualität ab, denn diese Einrichtungen sind in einem Entfernungsbereich von im Mittel 300 bis 800 Metern in Distanz zur Wohnung erreichbar. Hohe Faktorwerte zeigen eine schlechte Quartiersversorgung an, denn die Distanzen zu diesen Einrichtungen sind dann vergleichsweise lang.

Der zweite Faktor ist schwieriger zu interpretieren. Aufgrund der hohen Ladungen bei der Erreichbarkeit von Sportanlagen sowie Fitnesszentren wird er im Rahmen dieser Studie als Faktor für die Erreichbarkeit von Sportanlagen interpretiert. Weil auch die Variable „Distanz zum Kino“

auf diesem Faktor liegt, bildet er aber auch die Erreichbarkeit weiterer freizeitbezogener Angebote ab. Die ebenfalls auf diesem Faktor liegende „Distanz zum Gemeinde- respektive Stadtteilzentrum“ verweist darauf, dass in ihm auch Informationen zur Wohnlage innerhalb einer Gemeinde enthalten sind. Personen mit hohen Werten auf diesem Faktor wohnen in vergleichsweise grosser Distanz zu Sportanlagen, aber eher nah an Stadtteilzentren oder Gemeindezentren.

Der dritte Faktor zeichnet sich durch hohe Faktorladungen der Variablen „Distanz zum Theater“ und „Distanz zum Einkaufszentrum“ aus. Er bildet demnach die Erreichbarkeit von Einrichtungen mit einer zentralen Funktion für eine Region ab. Hohe Faktorwerte sind dann gegeben, wenn solche zentralen regionalen Einrichtungen in vergleichsweise grosser Distanz liegen: also im Falle einer - regional gesehen - eher peripheren Wohnlage.

Andere Siedlungsstrukturmerkmale aus dem Merkmalsset zum Mikrozensus Verkehrsverhalten 2005 werden nicht eindeutig durch einen der drei Faktoren abgebildet und werden daher bei der Interpretation der Faktoren nicht herangezogen. Weil auch nur Faktoren mit einem Eigenwert von mindestens 1 für die weiteren Analysen verwendet werden, wurden weitere Faktoren, die dann nur noch eine einzige Variable repräsentieren, für die weiteren Analysen nicht gebildet.

Neben den drei genannten Einflussdimensionen, die die distanzbezogene Erreichbarkeiten der beschriebenen Siedlungsstrukturmerkmale abbilden, werden im Folgenden zwei weitere Dimensionen der räumlichen Differenzierung in die Analysen einbezogen:

- ein Merkmal zur Wohnsituation, das etwas über den „Privatraum“ der Haushalte aussagt: als Variable wird entweder die Variable „Verfügbarkeit des Haushalts über einen begrünten Balkon respektive einen eigenen Garten“ oder der „Haustyp“ (Ein- oder Zweifamilienhaus versus Mehrfamilienhaus) einbezogen. Beide Variablen korrelieren hoch und bilden damit ähnliche Aspekte der Wohnsituation ab.
- ein Merkmal zur Dichte der Besiedlung im (Gross-)Quartier: je nach Analyse wird die Anzahl Einwohner auf einer Fläche im Umkreis von einem Kilometer um die Wohnung oder die Anzahl Einwohner pro Hektar, bezogen die Einwohner im Ein-Kilometer-Radius um die Wohnung, herangezogen. Weil bei dem Bezug auf einen Radius von einem Kilometer in den GIS-Analysen nicht unterschieden werden konnte, ob die Fläche voll oder nur teilweise aus besiedelter Fläche besteht, wird mit diesen Indikatoren deshalb nur die Einwohnerdichte und nicht die Siedlungsdichte (Einwohner pro Siedlungsfläche) bezeichnet.

Somit sind insgesamt fünf siedlungsstrukturelle Einflussdimensionen verfügbar, die auf ihren Einfluss hin untersucht werden:

- Raummerkmal 1: Wohnsituation (bezogen auf das Wohnhaus)
- Raummerkmal 2: Distanz (der Wohnung) zu Quartiereinrichtungen
- Raummerkmal 3: Distanz (der Wohnung) zu Sporteinrichtungen
- Raummerkmal 4: Distanz (der Wohnung) zu regionalen Einrichtungen
- Raummerkmal 5: Einwohnerdichte im erweiterten Wohnumfeld (Gross-Quartier)

#### **4.7. Verkehrsmittelverfügbarkeit der Personen**

Die Rolle einer intermediären Variable nimmt in einigen Erklärungsmodellen die Verfügbarkeit von Verkehrsmitteln (Personenwagen, Velos) sowie von Abonnements des öffentlichen Verkehrs ein. Diese Merkmale stehen im Zusammenhang mit sozio-ökonomischen Merkmalen der Person, aber auch mit Merkmalen des räumlichen Umfeldes und beeinflussen wiederum recht stark das Verkehrsverhalten, insbesondere die zurückgelegten Distanzen und die Verkehrsmittelwahl: z.B. die Fortbewegung im Langsamverkehr versus motorisierte Verkehrsteilnahme. Dieser Merkmals-

bereich wird bei den Analysen zur Langsamverkehrsteilnahme ebenfalls zu den erklärenden Faktoren hinzugenommen. Im Mittelpunkt stehen folgende Merkmale (vgl. Tabelle 27):

- *Untersuchungsmerkmal 19:* Zielperson verfügt über Velo
- *Untersuchungsmerkmal 20:* Verfügbarkeit von Velos (Alltagsvelos wie Citybikes sowie für sportliche Aktivitäten nutzbare Velos, wie Mountainbikes, Rennvelos, Tourenvelos)
- *Untersuchungsmerkmal 21:* persönliche Verfügbarkeit eines Abonnements für den öffentlichen Verkehr;
- *Untersuchungsmerkmal 22:* Grad der Verfügbarkeit über einen Personenwagen.

Tabelle 28 Variablen zur Verfügbarkeit von Verkehrsmitteln und Abonnements

Variablenbezeichnung	Variablenname MZ 2005	Ausprägungen	N	%
Zielperson verfügt über Velo <sup>1</sup>	F4.15	Velo immer verfügbar	18771	67.4
		Velo nach Absprache verfügbar	996	3.6
		Velo nicht verfügbar	8073	29.0
Verfügbarkeit von Velo-Arten im Haushalt <sup>2</sup>	F8.1	Besitz eines Alltagsvelos	4809	92.8
		Besitz eines Sportvelos	2789	56.8
Verfügbarkeit von Abonnements des öffentlichen Verkehrs <sup>3</sup>	F.26	Besitz eines ÖV-Abnonnements (GA oder Halbtax-Abo oder Zeitkarten oder Kombinationen)	13468	47.3
Persönliche Verfügbarkeit über einen Personenwagen <sup>4</sup>	F4.15	Pw immer verfügbar	18145	79.5
		Pw nach Absprache verfügbar	3556	15.6
		Pw nicht verfügbar	1132	5.0

Quelle: <sup>1</sup>Basis: 28'482 Zielpersonen (ab 18 Jahren)

<sup>2</sup>Basis: 8'376 Zielpersonen (ab 18 Jahren)

<sup>3</sup>Basis: 28'462 Zielpersonen mit Führerschein

<sup>4</sup>Basis: 22'900 Zielpersonen mit Führerschein

Gewichtung: wp Personengewicht

Quelle: Eigene Berechnungen nach BFS/ARE (2005)

## 4.8. (Verkehrspolitische) Einstellungen der Personen

### 4.8.1. Überblick

Im Mikrozensus Verkehrsverhalten 2005 wurden in einem Zusatzmodul 3'563 Personen zu "verkehrspolitischen Einstellungen" befragt. Es sind vier Items vorhanden, die in einer gewissen Beziehung zum Langsamverkehr stehen:

- Einführung von höheren Parkplatzgebühren in Stadtzentren
- Zustimmung zur Erhöhung des Benzinpreises
- Einführung von Parkplatzgebühren in Einkaufszentren

- Verwendung von Mitteln des Strassenverkehrs zur Verbesserung der Infrastrukturen des Langsamverkehrs.

In einem recht direkten Zusammenhang mit Einstellungen zum Langsamverkehr steht die Zustimmung zur Verwendung von Einnahmen aus dem Strassenverkehr für die Verbesserung von Infrastrukturen des Fussgänger- und Veloverkehrs (Tabelle 29). Eine Zustimmung zu einer Investitionspolitik pro Langsamverkehr kann als Hinweis auf eine positive Einstellung zum Fuss- und Veloverkehr interpretiert werden. Die Korrelation dieses Merkmals mit dem erhobenen Verhalten zeigt zudem, ob eine Konsistenz zwischen investitionspolitischer Präferenz und faktischem Verhalten (Nutzung des Langsamverkehrs) vorliegt.

Die anderen drei Einstellungssitems weisen im Vergleich dazu nur eine indirekte Beziehung zur Langsamverkehrsbeteiligung auf. Einstellungssitems, die sich direkt auf die Praxis des Zufussgehens oder Velofahrens oder die Eignung der Wohnumgebung für Langsamverkehrsaktivitäten beziehen, liegen im Mikrozensus Verkehrsverhalten 2005 leider nicht vor. In einen Teil der multivariaten Analysen werden trotzdem zwei Arten von verkehrspolitischen Einstellungen einbezogen:

- die Einstellung in Bezug auf die Verwendung von Mitteln des Strassenverkehrs zu Gunsten des Langsamverkehrs
- die Einstellung zu autorestriktiven (preislichen) Massnahmen der Verkehrspolitik.

In den beiden folgenden Abschnitten werden diese beiden Merkmalsbereiche erläutert.

Tabelle 29 Variablen zu verkehrspolitischen Einstellungen der Person

Variable	Ausprägungen [%]		
	dagegen	unter Umständen dafür	dafür
Einführung von höheren Parkplatzgebühren in Stadtzentren <sup>1</sup>	75.1	8.5	16.4
Erhöhung des Benzinpreises <sup>2</sup>	78.6	8.0	13.4
Einführung von Parkplatzgebühren in Einkaufszentren <sup>3</sup>	69.5	10.9	19.6
Mittel des Strassenverkehrs zur Verbesserung der Infrastrukturen des LVs <sup>4</sup>	13.6	12.1	74.3

<sup>1</sup>Basis: 3'235 Zielpersonen (ab 18 Jahren)

<sup>2</sup>Basis: 3'308 Zielpersonen (ab 18 Jahren)

<sup>3</sup>Basis: 3'249 Zielpersonen (ab 18 Jahren)

<sup>4</sup>Basis: 3'337 Zielpersonen (ab 18 Jahren)

Gewichtung: wp Personengewicht

Quelle: Eigene Berechnungen nach BFS/ARE (2005)

#### 4.8.2. Verwendung von investiven Mitteln für den Langsamverkehr

Mittel des Strassenverkehrs zur Verbesserung der Infrastrukturen des Langsamverkehrs zu verwenden, wird von drei Viertel der Befragten befürwortet. Höhere Preise für den Autoverkehr werden, in der einen oder anderen Form, von einer Mehrheit dagegen abgelehnt.

Eine Kreuztabellierung zeigt, dass fast drei Viertel der Personen, die sich gegen die Einführung von höheren Parkplatzgebühren in Stadtzentren aussprechen, gleichwohl einer Mittelverwendung pro Langsamverkehr zustimmen. Auch in der Gruppe der eher auto-affinen Personen ab 18 Jahren, besteht demnach eine überwiegend positive Einstellung in Bezug auf die investive Förderung des Langsamverkehrs.

Tabelle 30 Antwortverhalten zur Einführung von höheren Parkplatzgebühren in Stadtzentren und Mittelvergabe pro Langsamverkehr

			Mittel des Strassenverkehrs zur Verbesserung der Infrastrukturen des Langsamverkehrs <sup>2</sup>			
			dafür	unter Umständen dafür	dagegen	Gesamt
Einführung von höheren Parkplatzgebühren in Stadtzentren <sup>1</sup>	Anzahl:	dagegen	1778	268	381	2427
	Prozent:	dagegen	73.3	11.0	15.7	100.0
	Anzahl:	u.U. dafür	190	64	22	276
	Prozent:	u.U. dafür	68.8	23.2	8.0	100.0
	Anzahl:	dafür	437	52	44	533
	Prozent:	dafür	82.0	9.8	8.3	100.0
Gesamt	Anzahl:		2405	384	447	3236
	Prozent:		74.3	11.9	13.8	100.0

<sup>1</sup>Basis: 3'235 Zielpersonen (ab 18 Jahren)

<sup>2</sup>Basis: 3'337 Zielpersonen (ab 18 Jahren)

Gewichtung: wp Personengewicht

Quelle: Eigene Berechnungen nach BFS/ARE (2005)

#### 4.8.3. Einstellung zu „autorestriktiven“ Massnahmen

In den folgenden Schritten wird mit Hilfe einer explorativen Faktorenanalyse überprüft, ob die vier verfügbaren Items zu verkehrspolitischen Aussagen durch einen oder mehrere latente Faktor repräsentiert werden können (siehe Tabelle 28). Bei Variablen, die mit einem solchen Faktor korrelieren, ist es möglich, einen Index durch die Summierung der Skalenwerte zu erzeugen.

Die Faktorenanalyse bestätigt, dass hinter den vier Einstellungsvariablen zwei Faktoren stehen (siehe Tabelle 28): Zum einen die Einstellungen in Bezug auf die Bepreisung des Autofahrens, zum anderen ein Einstellung gegenüber einer Verwendung von Mitteln des Strassenverkehrs zur Förderung des Langsamverkehrs. Es ist daher gerechtfertigt, zwei Dimensionen von verkehrspolitischen Einstellungen in die Analysen einzubeziehen.

Tabelle 31 Faktorenanalyse zu verkehrspolitischen Einstellungen

Items	Faktorladungen <sup>1</sup>		Kommunalitäten
	Faktor 1	Faktor 2	
Einführung von höheren Parkplatzgebühren	.78	-.31	0.61
Erhöhung des Benzinpreises	.75	.22	0.60
Einführung von Parkplatzgebühren in Einkaufszentren	.65	-.10	0.43
Mittel des Strassenverkehrs zur Verbesserung der Infrastrukturen des Langsamverkehrs verwenden	-.51	.97	0.99
erklärter Varianzanteil in %	39.8	25.0	64.9

<sup>1</sup>Komponentenmatrix (Faktorladungen), extrahiert mittels einer Hauptkomponentenanalyse mit orthogonaler Varimax-Rotation

Kaiser-Mayer Olkin-Mass =0.6

Basis: 3'077 Zielpersonen (ab 18 Jahren)

Gewichtung: wp Personengewicht

Quelle: Eigene Berechnungen nach BFS/ARE (2005)

Eine Ein-Faktor-Lösung mit den preisbezogenen Items als Grundlage eine Indexbildung stellt sich ohne das Item zur Verwendung von Mitteln pro Langsamverkehr wie folgt dar:

Tabelle 32 Faktorenanalyse über Items zu autobezogenen Gebühren

Variable	Faktorladungen		Kommunalitäten
	Faktor		
Einführung von höheren Parkplatzgebühren	.78		.61
Erhöhung des Benzinpreises	.74		.55
Einführung von Parkplatzgebühren in Einkaufszentren	.65		.43
erklärter Varianzanteil in %	53.0		

Kaiser-Mayer Olkin-Mass =0.6

Basis: 3'077 Zielpersonen (ab 18 Jahren)

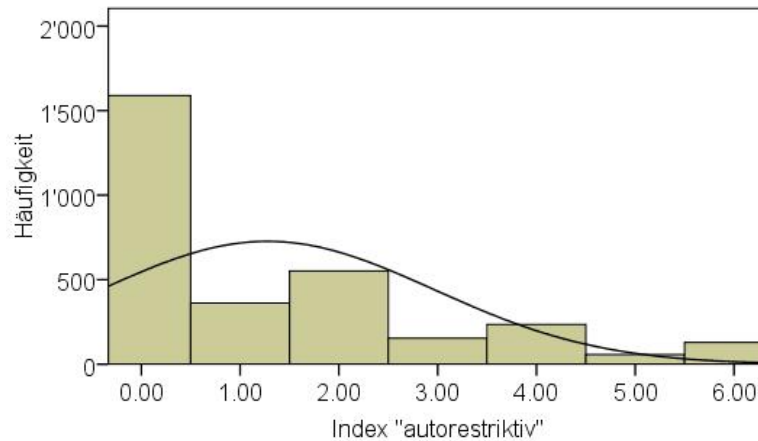
Gewichtung: wp Personengewicht

Quelle: Eigene Berechnungen nach BFS/ARE (2005)

Das KMO-Kriterium der Faktorenlösung „autorestriktive“ Einstellung, das ein Mass für die Stärke der Korrelation der Variablen ist, liegt mit 0.605 knapp über dem Annahmehereich von 0.6. Die Stärke der Korrelationen der Variablen ist also ausreichend, um die Variablen durch eine latente Variable zu repräsentieren. Der Faktor erklärt 53.1 % der Varianzen der drei Variablen und liegt somit in einem akzeptablen Bereich. Aus den drei Items wird ein Index „autorestriktive Einstellung“ durch das Aufsummieren der Ausprägungen der drei Einstellungitems erzeugt. Hierfür werden jeweils die Ausprägungen „Bin dagegen“ mit 0, „Bin unter Umständen dafür“ mit 1 und

„Bin dafür“ mit 2 kodiert. Das Wertespektrum des Indexes „autorestriktive“ Einstellung kann dann zwischen 0 und 6 liegen (siehe Abbildung 11).

Abbildung 11 Verteilung des Indikators „autorestriktive Einstellung“



Basis: 3'077 Zielpersonen (ab 18 Jahren)

Gewichtung: wp Personengewicht

Quelle: Eigene Berechnungen nach BFS/ARE (2005)

Somit ergeben sich zwei Erklärungsvariablen zu den verkehrspolitischen Einstellungen der Personen (ab 18 Jahren):

- *Untersuchungsmerkmal 23*: Förderung des Langsamerkehrs, als Zustimmung zur Verwendung der Mittel des Strassenverkehrs zur Verbesserung der Infrastrukturen des Fussgänger- und Veloverkehrs
- *Untersuchungsmerkmal 24*: Additiver Index „Autorestriktive Einstellung“, bestehend aus Antworten auf die Items Einführung von höheren Parkplatzgebühren in Stadtzentren, Erhöhung des Benzinpreises, Einführung von Parkplatzgebühren in Einkaufszentren (Werte zwischen 0 und 6, ordinale Skala).

## 5. Analyse bivariater Zusammenhänge

In den nachfolgenden Abschnitten werden bivariate Zusammenhänge zwischen den verschiedenen Analysemerkmalen dargestellt.

- Zum einen wurden die betrachteten Verhaltensmerkmale zur körperlichen Aktivität und zur Eigenbewegung zu Fuss und mit dem Velo miteinander korreliert.
- Zum anderen wurden die Verhaltensvariablen mit potenziellen Determinanten aus dem Bereich der gebauten Umwelt und ausgewählten sozio-demographischen Variablen korreliert, um vor den späteren multivariaten Analysen einen ersten Eindruck von Ausmass der Zusammenhänge zu erhalten.
- Der eigentliche Hypothesentest wird in Kapitel 6 mit multivariaten statistischen Analysen durchgeführt. Die bivariaten Analysen sind in diesem Sinn als vorbereitende Arbeiten anzusehen, die aber erste inhaltlich interessante Hinweise auf Merkmalszusammenhänge geben.

### 5.1.1. Methodische Vorbemerkungen

Zur Analyse und Beschreibung der Beziehung zwischen nominalen und nominalen Variablen sowie zwischen ordinalen und nominalen Variablen wurden Kontingenztabelle erstellt. Um die Unabhängigkeit der Variablen zu überprüfen, wurde ein Chi-Quadrat-Unabhängigkeitstest durchgeführt (Nullhypothese  $H_0$ : Die Variablen sind statistisch unabhängig). Um die Stärke der Wechselwirkung zu bestimmen, erfolgte die Berechnung des Kontingenzmass  $V$  nach Cramer. Die Koeffizienten können sachlogisch wie folgt interpretiert werden:

- $0 < V < 0,2$ : schwache Kontingenz
- $0,2 < V < 0,5$ : ausgeprägte Kontingenz
- $0,5 < V < 1$ : starke Kontingenz.

Das Assoziationsmass Gamma ( $\gamma$ ) kam bei der Korrelation von zwei ordinalen Variablen zum Einsatz. Eine mässig starke positive Beziehung zwischen zwei ordinalen Variablen liegt ab einem Schwellenwert von 0.4 vor (Benninghaus 1998, S. 175 ff.). Für ordinale Variablen wurde ausserdem der Spearmansche Rangkorrelationskoeffizient ( $r_s$ ) berechnet. Eigens für das Spearmansche Rangkorrelationsmass wurde das Mantel-Haenszel Chi-Quadrat entwickelt, welches einen Signifikanztest für Rangkorrelationsmasse darstellt.

Für nominal und metrisch skalierte Variablen wurde das Korrelationsverhältnismass Eta ( $\eta$ ) berechnet. Der Eta-Wert gibt in einem Wertebereich zwischen 0 und 1 an, wie stark eine Korrelation zwischen zwei Variablen ist (Benninghaus 1998, S. 228). Eta ist ein gerichteter Koeffizient (unsymmetrisch), wobei die unabhängige Variable meistens auf einem Nominalskalenniveau gemessen wird und die abhängige Variable mindestens in Form einer Intervallskalierung einbezogen wird. Eta-Werte bis zu 0.4 zeigen einen mittelstarken Zusammenhang an. Das Mass Eta-Quadrat ( $\eta^2$ ) gibt den Anteil der Varianz der abhängigen Variablen an, der durch die unabhängige Variable erklärt wird (vgl. Jansen und Laatz 2002, S. 247).

Zur Beschreibung der Korrelation metrischer Variablen wurde auf den Pearsonschen Korrelationskoeffizient  $r_p$  zurückgegriffen. Eine Voraussetzung für seine Anwendung ist eine Normalverteilung der Daten. Diese wurde bei allen Verhaltensvariablen überprüft. Falls notwendig, wurden Transformationen vorgenommen: in Form von  $\log(10)$ , Wurzelbildung oder Quadrierung. Diese Transformationen haben Auswirkungen auf die Interpretierbarkeit der Daten. Aus diesem Grund werden im Folgenden transformierte Variablen gekennzeichnet. Bei den folgenden Variablen wurden Transformationen vorgenommen ( $\log(10)$ : bei der Anzahl der Kinder und Jugendliche im Haushalt, der Anzahl Velos im Haushalt, der Dauer des Schwitzens in der Woche, der Schwitzta-



ge pro Woche, der Dauer einer Fortbewegung aus eigener Kraft am Stichtag. Bei den Fällen mit einer Variablenausprägung von 0 wurde der Werte 0, für den der Logarithmus nicht bestimmt werden kann, durch den kleinsten Variablenwert ersetzt, damit diese Fälle in die Analyse einbezogen werden können. Die zu untersuchenden metrischen Verhaltensmerkmale sowie ihre Variablenbezeichnungen sind in nachfolgender Tabelle einzusehen. In den folgenden bivariaten Analysen werden die Variablen mit ihrer Kurzbezeichnung aufgeführt.

Tabelle 33 Variablenbezeichnungen für metrische Variablen

Variablenname	Variablenbezeichnung
Sweattime	Untersuchungsmerkmal 7a: Dauer Schwitzen in der Woche (Minuten)
Sweatday	Untersuchungsmerkmal 9: An wie vielen Tagen machen Sie körperliche Aktivitäten, wo Sie ziemlich ins Schwitzen kommen?
Outofbreathtime	Untersuchungsmerkmal 7b: Dauer ausser Atem in der Woche (Minuten)
Outofbreath	Untersuchungsmerkmal 8: An wie vielen Tagen machen Sie körperliche Aktivitäten, wo Sie zumindest ein bisschen ausser Atem kommen?
Hpmstgs	Untersuchungsmerkmal 11: Dauer im Langsamverkehr am Stichtag (mobile & nicht-mobile Personengruppe) in Minuten [gemäss Etappenkonzept]
hpm_mo_su	Untersuchungsmerkmal 15: Selbstberichtete Dauer der Eigenbewegung zu Fuss und mit Velo von Montag bis Sonntag in Minuten
Eigene Bezeichnungen	

### 5.1.2. Bivariate Zusammenhänge der Siedlungsstrukturmerkmale

Zur weiteren Datenexploration wurden nachfolgend die bivariaten Zusammenhänge der Einwohnerdichte einerseits sowie des Wohntyps andererseits mit den drei Erreichbarkeitsfaktoren untersucht. Insbesondere das Merkmal Einwohnerdichte korreliert mit den Erreichbarkeitsfaktoren und hier insbesondere mit der Erreichbarkeit von Einrichtungen der Nahversorgung: Je höher die Einwohnerdichte in einem Radius von 1 km um die Wohnung ist, umso näher liegen die Einrichtungen der Nahversorgung in Wohnungsnähe: Der Korrelationskoeffizient von -0.59 bedeutet, dass sich gut ein Drittel ( $0.59^2 = 0.35$ ) der Varianz der Erreichbarkeit von Nahversorgungseinrichtungen mit dem Merkmal der Einwohnerdichte erklären lässt. Eine gewisse Linearität zwischen den beiden Merkmalen liegt damit vor, es besteht aber noch keine ausgesprochene Kolinearität. Die Merkmale Einwohnerdichte und Distanz zu Einrichtungen der Nahversorgung werden angesichts ihrer jeweils spezifischen Aussagekraft dennoch gleichzeitig in multivariate Analysemodelle einbezogen.

Die Wohnsituation (im Ein- oder Zweifamilienhaus versus Mehrfamilienhaus) korreliert nur mittelstark mit der Einwohnerdichte (0.37) und schwach mit der Distanz zu verschiedenen Arten von Gelegenheiten.

Tabelle 34 Korrelationen zwischen Siedlungsstrukturmerkmalen

	Distanz zu Einrichtungen der Nahversorgung	Distanz zu Freizeitanlagen	Distanz zu regionalen Einrichtungen
Einwohnerdichte (Produktmoment-Korrelation)	-.38**	-.59**	-.412**
Haustyp Mehrfamilienhaus versus Ein- oder Zweifamilienhaus (Eta-Korrelation, Haustyp als un- abhängige Variable)	.27**	.26**	.14**

\*\* Signifikant mit  $p=0.01$   
Quelle: Eigene Berechnungen nach BFS/ARE (2005)

Die Eta-Korrelation zwischen dem Haustyp - als unabhängige Variable einbezogen - mit der Einwohnerdichte beträgt 0.37 und liegt damit höher als die Korrelationen zwischen Haustyp und der Erreichbarkeit von Gelegenheiten. Von einer starken Linearität kann in diesem Fall aber auch nicht gesprochen werden.

### 5.1.3. Korrelation von körperlicher Aktivität und Bewegung im Langsamverkehr

Nachfolgend werden die Ergebnisse verschiedener Korrelationsanalysen dargestellt, mit denen Zusammenhänge zwischen den verschiedenen Verhaltensmerkmalen der Studie, insbesondere zwischen den Indikatoren der körperlichen Aktivität und der Bewegung im Langsamverkehr, untersucht wurden. Die Darstellung wird nach der Art des Skalenniveaus der betrachteten Variablen gegliedert, weil vom Skalenniveau die Wahl der geeigneten Zusammenhangsmasse abhängt.

#### Metrisch skalierte Verhaltensvariablen

Bei metrisch skalierten Verhaltensmerkmalen interessiert vor allem, inwiefern die Teilnahme und Dauer am Langsamverkehr an einem Stichtag sowie die Dauer der Eigenbewegung zu Fuss und mit dem Velo innerhalb einer Woche mit der Stärke von körperlichen Aktivitäten in Zusammenhang stehen. Es wird angenommen, dass die im Langsamverkehr aktiven Personen auch eine stärkere Intensität anderer körperlich-sportlicher Aktivitäten aufweisen. Wenn dem so ist, dann sollten die Verhaltensmerkmale zum Langsamverkehr mit den Merkmalen zur körperlich-sportlichen Aktivität korrelieren. Es werden folgende Kausalhypothese formuliert:

- Je höher die Partizipationsdauer einer Person im Langsamverkehr ist, desto stärker ist diese Person allgemein körperlich-sportlich aktiv. Umgekehrt: Je körperlich aktiver eine Person ist, desto häufiger ist sie im Langsamverkehr unterwegs.

Tabelle 34 zeigt die Korrelation nach Pearson für die Verhaltensdimensionen der Langsamverkehrsteilnahme und der Stärke der körperlich-sportlichen Aktivitäten, die mittels des Ausser-Atem-Kommens und der Dauer des Schwitzens operationalisiert wurden. Es verwundert nicht, dass Personen, die an mehreren Tagen schwitzen (sweatdays), auch gesamthaft in der Dauer länger schwitzen (sweattime). Zudem sind Personen, die häufiger ausser Atem (outofbreath) kommen, auch häufiger und länger am Schwitzen, obgleich hier nur von einer mässigen Korrelation gesprochen werden kann ( $r=$  ca. 0.2).

Die Korrelation zwischen der Bewegungsdauer im Langsamverkehr am Stichtag (hpmstgs) und der Anzahl an Tagen mit Schwitzen (sweatdays) sowie der Tage, an denen man ausser Atem kommt (outofbreath), ist auf einem 99%igen Vertrauensintervall signifikant. Auch bei selbstberichteten Dauer der Eigenbewegung zu Fuss sowie mit dem Velo zwischen Montag und Sonntag (hpm\_mo\_su) erweisen sich alle Korrelationen mit den Indikatoren der körperlich-sportlichen Aktivität als signifikant, die Korrelationskoeffizienten bewegen sich aber ebenfalls auf einem relativ niedrigen Niveau (von generell unter 0.20). Eine höhere Korrelation ( $r=0.23$ ) besteht zwischen der selbstberichteten Dauer der Eigenbewegung zu Fuss sowie mit dem Velo in der Woche (hpm\_mo\_su) und der Dauer, die die Person in der Woche „ein bisschen ausser Atem“ kommt (outofbreathtime). Die festgestellten eher geringen Korrelationskoeffizienten im Falle der stichtagsbezogenen Bewegung im Langsamverkehr können teilweise methodenbedingt sein, denn die Indikatoren sind unterschiedlich spezifiziert: Es wird das Stichtagsverhalten mit der körperlichen Aktivität im Wochenverlauf in eine Beziehung gesetzt.

Tabelle 35 Produkt-Moment-Korrelation metrischer Verhaltensmerkmale

		sweatdays (log 10)	sweat- time (log 10)	out- ofbreath (log 10)	outof- breathtime (log 10)	hpmstgs (log 10)
sweattime (log 10)	rp	.921**	-			
	N	7962	-			
outofbreath (log 10)	rp	.193**	.202**	-		
	N	7829	7829	-		
outofbreath_time (log 10)	rp	.166**	.195**	.902**	-	
	N	7763	7763	7805	-	
hpmstgs (log 10)	rp	.056**	.051**	.121**	.090**	-
	N	7944	7944	7855	7788	-
hpm_mo_su	rp	.148**	.170**	.165**	.225**	0.096**
	N	6288	6288	6239	6212	5045

\*\* Die Korrelation nach Pearson (rp) ist mit Irrtumswahrscheinlichkeit von 0,01 (2-seitig) signifikant.

Gewichtung: wp Personengewicht

Quelle: Eigene Berechnungen nach BFS/ARE (2005)

Weil die berechneten Pearson-Korrelationen normalverteilte Merkmale voraus setzen, wurden für die gleichen Merkmale zur Kontrolle auch Koeffizienten auf der Basis von Rangkorrelationen bestimmt. Es ergaben sich dabei ähnliche Korrelationswerte und eine ähnliche Zusammenhangsstruktur (siehe folgende Tabelle).

Die Null-Hypothese, wonach kein Zusammenhang zwischen den moderaten und der stärkeren körperlichen Aktivitäten besteht, kann daher wiederlegt werden. Die Bewegung im Langsamverkehr leistet einen Beitrag zur allgemeinen körperlichen Aktivität und ist oft von körperlichen Aktivitäten grösserer Stärke begleitet. Die Korrelationskoeffizienten haben aber insgesamt ein eher niedriges Niveau, wenn auch teilweise methodisch bedingt. Es gibt deshalb auch Personen, die lange im Langsamverkehr unterwegs ist, aber nicht zwingend auch hohe Werte bei den auf das Schwitzen und das Ausser-Atem-Kommen bezogenen Indikatoren haben. Die beiden untersuchten Verhaltensbereiche bilden damit teilweise unterschiedliche Aspekte des Bewegungsverhaltens ab. Eine Definition von körperlicher Aktivität alleine durch Merkmale, die die Beteiligung am Lang-

samverkehr messen, wie in einigen angelsächsischen Studien, ist deshalb für die Schweiz nicht angemessen. Vielmehr sollte das Bewegungsverhalten differenzierter nach verschiedenen Arten der körperlichen Aktivität untersucht werden.

Tabelle 36 Rang-Korrelationen metrischer Verhaltensmerkmale

		sweat- days	sweat- time	outof- breath	outofbreath_ time	hpmstgs
sweattime	rs	.956	-			
	N	8083	-			
outofbreath	rs	.186	.182	-		
	N	7963	7943	-		
outofbreath_time	rs	.163	.189	.850	-	
	N	7749	7718	7783	-	
hpmstgs	rs	.061	.047	.127	.099	-
	N	8083	8089	7978	7748	-
hpm_mo_su	rs	.092	.201	.191	.281	.092
	N	6373	6376	6335	6210	6373

Alle Rangkorrelationskoeffizienten nach Spearman (rs) sind signifikant mit Irrtumswahrscheinlichkeit von 0.01

Gewichtung: wp Personengewicht

Quelle: Eigene Berechnungen nach BFS/ARE (2005)

### **Beteiligung am Langsamverkehr und körperliche Aktivität (nominal skalierte Verhaltensmerkmale)**

In den beiden nachfolgenden Tabellen wird das binär codierte Verhaltensmerkmal „am Stichtag am Langsamverkehr teilgenommen“ mit dem Aktivitätsindikator nach Martin (2001) kreuztabeliert. Das Assoziationsmass Gramer V bestätigt die Korrelationsanalysen mit metrischen Variablen: Die beiden Merkmale sind signifikant wechselseitig abhängig (Chi-Quadrat= 0.00), dies aber mit geringer Stärke (Gramer-V= 0.081). Nur gut ein Fünftel der Schweizer Bevölkerung ab 18 Jahren (23%) beteiligt sich an einem mittleren Tag am Langsamverkehr und erreicht gleichzeitig auch noch die Mindestanforderungen für körperlich-sportliche Aktivitäten, gemessen an den Indikatoren des Ausser-Atem-Kommens und Schwitzens.

Tabelle 37 Beteiligung am Langsamverkehr und Erfüllen der Mindestanforderungen für körperliche Aktivität (Prozent absolut)

		Täglich ein wenig ausser Atem oder 3 mal 20 Min. Schwitzen pro Woche		
		Nein [%]	Ja [%]	Gesamt [%]
Am Stichtag	nein [%]	27.0	10.5	37.5
im LV aktiv	ja [%]	40.0	22.5	62.5
(Mobile & Nichtmobile)				
	Gesamt [%]	67.0	33.0	100.0

Basis: 7'825 Zielpersonen (ab 18 Jahren)

Gramer-V= 0.081

Chi-Quadrat= 0.00

Quelle: Eigene Berechnungen nach BFS/ARE (2005)

Tabelle 38 Beteiligung am Langsamverkehr und Erfüllen der Mindestanforderungen für körperliche Aktivität (Zeilenprozente)

		Täglich ein wenig ausser Atem ODER 3 mal 20 Min. Schwitzen pro Woche		
		Nein [%]	Ja [%]	Gesamt [%]
Am Stichtag	nein [%]	71.9	28.1	100.0
im LV aktiv	ja [%]	64.0	36.0	100.0
(Mobile & Nichtmobile)				
	Gesamt [%]	67.0	33.0	100.0

Basis: 7'825 Zielpersonen (ab 18 Jahren)

Gramer-V= 0.081

Chi-Quadrat= 0.00

Quelle: Eigene Berechnungen nach BFS/ARE (2005)

Auch der Zusammenhang zwischen der Stärke der körperlichen Aktivität, gemessen mit dem fünf-stufigen Aktivitätenindikator, und der „Teilnahme am Langsamverkehr am Stichtag mit mindestens 30 Minuten Dauer“ ist signifikant, aber relativ schwach ausgeprägt (Cramer V = 0.106). Auch hier gilt wieder die Einschränkung einer unterschiedlichen Spezifikation der Aktivitätenindikatoren für einen Stichtag und eine Woche.

Tabelle 39 Stärke körperlicher Aktivität und Teilnahme am Langsamverkehr am Stichtag von mehr als 30 Minuten (absolute Prozente)

		Mehr als 30 Minuten im LV mit 10 Minuten E-tappen		
		Nein [%]	Ja [%]	Gesamt [%]
Stärke körperlicher Aktivität (fünfstufig)	inaktiv [%]	15.4	5.5	20.9
	teilaktiv [%]	11.5	4.4	15.9
	unregelmässig aktiv [%]	13.7	6.2	19.9
	regelmässig aktiv [%]	13.9	9.1	23.0
	trainiert [%]	13.2	7.1	20.3
Gesamt [%]		67.7	32.3	100.0

Basis: 8'002 Zielpersonen (ab 18 Jahren)

Cramer V= 0.106

Chi-Quadrat= 0.00

Quelle: Eigene Berechnungen nach BFS/ARE (2005)

Tabelle 40 Stärke körperlicher Aktivität und Teilnahme am Langsamverkehr am Stichtag von mehr als 30 Minuten (Zeilenprozente)

		Mehr als 30 Minuten im LV mit 10 Minuten E-tappen		
		Nein [%]	Ja [%]	Gesamt [%]
Stärke körperlicher Aktivität (fünfstufig)	inaktiv [%]	73.8	26.2	100.0
	teilaktiv [%]	72.3	27.7	100.0
	unregelmässig aktiv [%]	68.8	31.2	100.0
	regelmässig aktiv [%]	60.5	39.5	100.0
	trainiert [%]	65.0	35.0	100.0
Gesamt [%]		67.7	32.3	100.0

Basis: 8'002 Zielpersonen (ab 18 Jahren)

Cramer V= 0.106

Chi-Quadrat= 0.00

Quelle: Eigene Berechnungen nach BFS/ARE (2005)

Eine wiederum signifikante, aber eher schwache Assoziation ist bezüglich der generellen Teilnahme am Langsamverkehr am Stichtag und der Stärke der körperlichen Aktivität zu erkennen (Cramer V= 0.117).

Tabelle 41 Intensität körperlicher Aktivität und Beteiligung am Langsamverkehr am Stichtag aktiv (absolute Prozente)

		Am LV aktiv (Mobile & Nichtmobile)		
		Nein [%]	Ja [%]	Gesamt [%]
Stärke körperlicher Aktivität (fünfstufig)	inaktiv [%]	9.6	11.3	20.9
	Teilaktiv [%]	6.3	9.6	15.9
	unregelmässig aktiv [%]	8.0	11.9	19.9
	regelmässig aktiv [%]	6.9	16.1	23.0
	trainiert [%]	6.8	13.4	20.2
Gesamt [%]		37.6	62.5	100

Basis: 8'802 Zielpersonen (ab 18 Jahren)  
Cramers-V= 0.117  
Chi-Quadrat= 0.00  
Quelle: Eigene Berechnungen nach BFS/ARE (2005)

Tabelle 42 Stärke körperlicher Aktivität und Beteiligung am Langsamverkehr am Stichtag aktiv (Zeilenprozente)

		Am LV aktiv (Mobile & Nichtmobile)		
		Nein [%]	Ja [%]	Gesamt [%]
Stärke körperlicher Aktivität (fünfstufig)	inaktiv [%]	45.9	54.1	100.0
	teilaktiv [%]	39.5	60.5	100.0
	unregelmässig aktiv [%]	40.0	60.0	100.0
	regelmässig aktiv [%]	30.1	69.9	100.0
	trainiert [%]	33.8	66.2	100.0
Gesamt [%]		37.6	62.4	100.0

Basis: 8'802 Zielpersonen (ab 18 Jahren)  
Cramers-V= 0.117  
Chi-Quadrat= 0.00  
Quelle: Eigene Berechnungen nach BFS/ARE (2005)

### Körperliche Aktivität und Dauer der Bewegung im Langsamverkehr (nominal und metrisch skalierte Variablen)

Mit der Stärke der körperlichen Aktivität nimmt generell auch die Dauer zu, mit der Personen aus eigener Kraft an einem Stichtag im Langsamverkehr unterwegs sind (siehe die nachfolgenden beiden Tabellen). Die Gruppen der regelmässig aktiven und der trainierten Personen bewegen sich aus eigener Muskelkraft im Durchschnitt rund 42 Minuten pro Stichtag im Langsamverkehr fort, die Gruppe der inaktiven Personen im Mittel nur 29 Minuten. Dabei ist allerdings zu bedenken, dass in jeder dieser Aktivitätsgruppen nur eine Minderheit der Personen die geforderten 30 Minuten tägliche Bewegungsdauer im Langsamverkehr überschreitet, wie oben schon dargestellt wurde. Die Mittelwerte werden offenbar von Personen mit einer hohen Beteiligungsdauer nach oben verschoben. Das Bild eines positiven Zusammenhangs zwischen körperlicher Aktivität und Dauer der Bewegung zu Fuss und mit dem Velo bleibt auch dann bestehen, wenn man anstelle der Stich-

tagsmobilität die von den Befragten für eine Woche geschätzte Dauer der Bewegungsdauer zu Fuss und mit dem Velo heranzieht. Der gerichtete Korrelationskoeffizient Eta beträgt 0.10 bei der abhängigen Variable „Dauer im Langsamverkehr am Stichtag“ und 0.21 bei der abhängigen Variable „Dauer im Langsamverkehr in der Woche“. Eta-Quadrat als ein Mass für die Varianzaufklärung liegt mit 0.01 respektive 0.04 gleichwohl auf einem niedrigen Niveau.

Tabelle 43 Stärke körperlicher Aktivität und Dauer im Langsamverkehr am Stichtag

		Dauer im Langsamverkehr am Stichtag (Minuten)
		Mittelwert
Stärke körperlicher Aktivität (fünfstufig)	inaktiv [%]	29.2
	teilaktiv [%]	30.7
	unregelmässig aktiv [%]	36.8
	regelmässig aktiv [%]	42.4
	trainiert [%]	42.8
Durchschnittsdauer/Gesamt		36.4
Basis: 8'802 Zielpersonen (ab 18 Jahren)		
Dauer im Langsamverkehr abhängig: Eta= 0.101 (Eta <sup>2</sup> = 0.01)		
Chi-Quadrat: 0.00		
Quelle: Eigene Berechnungen nach BFS/ARE (2005)		



Tabelle 44 Stärke körperlicher Aktivität und Dauer zu Fuss und mit Velo pro Woche (Minuten)

		Dauer zu Fuss und mit Velo pro Woche (Minuten)
		Mittelwert
Stärke körperlicher Aktivität (fünfstufig)	inaktiv [%]	137.5
	teilaktiv [%]	186.2
	unregelmässig aktiv [%]	255.1
	regelmässig aktiv [%]	316.4
	trainiert [%]	294.8
Gesamt		276.5

Basis: 6'322 Zielpersonen (ab 18 Jahren)  
Dauer zu Fuss und mit Velo pro Woche abhängig: Eta= 0.213 (Eta<sup>2</sup>= 0.04)  
Chi-Quadrat: 0.00  
Quelle: Eigene Berechnungen nach BFS/ARE (2005)

In nachfolgender Tabelle wird zum Vergleich die Korrelation zwischen verschiedenen Indikatoren der körperlichen Aktivität betrachtet: Für die Gruppen der Personen, die die Mindestanforderungen bezüglich körperlicher Aktivitäten erfüllen respektive nicht erfüllen, wurde die Dauer ermittelt, die sie nach eigener Einschätzung innerhalb einer Woche ausser Atem kommen. Der Zusammenhang ist erwartungsgemäss stärker (Eta = 0.38) als jener zwischen körperlicher Aktivität und Langsamverkehr.

Tabelle 45 Körperliche Aktivität/Inaktivität und Dauer „Ausser-Atem-Kommen“ in einer Woche

		Dauer „Ausser-Atem-Kommen“ in einer Woche (Minuten)
		Mittelwert
Täglich während mindestens einer halben Stunde ein bisschen ausser Atem ODER mindestens drei Mal pro Woche während 20 Minuten sportlicher Betätigung ins Schwitzen kommend.	Nein	185.1
	Ja	592.0
Durchschnittsdauer/Gesamt		313.2

Basis: 7'966 Zielpersonen (ab 18 Jahren)  
Abhängige Variable: Dauer „ausser Atem kommen“: Eta= 0.383 (Eta<sup>2</sup>= 0.14)  
Chi-Quadrat: 0.00  
Quelle: Eigene Berechnungen nach BFS/ARE (2005)

### Fazit

Aus den Analysen verschiedener Verhaltensindikatoren kann das Fazit gezogen werden, dass die Stärke körperlicher und sportlicher Aktivitäten, die mit den Indikatoren Schwitzen und Ausser-

Atem-Kommen gemessen wird, signifikant positiv mit der Bewegung aus eigener Muskelkraft zu Fuss und dem Velo zusammenhängt, die Stärke des Zusammenhangs aber relativ gering ist.

Körperlich regelmässig aktive oder trainierte Personen erreichen zu einem höheren Anteil die empfohlene Mindestdauer für die tägliche Bewegung zu Fuss und mit dem Velo. Sie weisen im Schnitt auch eine höhere Beteiligungsdauer im Langsamverkehr als inaktive oder teilaktive Personen auf. Die Unterschiede zwischen den Gruppen der körperlich stark und gering aktiven Personen sind allerdings nicht sehr gross. Die Korrelationsanalysen lassen erkennen, dass die über Schwitzen und Ausser-Atem-Kommen gemessene körperliche Aktivität einerseits und die Beteiligung am Langsamverkehr andererseits teilweise unterschiedliche Formen der körperlichen Betätigung darstellen. Dies ist auch nachvollziehbar: Das Zufussgehen und Velofahren ist eine moderate Form der körperlichen Aktivität. Im Alltag kommen Personen, die sich in dieser Weise aus eigener Muskelkraft fortbewegen, allerdings selten ins Schwitzen oder in einem Masse ausser Atem, wie es eine höhere körperliche Aktivitätsstufe verlangen würde.

Insgesamt gehören nur 16% der Schweizer Bevölkerung zur Gruppe der Personen, die körperlich regelmässig aktiv oder als trainiert einzustufen sind und die gleichzeitig an einem Stichtag die Mindestanforderungen für eine Bewegung im Langsamverkehr von mindestens 30 Minuten mit Etappen von mindestens 10 Minuten Dauer erfüllen.

#### 5.1.4. Korrelationen von Merkmalen der Siedlungsstruktur und der körperlichen Aktivität

Aus der Literaturanalyse resultieren viele Hypothesen zum Zusammenhang von Siedlungsstrukturmerkmalen und Merkmalen der körperlichen Aktivität und der Langsamverkehrsbeteiligung. Unter anderem können auf dieser Basis folgende Hypothesen formuliert werden:

- **H 1:** Je höher die Siedlungsdichte ist, umso länger ist die Beteiligungsdauer im Langsamverkehr.
- **H 2:** Je weiter jemand von Einrichtungen der Nahversorgung entfernt wohnt, umso geringer ist die Beteiligungsdauer im Langsamverkehr.
- **H 3:** Je näher eine Person an Sportanlagen wohnt, umso stärker ist sie körperlich aktiv.
- **H 4:** Je weiter eine Person von landschaftlich attraktiven Bereichen, wie z.B. Seen oder Flüssen, entfernt wohnt, umso niedriger ist die Stärke ihrer körperlichen Aktivität.

Diese Hypothesen wurden in einem ersten Schritt mit bivariaten Korrelationen untersucht, bevor der eigentliche Hypothesentest mit multivariaten statistischen Analysen durchgeführt wurde (siehe Kap. 6). Die Null-Hypothese dabei war jeweils, dass kein Zusammenhang zwischen den betrachteten Merkmalen besteht. Ausgewählt wurden drei Indikatoren körperlicher Aktivität, die auf Basis von Angaben zum Ausser-Atem-Kommen und zum Schwitzen gebildet wurden, sowie die Dauer der Bewegung im Langsamverkehr an einem Stichtag als Indikator für das Ausmass der Langsamverkehrsbeteiligung (siehe Tabelle 46). Als Korrelationsmass wurde der Rangkorrelationskoeffizient nach Spearman verwendet.

Auffallend an den in der nachfolgenden Tabelle dokumentierten, überwiegend signifikanten Koeffizienten ist das generell niedrige Ausmass der Korrelationen, die nur selten den Wert von 0.1 überschreiten. Es gibt also kein herausragendes Siedlungsstrukturmerkmal, das alleine schon als dominierende Einflussgrösse der körperlichen Aktivität herangezogen werden könnte.

Die erste der oben aufgestellten Hypothesen - ein positiver Zusammenhang der Siedlungsdichte mit der Bewegungsdauer im Langsamverkehr - kann angenommen werden. Der ermittelte signifikante positive Zusammenhang ist sogar im Vergleich zu den anderen untersuchten Beziehungen eher stark. Mit zunehmender Einwohnerdichte eines Quartiers ist deshalb mit einer längeren Bewegung der Einwohner zu Fuss oder mit dem Velo zu rechnen.

Auch die in Hypothese 2 erwarteten Zusammenhänge zwischen der Distanz zu Nahversorgungseinrichtungen, wie z.B. Supermarkt, Post, Bank, Restaurant/Cafe, stellen sich in der erwarteten Richtung dar. Mit grösserer Distanz zu diesen Einrichtungen nimmt die Dauer der Bewegung, die die Personen im Langsamverkehr zubringen, ab.

Die Hypothese 3 in Bezug auf die Nähe der Wohnung zu Sportanlagen sowie zu Fitnesszentren muss angesichts eines Vorzeichens der Korrelation, das entgegen der Erwartung ausfällt, verworfen werden. Offenbar nimmt die Intensität sportlicher Aktivitäten mit der Distanz zu solchen Einrichtungen eher zu.

Auch die Hypothese 4 in Bezug auf die Bedeutung von naturräumlichen Angeboten, hier von Gewässern, auf die körperliche Aktivität muss verworfen werden. Der Zusammenhang mit der Stärke körperlicher Aktivitäten ist sogar nicht-signifikant. Die Richtung der Zusammenhänge zwischen der Erreichbarkeit von Gewässern und dem Ausser-Atem-Kommen einerseits und dem Schwitzen pro Woche ist unterschiedlich, was entgegen der Erwartung ist.

Generell zeigt sich in den Korrelationen eine höhere Intensität körperlicher Aktivitäten in den eher peripheren, weniger verdichteten Wohnlagen und damit ein der Langsamverkehrsbeteiligung entgegen gesetztes Muster. Dies führt zu dem vorläufigen Schluss, dass eine intensivere Beteiligung am Langsamverkehr und eine intensive körperliche und hierbei auch sportliche Aktivität an unterschiedliche räumliche Kontexte geknüpft sind.

Genauer wird diesen Hypothesen in den nachfolgenden multivariaten Analysen nachgegangen (siehe Kap. 6).

Tabelle 46 Korrelation nach Spearman zwischen Siedlungsstrukturmerkmalen und Verhaltensmerkmalen

Siedlungsstrukturmerkmal	Stärke körperl. Aktivität (5-stufig)	Tage aus- ser Atem pro Woche	Tage Schwitzen pro Woche	Dauer im LV am Stichtag
Distanz zu/m ...				
Restaurant/Cafe	.06**	.04**	.05**	-.06**
Bankfiliale	.04**	.04**	.05**	-.07**
Poststelle	.06**	.06**	.04**	-.04**
Supermarkt	.09**	.06**	.08**	-.07**
Bäcker	.03**	.03**	.04**	-.07**
Apotheke	.10**	.09**	.09**	-.09**
Arztpraxis	.07**	.07**	.06**	-.08**
Sportanlage	.06**	.04**	.05**	-.09**
Fitnesszentrum	.05**	.04**	.04**	-.09**
ÖV-Haltestelle	.07**	.06**	.05**	-.06**
Zentrum der nächsten Agglomeration	.06**	.03**	.05**	-.08**
Gemeinde-/Stadtteilzentrum	-.02	.01	-.02	.05
Hauptstrasse	.05**	.02	.04**	-.05**
Strasse Ergänzungsnetz	.04**	.02	.05**	-.04**
Autobahnanschluss	.04**	.03*	.03**	-.04**
Spital	.09**	.05**	.07**	-.10**
Primar- oder Oberstufenschule, Kin- dergarten	.05**	.05**	.04**	-.08**
Einkaufszentrum	.06**	.05**	.06**	-.08**
Detailhandelsstandort (1-20 Beschäftigte)	.09**	.06**	.07**	-.06**
Detailhandelsstandort (21-40 Beschäftigte)	.06**	.06**	.06**	-.09**
Detailhandelsstandort (41-80 Beschäftigte)	.06**	.04**	.04**	-.10**
Detailhandelsstandort (81-150 Beschäftigte)	.06**	.05**	.04**	-.10**
Kino	.08**	.05**	.05**	-.09**
Theater	.07**	.04**	.06**	-.10**
Museum	.09**	.07**	.06**	-.09**
Zoo, botanischer Garten, Naturpark	.02	.03*	.00**	-.07**
Gewässer (Fluss, See)	.02	.04**	-.01**	-.06**
ÖV-Qualität (fünfstufig)	-.06**	-.05**	-.05**	.13**
Einwohnerdichte im Quartier	-.09**	-.07**	-.07**	.13**

\*\* Die Korrelation ist auf dem 0,01-Niveau signifikant (zweiseitig).

\* Die Korrelation ist auf dem 0,05-Niveau signifikant (zweiseitig).

## 6. Analyse multivariater Zusammenhänge

Die zu untersuchenden Hypothesen zum Zusammenhang von Siedlungsstrukturmerkmalen und Merkmalen der körperlichen Aktivität einerseits und der Bewegung aus eigener Kraft andererseits wurden mit multivariaten statistischen Analysemodellen überprüft:

- Für die Analyse binärer Verhaltensmerkmale, wie z.B. der Beteiligung am Langsamverkehr am Stichtag (ja/nein) oder einer ausreichenden / nicht ausreichenden körperlichen Aktivität der Probanden, wurden binäre logistische Regressionen gerechnet.
- Für die Analyse ordinaler Verhaltensmerkmale, wie z.B. der Intensität körperlicher Aktivität (in fünf Stufen), wurden ordinale Regressionen durchgeführt (vgl. Norušis 2007, S. 69 ff.).
- Für die Analyse metrischer Verhaltensmerkmale, wie z.B. der Dauer der Beteiligung im Langsamverkehr, wurden OLS-Regressionen (ordinary least square) angewandt.
- Für die Analyse von - gestuften - Erklärungsmodellen mit separater Berücksichtigung von intervenierenden Merkmalen, wie Mobilitätswerkzeugen und Einstellungen zur Förderung des Langsamverkehrs, wurden ergänzend Analysen mit Strukturgleichungsmodellen durchgeführt, die Pfad-Abhängigkeiten zeigen können.

Die Modelle wurden jeweils mit den zur Verfügung stehenden unabhängigen - respektive bei Strukturgleichungsmodellen „exogenen“ - Variablen aus den Einflussbereichen Siedlungsstruktur, Sozio-Demographie, Sozio-Kultur (Sprachraum) und in einigen Fällen auch verkehrspolitischen Einstellungen gerechnet. Für abweichende Sets von unabhängigen Variablen respektive für Subpopulationen (wie Kinder und Jugendliche) wurden auch Modellvarianten betrachtet. Gut angepasste Modelle wurden jeweils mit und ohne den Einbezug von Merkmalen der gebauten Umwelt gerechnet, um den Verhaltensbeitrag dieses Merkmalsbereichs erkennen zu können. Bei den Variablen Einkommen und Einwohnerdichte traten gehäuft fehlende Werte auf. Mit Hilfe einer Interpolation wurden die fehlenden Werte in den linearen Regressionsanalysen durch Mittelwerte ersetzt, damit es nicht zu starken Ausfällen bei den Fallzahlen kam.

Im Folgenden werden in diesem Kapitel die Ergebnisse der Analysen tabellarisch dargestellt und knapp beschrieben. Die eigentliche inhaltliche Interpretation folgt in Kapitel 7 und wird in Kapitel 8 durch methodische und inhaltliche Schlussfolgerungen ergänzt.

### 6.1. Körperliche/sportliche Aktivität

#### 6.1.1. Erreichen der Mindestanforderung für die körperliche Aktivität

##### Modelle 1 und 2: Körperliche Aktivität/Inaktivität

Abhängige Variable: körperlich aktiv/nicht aktiv gemäss HEPA-Standard

Methode: binäre logistische Regression (Modelle 2c und 2d ordinale Regression)

Modellvarianten:

- Modell 1a: Bevölkerung ab 18 Jahren, mit Merkmalen der gebauten Umwelt
- Modell 1b: Bevölkerung ab 18 Jahren, ohne Merkmale der gebauten Umwelt
- Modell 2a: Bevölkerung von 6-17 Jahren, mit Merkmalen der gebauten Umwelt (ohne Pw-Verfügbarkeit), binärer Aktivitätsindikator wie bei Erwachsenen
- Modell 2b: Bevölkerung von 6-17 Jahren, ohne Merkmale der gebauten Umwelt (ohne Pw-Verfügbarkeit), binärer Aktivitätsindikator wie bei Erwachsenen

- Modelle 2c und 2d: Bevölkerung von 6-17 Jahren, Indikator für körperliche Aktivität und Kindern und Jugendlichen in drei Stufen (Tertile der Aktivität), ordinale Regression

**Interpretation Modell 1a:** Binär logistische Regression zum Erreichen der Mindestanforderung für die körperliche Aktivität von Erwachsenen mit Variablen der gebauten Umwelt

- Mit einem Pseudo- $R^2$  von 5 % hat das Modell eine eher geringe Erklärungskraft der körperlichen Aktivität. Jedoch lassen die signifikanten Einflüsse Schlüsse auf das Profil der körperlich ausreichend aktiven und nicht aktiven Personen zu. Demnach ist es wahrscheinlicher, dass jüngere Erwachsene, Männer und Personen mit einem höheren Ausbildungsstand das geforderte Mass an körperlicher Aktivität erreichen. Ein Kind im Haushalt sowie eine Berufstätigkeit reduzieren dagegen diese Wahrscheinlichkeit. Nicht signifikant sind die Merkmale Einkommen und Sprachregion.
- Der Besitz eines ÖV-Abos erhöht die Wahrscheinlichkeit ausreichender körperlicher Aktivität. Gleiches gilt aber auch für eine Wohnlage in grösserer Entfernung zu Einrichtungen der Quartiersversorgung - also eher in einer Randlage in Bezug auf die Quartier- oder Gemeindezentren - und auch für eine periphere Wohnlage in Bezug auf zentrale regionale Einrichtungen. Dies deutet darauf hin, dass es bei diesem Indikator ein Gefälle der körperlichen Aktivität von eher peripheren zu eher zentralen Wohnlagen gibt. Allerdings erweist sich die Einwohnerdichte als nicht signifikant. Auch die Distanz zu Sporteinrichtungen (und anderen Freizeiteinrichtungen) sowie die Ausstattung der Wohnung mit Balkon oder Garten ist nicht signifikant.

**Interpretation Modell 1b:** Binär logistische Regression zum Erreichen der Mindestanforderung für die körperliche Aktivität von Erwachsenen **ohne** Variablen der gebauten Umwelt

- Ohne Raummerkmale fällt das Pseudo- $R^2$  auf 0.03 ab. Immerhin 2/5 des gesamt  $R^2$  entfällt also auf die Siedlungsstrukturmerkmale. Neu signifikant wird die Sprachregion, mit einer höheren Wahrscheinlichkeit für ausreichende körperliche Aktivität in der Deutschschweiz.

Tabelle 47 Binär logistische Regression zum Erreichen der Mindestanforderung für die körperliche Aktivität von Erwachsenen

Unabhängige Variablen	Modell 1a			Modell 1b		
	b-Koeff.	E <sup>b</sup>	Sig.	b-Koeff.	E <sup>b</sup>	Sig.
Konstante	<b>-1.78</b>	<b>.17</b>	<b>.00</b>	-2.24	.11	.11
Alter						
18-29	<b>.69</b>	<b>1.99</b>	<b>.00</b>	<b>.68</b>	<b>1.98</b>	<b>.00</b>
30-45	<b>.55</b>	<b>1.74</b>	<b>.00</b>	<b>.49</b>	<b>1.63</b>	<b>.00</b>
46-65	.17	1.20	.18	<b>.29</b>	<b>1.33</b>	<b>.00</b>
Referenz: 66						
Geschlecht (1=männlich)	<b>.24</b>	<b>1.28</b>	<b>.00</b>	.11	.7	.07
Einkommen (CHF)						
bis 1350	-.55	.57	.12	-.11	.89	.67
1351 bis 3000	-.43	.65	.14	-.14	.86	.52
3001 bis 5000	-.23	.79	.40	.03	1.03	.88
5001 bis 7000	-.18	.84	.53	.02	1.02	.93
7001 bis 11000	-.48	.62	.10	-.08	.92	.71
Referenz: 11001 +						
Ausbildungsjahre	<b>.06</b>	<b>1.07</b>	<b>.00</b>	<b>.04</b>	<b>1.04</b>	<b>.00</b>
Sprache (Region)						
Referenz: I						
D	.17	1.18	.40	<b>.63</b>	<b>1.87</b>	<b>.00</b>
F	.05	1.06	.80	.18	.23	.96
Kinder unter 16 in HH	<b>-.20</b>	<b>.82</b>	<b>.04</b>	-.00	.99	.13
PW „Verfügbarkeit immer“	-.07	.93	.36	-.09	.92	.23
Person besitzt öV-Abo	<b>.18</b>	<b>1.20</b>	<b>.03</b>	<b>.24</b>	<b>1.27</b>	<b>.00</b>
Jahre am Wohnort lebend	.00	1.00	.71	<b>.01</b>	<b>1.00</b>	<b>.00</b>
Berufstätig	<b>-.32</b>	<b>.72</b>	<b>.00</b>	<b>-.19</b>	<b>.83</b>	<b>.00</b>
Haus hat Garten/ begrünter Balkon	.03	1.03	.76	-	-	-
Distanz zu Quartierseinrichtungen	<b>.15</b>	<b>1.16</b>	<b>.00</b>	-	-	-
Distanz zu Sportanlagen	.06	1.10	.18	-	-	-
Distanz zu regionalen Einrichtungen	<b>.09</b>	<b>1.10</b>	<b>.02</b>	-	-	-
Einwohner (Anzahl r=1km/1000)	.02	1.02	.93	-	-	-
Fallzahl = 4470						
Pseudo R <sup>2</sup> nach Nagelkerke			.05			.03

*Binäre logistische Regression:* Abhängige Variable = 1, wenn körperliche und sportliche Mindestanforderung erfüllt, sonst 0

*Mindestanforderung definiert nach Martin et al. (2001):* Die Befragten kommen täglich während mindestens einer halben Stunde ein bisschen ausser Atem ODER kommen mindestens drei Mal/ Woche während 20 Minuten sportlicher Betätigung ins Schwitzen.

Signifikante Werte sind fett gedruckt (bis Irrtumswahrscheinlichkeit 5%)

Quelle: Eigene Berechnungen nach BFS/ARE (2005)

**Interpretation Modell 2a - 2 b:** Binär logistische Regression zum Erreichen der Mindestanforderung körperlicher Aktivität von Kindern und Jugendlichen (6-17 Jahre) (mit **und** ohne Variablen der gebauten Umwelt)

- Mit eine Pseudo-R<sup>2</sup> von 0.08 liegt das Modell für Kinder und Jugendliche, das den Aktivitätenindikator der Erwachsenen beinhaltet, höher als bei den Erwachsenen. Mit dem Alter der Kinder und

Jugendlichen sinkt die Wahrscheinlichkeit, ausreichend körperlich aktiv zu sein (gemessen am Indikator für Erwachsene). Männliche Kinder und Jugendliche und solche aus Haushalten mit höherem Einkommen sind aktiver.

- Mit zunehmender Distanz zu Quartiereinrichtungen nimmt der Aktivitätsgrad von Jugendlichen ab. Daraus lässt sich schliessen, dass Kinder, die eher am Rand von Quartier- oder Gemeindezentren leben, körperlich und sportlich aktiver sind. Die anderen beiden Siedlungsstrukturmerkmale sind bei dieser Analyse nicht signifikant. Der Merkmalsbereich Siedlungsstruktur trägt insgesamt nicht wesentlich zur Modellerklärung bei.

**Interpretation Modelle 2 c - 2d:** Ordinale logistische Regression zum Erreichen der Mindestanforderung körperlicher Aktivität von Kindern und Jugendlichen (dreistufige Intensität) (mit **und** ohne Variablen der gebauten Umwelt)

- Der eigens für Kinder und Jugendliche entwickelte dreistufige Aktivitätenindikator wurde ergänzend untersucht. Die Varianzaufklärung der ordinalen logistischen Regression ist ähnlich derjenigen der vorherigen Analyse, die Parameterstruktur ist allerdings unterschiedlich. Vergleichsweise stark aktive Kinder und Jugendliche sind auch hier männlichen Geschlechts, es zeigt sich aber auch ein höheres Niveau in der Deutschschweiz sowie ein positiver Einfluss der Ausstattung der Wohnung mit Balkon/Garten. Dagegen ist die Wohnlage in Bezug auf Quartiereinrichtungen nicht mehr signifikant und das Merkmal Einwohnerdichte erreicht auch nicht ganz das geforderte Signifikanzmass von 0.05. Die Hypothese eines Einflusses der Anzahl Pw im Haushalt kann nach dieser Analyse widerlegt werden.



Tabelle 48 Binär logistische Regression zum Erreichen der Mindestanforderung körperlicher Aktivität von Kindern und Jugendlichen (6-17 Jahre)

Unabhängige Variablen	Modell 2a			Modell 2b		
	b-Koeff.	E <sup>b</sup>	Sig.	b-Koeff.	E <sup>b</sup>	Sig.
Konstante	.37	1.45	.42	.36	1.43	.33
Alter (metrisch)	<b>-.07</b>	<b>.93</b>	<b>.00</b>	<b>-.07</b>	<b>0.93</b>	<b>.00</b>
Geschlecht (1=männlich)	<b>.38</b>	<b>1.46</b>	<b>.00</b>	<b>.39</b>	<b>1.48</b>	<b>.00</b>
HH-Einkommen (9-Stufen ordinal)	<b>.05</b>	<b>1.00</b>	<b>.02</b>	<b>.00</b>	<b>1.00</b>	<b>.02</b>
Sprache (Region)	<i>Referenz: I</i>					
D	.30	1.35	.43	.47	1.60	.10
F	-.40	.67	.31	-.27	.77	.38
Jahre am Wohnort lebend	-.01	.99	.12	-.01	.99	.06
Distanz zu Quartierseinrichtungen	<b>.17</b>	<b>1.19</b>	<b>.03</b>	-	-	-
Distanz zu Sportanlagen	.11	1.12	.08	-	-	-
Distanz zu regionalen Einrichtungen	.05	1.06	.38	-	-	-
Einwohner (Anzahl r=1km/1000)	.02	1.02	.22	-	-	-
Fallzahl = 1464						
Pseudo R <sup>2</sup> nach Nagelkerke	.08			.07		

*Binäre logistische Regression:* Abhängige Variable = 1, wenn körperliche und sportliche Mindestanforderung erfüllt, sonst 0.

*Mindestanforderung definiert nach Martin et al. (2001):* Die Befragten kommen täglich während mindestens einer halben Stunde ein bisschen ausser Atem ODER kommen mindestens drei Mal pro Woche während 20 Minuten sportlicher Betätigung ins Schwitzen.

Signifikante Werte sind fett gedruckt (bis Irrtumswahrscheinlichkeit 5%)

Quelle: Eigene Berechnungen nach BFS/ARE (2005)

Tabelle 49 Ordinale logistische Regression zum Erreichen der Mindestanforderung körperlicher Aktivität von Kindern und Jugendlichen (dreistufige Intensität)

Abhängige Variable dreistufiger Intensitätsindikator (6-17 Jahre)	Modell 2c			Modell 2d		
	$\beta$	Wald $t^2$	Sig.	$\beta$	Wald $t^2$	Sig.
Schwelle Wenig aktive Kinder	-.81	3.10	.07	-.66	2.10	.14
Mittel aktive Kinder	.52	1.29	.25	.66	2.13	.14
Unabhängige Variable						
Alter (metrisch 6 -17 Jahre)	-.00	.00	.93	-.00	.00	.95
Geschlecht (1=männlich)	<b>.50</b>	<b>18.14</b>	<b>.00</b>	<b>.45</b>	<b>15.28</b>	<b>.00</b>
HH-Einkommen (9-Stufen ordinal)	.07	1.21	.27			
Sprache F	-.07	.05	.81	-.18	.35	.55
(Region) I	<b>-.75</b>	<b>5.52</b>	<b>.01</b>	<b>-.80</b>	<b>6.33</b>	<b>.01</b>
Referenz: D						
Anzahl Autos im HH	.03	.16	.68	.05	.54	.46
Person besitzt ÖV-Ticket	-.05	.20	.65	-.08	.46	.49
Jahre am Wohnort lebend	.00	.21	.64	.00	.35	.54
Haus hat Garten/ begrünter Balkon	<b>.25</b>	<b>3.81</b>	<b>.05</b>			
Distanz zu Quartierseinrichtungen	.06	.96	.32			
Distanz zu Sportanlagen	-.08	2.23	.13			
Distanz zu regionalen Einrichtungen	-.07	1.17	.27			
Einwohner (Anzahl r=1km/1000)	-.00	3.04	.08			
Fallzahl = 1030						
Pseudo R <sup>2</sup> nach Nagelkerke			.06			.05

*Ordinale logistische Regression:* Abhängige Variable = Intensität körperlicher Aktivität in drei Stufen (Terzile)

*Link-Funktion:* Logit

Signifikante Werte sind fett gedruckt (bis Irrtumswahrscheinlichkeit 5%)

Quelle: Eigene Berechnungen nach BFS/ARE (2005)

### 6.1.2. Dauer körperlich-sportlicher Aktivität

#### Modell 3: Dauer des Schwitzens in einer Woche

Abhängige Variable: Dauer Schwitzen durch körperliche Aktivität innerhalb einer Woche in Minuten (Transformation mit log10)

Methode: multiple Regressionsanalyse

Modellvarianten:

- Modell 3a: Bevölkerung ab 18 Jahren, mit Merkmalen der gebauten Umwelt
- Modell 3b: Bevölkerung ab 18 Jahren, ohne Merkmale der gebauten Umwelt

**Interpretation Modell 3a und 3 b:** Multiple Regressionsanalyse zur Dauer des Schwitzens in der Woche

- Signifikant höhere Werte bei der Dauer des Schwitzens haben junge Erwachsene, Männer, Personen mit längerer Ausbildungsdauer und Personen aus der Deutschschweiz.
- Die Verfügbarkeit über einen Pw reduziert dagegen die Dauer des Schwitzens, gleiches gilt für den Besitz eines öV-Abos. Die einbezogenen Merkmale der Siedlungsstruktur sind alle nicht signifikant. Die Reduktion des Datensatzes um diesen Merkmalsblock bringt denn auch keine wesentliche Änderung in der Erklärungskraft des Modells.

Tabelle 50 Multiple Regressionsanalyse zur Dauer des Schwitzens in der Woche

Unabhängige Variablen	Modell 3a			Modell 3b		
	Unst. Koeff	$\beta$	Sig.	Unst. Koeff	$\beta$	Sig.
Konstante	<b>.45</b>		<b>.04</b>	<b>.58</b>		<b>.00</b>
Alter	<i>Referenz: 18-29</i>					
30-45	<b>-.32</b>	<b>-.09</b>	<b>.00</b>	<b>-.31</b>	<b>-.09</b>	<b>.00</b>
46-65	<b>-.74</b>	<b>-.22</b>	<b>.00</b>	<b>-.63</b>	<b>-.18</b>	<b>.00</b>
66+	<b>-1.03</b>	<b>-.23</b>	<b>.00</b>	<b>-1.01</b>	<b>-.23</b>	<b>.00</b>
Geschlecht (1=männlich)	<b>.13</b>	<b>.04</b>	<b>.03</b>	<b>.13</b>	<b>0.4</b>	<b>.00</b>
Einkommen (CHF)	<i>Referenz: bis 1350</i>					
1351 bis 3000	-.13	-.03	.13	<b>-.17</b>	<b>-.04</b>	<b>.01</b>
3001 bis 5000	.07	.02	.35	.07	.02	.19
5001 bis 7000	.12	.03	.21	<b>.17</b>	<b>.04</b>	<b>.01</b>
7001 bis 11000	.01	.00	.96	<b>.16</b>	<b>.03</b>	<b>.04</b>
11001 +	.30	.02	.19	.11	.01	.54
Ausbildungsjahre	<b>.10</b>	<b>.13</b>	<b>.00</b>	<b>.13</b>	<b>.16</b>	<b>.03</b>
Sprache (Region)	<i>Referenz: D</i>					
F	<b>-.32</b>	<b>-.09</b>	<b>.00</b>	<b>-.42</b>	<b>-.12</b>	<b>.00</b>
I	<b>-.39</b>	<b>-.05</b>	<b>.00</b>	<b>-.49</b>	<b>-.07</b>	<b>.00</b>
Kinder unter 16 in HH	-.13	-.03	.08	.03	.01	.62
PW „Verfügbarkeit immer“	<b>-.12</b>	<b>-.05</b>	<b>.01</b>	<b>-.10</b>	<b>-.04</b>	<b>.00</b>
Person besitzt öV-Abo	<b>-.01</b>	<b>-.04</b>	<b>.02</b>	<b>-.02</b>	<b>-.05</b>	<b>.00</b>
Jahre am Wohnort lebend	.00	-.03	.07	.00	-.02	.10
Arbeitsstunden im Beruf (Woche)	.10	.03	.10	.08	.02	.08
Haus hat Garten/ begrünter	.01	.00	.93	-	-	-
Distanz zu Quartierseinrichtungen	.00	.00	.91	-	-	-
Distanz zu Sportanlagen	.03	.02	.30	-	-	-
Distanz zu regionalen	.00	.00	.89	-	-	-
Einwohner (Anzahl r=1km/1000)	.02	.00	.22	-	-	-
Fallzahl = 3452						
R <sup>2</sup>	.10			.09		

*Multiple Regressionsanalyse:* Abhängige Variable = Dauer Schwitzen in der Woche in Minuten (logarithmiert mit log10)

Signifikante Werte sind fett gedruckt (bis Irrtumswahrscheinlichkeit 5%)

Quelle: Eigene Berechnungen nach BFS/ARE (2005)

### 6.1.3. Stufen körperlicher Aktivität (HEPA-Stufen)

#### Modell 4: Stufen körperlicher Aktivität

Abhängige Variable: körperliche Aktivität in fünf Stufen (analog HEPA)

Methode: ordinale logistische Regression

Modellvarianten:

- Modell 4a: Bevölkerung ab 18 Jahren, mit Merkmalen der gebauten Umwelt
- Modell 4b: Bevölkerung ab 18 Jahren, ohne Merkmale der gebauten Umwelt

- Modell 4c: Bevölkerung ab 18 Jahren, mit Einzelmerkmalen der gebauten Umwelt
- Modell 4d: Bevölkerung ab 18 Jahren, ohne Einzelmerkmale der gebauten Umwelt
  
- Modell 4e: deutschsprachige Bevölkerung ab 18 Jahren, mit Merkmalen der gebauten Umwelt
- Modell 4f: deutschsprachige Bevölkerung ab 18 Jahren, ohne Merkmale der gebauten Umwelt
  
- Modell 4g: französischsprachige Bevölkerung ab 18 Jahren, mit Merkmalen der gebauten Umwelt
- Modell 4h: französischsprachige Bevölkerung ab 18 Jahren, ohne Merkmale der gebauten Umwelt

**Interpretation Modell 4a und 4b (Schweiz insgesamt):** Ordinal logistische Regression zur Stärke körperlicher Aktivität in fünf Stufen

- Alle fünf Stufen der abhängigen Variable „körperliche Aktivitätsstufen“ (HEPA 5) können durch das ordinale logistische Modell hinreichend erklärt werden. Das Pseudo- $R^2$  liegt mit 0.07 auf dem Niveau der bisherigen Analysen.
- Stärker körperlich aktiv sind junge und mittelalte Erwachsene, Männer, Personen mit einer längeren Ausbildungsdauer und Deutschschweizer. Kinder im Haushalt und eine Berufstätigkeit verringern die Wahrscheinlichkeit einer hohen körperlichen Aktivität in der gemessenen Form (Schwitzen, Ausser-Atem-Kommen).
- Mit hoher Pw-Verfügbarkeit sowie dem Besitz eines öV-Abos sind höhere Stufen körperlicher Aktivität erreicht. Alle drei Faktoren für die Erreichbarkeit von Gelegenheiten im Quartier, von Sportanlagen und von regional bedeutsamen Einrichtungen wirken in die gleiche Richtung. Mit Wohnlängen in grösserer Distanz zu solchen Einrichtungen, also in eher peripheren Wohnlagen, erhöht sich die Wahrscheinlichkeit, dass die Einwohner körperlich aktiver sind. Das Merkmal Einwohnerdichte erreicht dagegen nicht das geforderte Signifikanzniveau.
- 1/7 der durch das Modell erklärten Varianz kann auf die Siedlungsstrukturmerkmale zurück geführt werden.

Tabelle 51 Ordinal logistische Regression zur Stärke körperlicher Aktivität in fünf Stufen

Abhängige Variable		Modell 4a			Modell 4b		
		$\beta$	Wald $t^2$	Sig.	$\beta$	Wald $t^2$	Sig.
Intensität 5 stufig							
Schwelle	Inaktiv	<b>.83</b>	<b>4.85</b>	<b>.03</b>	<b>.95</b>	<b>12.62</b>	<b>.00</b>
	Teilaktiv	<b>1.70</b>	<b>20.49</b>	<b>.00</b>	<b>1.82</b>	<b>45.70</b>	<b>.00</b>
	Unregelmässig Aktiv	<b>2.55</b>	<b>45.96</b>	<b>.00</b>	<b>2.68</b>	<b>98.61</b>	<b>.00</b>
	Regelmässig Aktiv	<b>3.58</b>	<b>89.57</b>	<b>.00</b>	<b>3.80</b>	<b>194.85</b>	<b>.00</b>
Unabhängige Variable							
Alter	18-29	<b>.99</b>	<b>66.76</b>	<b>.00</b>	<b>1.00</b>	<b>127.92</b>	<b>.00</b>
	30-45	<b>.74</b>	<b>37.68</b>	<b>.00</b>	<b>.74</b>	<b>70.50</b>	<b>.00</b>
	46-65	<b>.56</b>	<b>28.92</b>	<b>.00</b>	<b>.59</b>	<b>62.72</b>	<b>.00</b>
	<i>Referenz: 66+</i>						
Geschlecht (1=männlich)		<b>.18</b>	<b>7.44</b>	<b>.01</b>	<b>.13</b>	<b>6.64</b>	<b>.01</b>
Einkommen (CHF)	bis 1350	<b>-.55</b>	<b>3.56</b>	<b>.06</b>	-.05	.06	.81
	1351 bis 3000	-.40	2.46	.12	-.15	.62	.43
	3001 bis 5000	-.21	.71	.40	.09	.25	.62
	5001 bis 7000	-.20	.65	.42	.05	.09	.77
	7001 bis 11000	-.45	3.10	.08	.03	.03	.87
<i>Referenz: 11001 +</i>							
Ausbildungsjahre		<b>.09</b>	<b>33.66</b>	<b>.00</b>	<b>.08</b>	<b>45.58</b>	<b>.00</b>
Sprache (Region)	D	<b>.51</b>	<b>10.54</b>	<b>.00</b>	<b>.77</b>	<b>57.19</b>	<b>.00</b>
	F	.22	1.70	.19	<b>.29</b>	<b>7.06</b>	<b>.01</b>
<i>Referenz: I</i>							
Kinder unter 16 in HH		<b>-.17</b>	<b>4.31</b>	<b>.04</b>	-.04	.61	.43
PW „Verfügbarkeit immer“		<b>.31</b>	<b>20.07</b>	<b>.00</b>	<b>.31</b>	<b>37.77</b>	<b>.00</b>
Person besitzt öV-Abo		<b>.17</b>	<b>6.63</b>	<b>.01</b>	.06	1.79	.18
Jahre am Wohnort lebend berufstätig		.00	.00	.95	.00	3.20	.07
Haus hat Garten/ begrünter Balkon		<b>-.20</b>	<b>7.46</b>	<b>.01</b>	<b>-.15</b>	<b>7.34</b>	<b>.01</b>
Haus hat Garten/ begrünter Balkon		.12	2.08	.15	-	-	-
Distanz zu Quartierseinrichtungen		<b>.11</b>	<b>7.00</b>	<b>.01</b>	-	-	-
Distanz zu Sportanlagen		<b>.11</b>	<b>8.63</b>	<b>.00</b>	-	-	-
Distanz zu regionalen Einrichtungen		<b>.08</b>	<b>6.01</b>	<b>.01</b>	-	-	-
Einwohner (Anzahl r=1km/1000)		.02	3.12	.08	-	-	-
Fallzahl = 3583							
Pseudo R <sup>2</sup> nach Nagelkerke				.07			.06

*Ordinale logistische Regression:* Abhängige Variable = Stufen körperlicher Aktivität (fünfstufig)

*Link-Funktion:* Logit

Signifikante Werte sind fett gedruckt (bis Irrtumswahrscheinlichkeit 5%)

Quelle: Eigene Berechnungen nach BFS/ARE (2005)

**Interpretation Modell 4c und 4d (Einzelvariablen der räumlichen Differenzierung):** Ordinal logistische Regression zur Stärke körperlicher Aktivität in fünf Stufen (einzelne Raumvariablen)

- In Modell 4c wurden anstelle der drei Faktoren für die Erreichbarkeit von Gelegenheiten Einzelvariablen einbezogen, die auf den einzelnen Faktoren liegen. Die Struktur der Modellerklärung in Bezug auf die sozio-demografischen Merkmale bleibt ähnlich. Zusätzlich signifikant ist die Variable „Haus hat Garten/begrünter Balkon“, mit der eine höhere Wahrscheinlichkeit für intensivere körperliche Aktivitäten verbunden ist.
- Von den raumbezogenen Einzelvariablen sind die Distanzen zu Einkaufszentren, Banken und Schulen/Kindergarten sowie die Einwohnerdichte im Wohnquartier nicht signifikant. Dagegen nimmt die Wahrscheinlichkeit für stärkere körperliche Aktivitäten signifikant bei einer Wohnlage in grösserer Entfernung zu öV-Haltestellen, d.h. in weniger gut vom öV erschlossenen Quartieren, zu. Gleiches gilt für die Distanz zu Spitälern, die in der Regel in Agglomerationskerngemeinden situiert sind. Die signifikant zunehmende Wahrscheinlichkeit einer stärkeren körperlichen Aktivität mit wachsender Distanz zu Sportanlagen entspricht nicht den Erwartungen der formulierten Hypothese; die Hypothese muss daher als wiederlegt angesehen werden. In Bezug auf die Distanz zu Fitnessanlagen zeigt sich das erwartete Vorzeichen des Parameters, diese Variable erreicht aber nicht ganz das geforderte Signifikanzniveau.
- Im Modell ohne Siedlungsstrukturmerkmale reduziert sich das Pseudo-R<sup>2</sup> nur geringfügig. Dies zeigt an, dass die Siedlungsstrukturmerkmale insgesamt nur wenig zur statistischen „Erklärung“ der Stufen körperlicher Aktivität in der gemessenen Form beitragen.

**Interpretation Modell 4e und 4f (deutschsprachige Teilpopulation):** Ordinal logistische Regression zur Stärke körperlicher Aktivität in fünf Stufen (deutschsprachige Population)

- Die Struktur der Parameter eines Analysemodells für die Teilpopulation der deutschsprachigen Bevölkerung weicht bei einigen Variablen von der Struktur der Gesamtstichprobe ab. Die Variable Geschlecht verliert unerwartet die Signifikanz, bei der signifikanten Variable „Kinder im Haushalt“ wechselt sich das Vorzeichen von minus zu plus und die Berufstätigkeit verliert ebenfalls die Signifikanz. Dies kann als Anzeichen dafür verstanden werden, dass die statistischen Modelle für diese Verhaltensvariable aufgrund ihrer relativ geringen Erklärungskraft insgesamt noch nicht stabil sind. Auch in dieser Teilpopulation der deutschsprachigen Schweizer erlangt die Variable Einkommen nicht das geforderte Signifikanzniveau.
- Von den beiden Distanzfaktoren bleiben die Distanz zu Quartiersversorgungseinrichtungen und die Distanz zu Sportanlagen positiv signifikant. Die Distanz zu regionalen Einrichtungen, die die Wohnlage in Bezug auf Regionszentren abbildet, verliert die Signifikanz. Die Einwohnerdichte hat auch in der deutschsprachigen Bevölkerung keinen signifikanten Beitrag.
- Der Erklärungsbeitrag der raumbezogenen Merkmale im Vergleich zu dem der sozio-demografischen Merkmale ist auch in der deutschsprachigen Bevölkerung gering.

**Interpretation Modell 4g und 4h (französischsprachige Teilpopulation):** Ordinal logistische Regression zur Stärke körperlicher Aktivität in fünf Stufen (französischsprachige Population)

- Das Verhalten der französischsprachigen Bevölkerung kann im Vergleich zur deutschsprachigen Bevölkerung statistisch etwas besser erklärt werden ( $R^2 = 0.09$ ). Die Struktur der signifikanten sozio-demografischen Merkmale ist ähnlich wie in der deutschsprachigen Population.
- Allerdings verlieren alle Siedlungsstrukturmerkmale ihre Signifikanz. Dafür wird die Einwohnerdichte mit folgender Wirkungsrichtung signifikant: Mit steigender Einwohnerdichte sinkt die Wahrscheinlichkeit für stärkere körperliche Aktivitäten geringfügig. In der französischsprachigen Bevölkerung leisten raumbezogene Merkmale im Vergleich zu sozio-demografischen Merkmalen insgesamt nur einen sehr geringen Beitrag zur statistischen Erklärung.

Tabelle 52 Ordinal logistische Regression zur Stärke körperlicher Aktivität in fünf Stufen (einzelne Raumvariablen)

Abhängige Variable	Modell 4c			Modell 4d			
	$\beta$	Wald $t^2$	Sig.	$\beta$	Wald $t^2$	Sig.	
<b>Intensität 5-stufig</b>							
Schwelle Inaktiv	<b>-.79</b>	<b>60.68</b>	<b>.00</b>	<b>-.69</b>	<b>55.68</b>	<b>.00</b>	
Teilaktiv	.06	.42	.51	.16	1.02	.31	
Unregelmässig Aktiv	<b>.96</b>	<b>84.04</b>	<b>.00</b>	<b>.86</b>	<b>64.04</b>	<b>.00</b>	
Regelmässig Aktiv	<b>1.95</b>	<b>362.02</b>	<b>.00</b>	<b>1.65</b>	<b>342.02</b>	<b>.00</b>	
<b>Unabhängige Variable</b>							
	Referenz: 18-29						
Alter	30-45	-.07	1.59	.20	-.17	1.59	.30
	46-65	-.02	.19	.66	-.04	.19	.76
	66+	<b>-.16</b>	<b>15.72</b>	<b>.00</b>	<b>-.18</b>	<b>15.72</b>	<b>.00</b>
Geschlecht (1=männlich)	<b>.21</b>	<b>30.04</b>	<b>.00</b>	<b>.23</b>	<b>29.04</b>	<b>.00</b>	
Einkommen (ordinal)	.08	2.61	.10	.08	4.61	.10	
Deutschsprachige Schweiz	<b>.41</b>	<b>71.06</b>	<b>.00</b>	<b>.31</b>	<b>68.06</b>	<b>.00</b>	
Italienischsprachige Schweiz	<b>-.08</b>	<b>3.39</b>	<b>.06</b>	<b>-.05</b>	<b>4.39</b>	<b>.05</b>	
PW „Verfügbarkeit immer“	-.02	.288	.59	-.03	.998	.49	
Person besitzt öV-Abo	<b>.16</b>	<b>15.72</b>	<b>.00</b>	<b>.14</b>	<b>12.82</b>	<b>.05</b>	
Haus hat Garten/ begrünter Balk.	<b>.33</b>	<b>55.07</b>	<b>.00</b>				
Distanzen zu							
Einkaufszentrum	-.00	1.13	.28				
Seen	.00	3.18	.07				
Haltestelle des ÖV	<b>.29</b>	<b>10.73</b>	<b>.00</b>				
Fitnesszentrum	-.01	3.00	.08				
Sportanlagen	<b>.02</b>	<b>3.90</b>	<b>.04</b>				
Banken	-.01	.16	.68				
Schulen/Kindergarten	.01	.06	.80				
Spital	<b>.02</b>	<b>8.46</b>	<b>.00</b>				
Einwohnerdichte	-.00	1.50	.22				
Fallzahl = 8462							
Pseudo $R^2$ nach Nagelkerke			.07			.06	

*Ordinale logistische Regression:* Abhängige Variable = körperliche Aktivität (fünfstufig)

*Link-Funktion:* Logit

Signifikante Werte sind fett gedruckt (bis Irrtumswahrscheinlichkeit 5%)

Quelle: Eigene Berechnungen nach BFS/ARE (2005)



Tabelle 53 Ordinal logistische Regression zur Stärke körperlicher Aktivität in fünf Stufen (deutschsprachige Population)

Abhängige Variable		Modell 4e			Modell 4f		
		$\beta$	Wald $t^2$	Sig.	$\beta$	Wald $t^2$	Sig.
<b>Intensität 5-stufig</b>							
Schwelle	Inaktiv	.30	.90	.34	.00	.00	.98
	Teilaktiv	<b>1.20</b>	<b>14.43</b>	<b>.00</b>	<b>.89</b>	<b>9.39</b>	<b>.00</b>
	Unregelmässig Aktiv	<b>2.06</b>	<b>42.47</b>	<b>.00</b>	<b>1.76</b>	<b>36.15</b>	<b>.00</b>
	Regelmässig Aktiv	<b>3.14</b>	<b>97.42</b>	<b>.00</b>	<b>2.81</b>	<b>91.23</b>	<b>.00</b>
<b>Unabhängige Variable</b>							
Alter	18-29	<b>.74</b>	<b>48.70</b>	<b>.00</b>	<b>.83</b>	<b>69.52</b>	<b>.00</b>
	30-45	<b>.58</b>	<b>29.87</b>	<b>.00</b>	<b>.60</b>	<b>36.84</b>	<b>.00</b>
	46-65	<b>.48</b>	<b>28.59</b>	<b>.00</b>	<b>.54</b>	<b>41.84</b>	<b>.00</b>
	<i>Referenz: 66+</i>						
Geschlecht (1=männlich)		.02	.18	.66	.02	.23	.62
Einkommen (CHF)	Bis 1350	-.37	1.84	.17	-.32	1.61	.20
	1351 bis 3000	.03	.01	.89	-.08	.15	.69
	3001 bis 5000	.15	.43	.51	.10	.21	.64
	5001 bis 7000	.16	.49	.48	.13	.35	.55
	7001 bis 11000	.20	.77	.38	.20	.75	.38
<i>Referenz: 11001 +</i>							
Ausbildungsjahre		<b>.06</b>	<b>20.51</b>	<b>.00</b>	<b>.05</b>	<b>21.68</b>	<b>.00</b>
Kinder unter 16 in HH		<b>.24</b>	<b>11.65</b>	<b>.00</b>	<b>.34</b>	<b>27.84</b>	<b>.00</b>
PW „Verfügbarkeit immer“		<b>.20</b>	<b>10.12</b>	<b>.00</b>	<b>.26</b>	<b>22.96</b>	<b>.00</b>
Person besitzt öV-Abo		.10	3.53	.06	<b>.11</b>	<b>5.10</b>	<b>.02</b>
Jahre am Wohnort lebend		.00	.00	.95	.00	.07	.78
Berufstätig		-.02	.17	.68	-.06	.89	.34
Haus hat Garten/ begrünten Balkon		.07	.76	.38			
Distanz zu Quartierseinrichtungen		<b>.09</b>	<b>10.47</b>	<b>.00</b>			
Distanz zu Sportanlagen		<b>.11</b>	<b>14.49</b>	<b>.00</b>			
Distanz zu regionalen Einrichtungen		.00	.02	.87			
Einwohner (Person/ha)		-.00	.73	.39			
Fallzahl = 4841							
Pseudo R <sup>2</sup> nach Nagelkerke				.07			.06

*Ordinale logistische Regression: Abhängige Variable = körperliche Aktivität (fünfstufig)*

*Link-Funktion: Logit*

Signifikante Werte sind fett gedruckt (bis Irrtumswahrscheinlichkeit 5%)

Quelle: Eigene Berechnungen nach BFS/ARE (2005)

Tabelle 54 Ordinal logistische Regression zur Stärke körperlicher Aktivität in fünf Stufen  
(französischsprachige Population)

Abhängige Variable		Modell 4g			Modell 4h		
		$\beta$	Wald $t^2$	Sig.	$\beta$	Wald $t^2$	Sig.
Intensität 5-stufig							
Schwelle	Inaktiv	<b>.94</b>	<b>8.85</b>	<b>.00</b>	<b>1.01</b>	<b>13.84</b>	<b>.00</b>
	Teilaktiv	<b>1.66</b>	<b>26.90</b>	<b>.00</b>	<b>1.77</b>	<b>41.56</b>	<b>.00</b>
	Unregelmässig Aktiv	<b>2.33</b>	<b>52.34</b>	<b>.00</b>	<b>2.48</b>	<b>80.27</b>	<b>.00</b>
	Regelmässig Aktiv	<b>3.70</b>	<b>125.39</b>	<b>.00</b>	<b>3.72</b>	<b>172.72</b>	<b>.00</b>
Unabhängige Variable							
Alter	18-29	<b>.88</b>	<b>23.67</b>	<b>.00</b>	<b>1.28</b>	<b>53.20</b>	<b>.00</b>
	30-45	<b>.44</b>	<b>6.05</b>	<b>.01</b>	<b>.86</b>	<b>26.75</b>	<b>.00</b>
	46-65	<b>.41</b>	<b>8.88</b>	<b>.00</b>	<b>.39</b>	<b>5.91</b>	<b>.01</b>
	<i>Referenz: 66+</i>						
Geschlecht (1=männlich)		-.09	.93	.33	-.03	.14	.70
Einkommen (CHF)	Bis 1350	-.37	1.84	.17	-.37	1.84	.17
	1351 bis 3000	.03	.01	.89	.03	.01	.89
	3001 bis 5000	.15	.43	.51	.15	.43	.51
	5001 bis 7000	.16	.49	.48	.16	.49	.48
	7001 bis 11000	.20	.77	.38	.20	.77	.38
<i>Referenz: 11001 +</i>							
Ausbildungsjahre		<b>.11</b>	<b>22.57</b>	<b>.00</b>	<b>.09</b>	<b>20.97</b>	<b>.00</b>
Kinder unter 16 in HH		<b>.28</b>	<b>4.73</b>	<b>.03</b>	<b>.33</b>	<b>8.43</b>	<b>.00</b>
PW „Verfügbarkeit immer“		<b>.31</b>	<b>9.86</b>	<b>.00</b>	<b>.38</b>	<b>18.21</b>	<b>.00</b>
Person besitzt öV-Abo		<b>.36</b>	<b>13.77</b>	<b>.00</b>	<b>.24</b>	<b>9.17</b>	<b>.00</b>
Jahre am Wohnort lebend		.00	1.75	.18	.00	1.60	.20
Berufstätigkeit		.12	1.11	.29	.10	.92	.33
Haus hat Garten/ begrünten Balkon		-.07	.29	.58			
Distanz zu Quartierseinrichtungen		.08	2.99	.08			
Distanz zu Sportanlagen		.06	2.06	.15			
Distanz zu regionalen Einrichtungen		.05	1.55	.21			
Einwohner (Anzahl r=1km/1000)		<b>-.00</b>	<b>6.79</b>	<b>.00</b>			
Fallzahl = 1631							
Pseudo R <sup>2</sup> nach Nagelkerke				.09			.09

*Ordinale logistische Regression:* Abhängige Variable = körperliche Aktivität (fünfstufig)

*Link-Funktion:* Logit

Signifikante Werte sind fett gedruckt (bis Irrtumswahrscheinlichkeit 5%)

Quelle: Eigene Berechnungen nach BFS/ARE (2005)

## 6.2. Bewegung zu Fuss und mit dem Velo

Die Modelle zur statistischen Erklärung der Bewegung aus eigener Kraft zu Fuss und mit dem Velo werden zum einen für den Langsamverkehr insgesamt, zum anderen getrennt nach Zufussgehen und Velofahren analysiert. Als Sonderform der Analyse wird die Wirkung intervenierender Variablen (Mobilitätswerkzeuge und verkehrspolitische Einstellungen zur Förderung des Langsamverkehrs) mit Hilfe von Strukturgleichungsmodellen untersucht.

### 6.2.1. Beteiligung am Langsamverkehr

#### Modell 5: Beteiligung am Langsamverkehr

Abhängige Variable: Nutzung von Verkehrsmitteln des Langsamverkehrs (zu Fuss, Velo, fahzeugähnliche Geräte) am Stichtag (ja/nein, unabhängig von der Dauer der Bewegung im Langsamverkehr)

Methode: binäre logistische Regression

Modellvarianten:

- Modell 5a: Bevölkerung ab 18 Jahren, mit Merkmalen der gebauten Umwelt, ohne Einbezug von verkehrspolitischen Einstellungen
- Modell 5b: Bevölkerung ab 18 Jahren, ohne Merkmale der gebauten Umwelt, ohne Einbezug von verkehrspolitischen Einstellungen.
- Modelle 5c und 5c: Bevölkerung ab 18 Jahren, mit Merkmalen zu verkehrspolitischen Einstellungen

**Interpretation Modell 5 a (ohne verkehrspolitische Einstellungen):** Binär logistische Regression der Beteiligung am Langsamverkehr

- Das Pseudo  $R^2$  von 0.10 liegt bei diesem Modell höher als bei den Analysen zur körperlichen Aktivität. Die Wahrscheinlichkeit für die Beteiligung am Langsamverkehr an einem Stichtag erhöht sich in folgenden Personengruppen: in den Altersgruppen von 18 bis 65 Jahren im Vergleich zur Gruppe der Senioren über 65 Jahren, bei Frauen, bei Personen mit längerer Ausbildungsdauer, bei deutschsprachigen Schweizern.
- Eine Pw-Verfügbarkeit reduziert die Wahrscheinlichkeit einer Bewegung im Langsamverkehr, während sie bei einer Verfügbarkeit über ein öV-Abo deutlich erhöht ist. Dies ist plausibel, sind doch mit öV-Wegen immer auch Fusswegetappen zu den Haltestellen verbunden.
- Mehrere raumbezogene Variablen sind signifikant: Eine Wohnung mit begrünten Balkon oder Garten am Haus reduziert die Wahrscheinlichkeit, dass die Bewohner zu Fuss gehen oder Velo fahren (häufig sind diese Wohnungen in Ein- oder Zweifamilienhäusern). Mit der Distanz zu Quartiereinrichtungen geht die Wahrscheinlichkeit ebenfalls zurück. Die Erreichbarkeit von Sportanlagen und Freizeiteinrichtungen sowie von regional bedeutsamen Einrichtungen ist jedoch nicht signifikant. Mit einer höheren Siedlungsdichte ist eine höhere Wahrscheinlichkeit der Langsamverkehrsbeteiligung verbunden.

**Interpretation Modell 5b:** Binär logistische Regression der Beteiligung am Langsamverkehr

- Werden die Raumvariablen aus der Analyse herausgenommen, sinkt das  $R^2$  um rund ein Drittel. Dies verweist auf einen relativen starken Erklärungsbeitrag des Merkmalsbereichs Siedlungsstruktur.

**Interpretation Modell 5c:** Binär logistische Regression der Beteiligung am Langsamverkehr (mit verkehrspolitischen Einstellungen)

- Die Modelle mit verkehrspolitischen Einstellungen können nur für eine Teilstichprobe geschätzt werden. Ihnen liegt deshalb eine deutlich geringere Stichprobe als den Modellen 5a und 5b zugrunde.
- Die beiden Merkmale zu verkehrspolitischen Einstellungen (autorestriktive Haltung sowie positive Haltung zur Förderung des Langsamverkehrs) sind nicht signifikant. Gegenüber Modell 5a verändert sich die Struktur der signifikanten Merkmale an mehreren Stellen. Von den raumbezogenen Merkmalen bleibt z.B. nur die Einwohnerdichte signifikant. Eine Erklärung für diesen Effekt kann nicht gegeben werden. Denkbar ist, dass die Teilstichprobe der auf die Einstellungsfragen antwortenden Befragten in der Struktur deutlich von der Hauptstichprobe abweicht. Eine andere Erklärung sind hohe Korrelationen der Einstellungsfragen mit sozio-demografischen und raumbezogenen Variablen. Die inhaltliche Interpretation und massnahmenbezogene Aussagen werden daher an den Modellen ohne Einstellungsfragen ausgerichtet.

Tabelle 55 Binär logistische Regression der Beteiligung am Langsamverkehr

Unabhängige Variablen	Modell 5a			Modell 5b			
	b-Koeff.	E <sup>b</sup>	Sig.	b-Koeff.	E <sup>b</sup>	Sig.	
Konstante	.02	1.03	.87	-.02	.97	.87	
Alter	18-29	<b>.24</b>	<b>1.28</b>	<b>.00</b>	<b>.22</b>	<b>1.25</b>	<b>.00</b>
	30-45	<b>.16</b>	<b>1.15</b>	<b>.00</b>	<b>.19</b>	<b>1.21</b>	<b>.00</b>
	46-65	<b>.13</b>	<b>1.1</b>	<b>.00</b>	<b>.10</b>	<b>1.11</b>	<b>.01</b>
	<i>Referenz: 66+</i>						
Geschlecht (1=männlich)	<b>-.18</b>	<b>.82</b>	<b>.00</b>	<b>-.19</b>	<b>.82</b>	<b>.00</b>	
Einkommen (CHF)	bis 1350	.47	1.61	.42	.54	1.72	.25
	1351 bis 3000	.06	1.07	.87	.14	1.15	.70
	3001 bis 5000	-.06	.93	.86	.03	1.03	.93
	5001 bis 7000	-.14	.86	.70	-.13	.88	.71
	7001 bis 11000	-.52	.59	.18	-.44	.65	.22
	<i>Referenz: 11001 +</i>						
Ausbildungsjahre	<b>.05</b>	<b>1.51</b>	<b>.00</b>	<b>.06</b>	<b>1.06</b>	<b>.00</b>	
Sprache (Region)	<i>Referenz: I</i>						
	D	<b>.13</b>	<b>1.12</b>	<b>.02</b>	.60	1.02	.60
	F	.05	1.03	.40	.30	1.05	.30
Kinder unter 16 in HH	.01	1.01	.72	<b>-.07</b>	<b>.93</b>	<b>.03</b>	
PW „Verfügbarkeit immer“	<b>-.47</b>	<b>.62</b>	<b>.00</b>	<b>-.52</b>	<b>.59</b>	<b>.00</b>	
Person besitzt öV-Abo	<b>.57</b>	<b>1.7</b>	<b>.00</b>	<b>.62</b>	<b>1.86</b>	<b>.00</b>	
Jahre am Wohnort lebend	.00	1.0	.66	.00	.99	.27	
Berufstätigkeit	-.04	.96	.26	-.05	.94	.10	
Haus hat Garten/ begrünter Balkon	<b>-.22</b>	<b>.80</b>	<b>.00</b>				
Distanz zu Quartierseinrichtungen	<b>-.10</b>	<b>.90</b>	<b>.00</b>				
Distanz zu Sportanlagen	-.01	.98	.21				
Distanz zu regionalen Einrichtungen	-.00	.99	.89				
Einwohner (Anzahl r=1km/1000)	<b>.01</b>	<b>1.01</b>	<b>.00</b>				
Fallzahl = 17'569							
Pseudo R <sup>2</sup> nach Nagelkerke				.10			
<i>Binäre logistische Regression: Abhängige Variable = 1, wenn Teilnahme am Langsamverkehr am Stichtag; 0, wenn keine Teilnahme</i>							
<i>Signifikante Werte sind fett gedruckt (bis Irrtumswahrscheinlichkeit 5%)</i>							
<i>Quelle: Eigene Berechnungen nach BFS/ARE (2005)</i>							

Tabelle 56 Binär logistische Regression der Beteiligung am Langsamverkehr (mit verkehrspolitischen Einstellungen)

Unabhängige Variablen	Modell 5c			Modell 5d		
	b-Koeff.	E <sup>b</sup>	Sig.	b-Koeff.	E <sup>b</sup>	Sig.
Konstante	1.09	2.98	.30	-.45	.64	.38
Alter						
18-29	<b>.58</b>	<b>1.78</b>	<b>.02</b>	<b>.52</b>	<b>1.69</b>	<b>.00</b>
30-45	.20	1.22	.42	.08	1.09	.62
46-65	<b>.52</b>	<b>1.68</b>	<b>.02</b>	.27	1.31	.07
Referenz: 66 +						
Geschlecht (1=männlich)	.09	1.10	.51	-.18	.84	.07
Einkommen (CHF)						
bis 1350	.47	1.61	.42	.54	1.72	.25
1351 bis 3000	.06	1.07	.87	.14	1.15	.70
3001 bis 5000	-.06	.93	.86	.03	1.03	.93
5001 bis 7000	-.14	.86	.70	-.13	.88	.71
7001 bis 11000	-.52	.59	.18	-.44	.65	.22
Referenz: 11001 +						
Ausbildungsjahre	.06	1.07	.06	.03	1.03	.23
Sprache (Region)						
Referenz: I						
F	.46	1.59	.12	<b>.41</b>	<b>1.51</b>	<b>.05</b>
D	.45	1.56	.18	<b>.51</b>	<b>1.66</b>	<b>.02</b>
Kinder unter 16 in HH	-.15	.86	.38	-.13	.88	.23
PW „Verfügbarkeit immer“	<b>-.39</b>	<b>.67</b>	<b>.01</b>	<b>-.20</b>	<b>.82</b>	<b>.05</b>
Person besitzt öV-Abo	<b>.43</b>	<b>1.53</b>	<b>.00</b>	<b>.57</b>	<b>1.76</b>	<b>.00</b>
Jahre am Wohnort lebend	.00	1.00	.86	.00	1.00	.61
Berufstätigkeit	<b>-.39</b>	<b>.68</b>	<b>.01</b>	-.16	.85	.13
Politische Einstellung						
Index „Autorestriktiv“	.02	1.0	.63	<b>.13</b>	<b>1.14</b>	<b>.00</b>
Einnahmen für Infrastruktur LV						
Referenz: Bin dagegen						
Bin dafür	.01	1.01	.94	.06	1.06	.63
U. u. dafür	.03	1.03	.92	-.02	.98	.88
Haus hat Garten/ begrünter Balkon	-.03	.97	.88	-	-	-
Distanz zu Quartierseinrichtungen	.03	1.03	.73	-	-	-
Distanz zu Sportanlagen	-.11	.89	.18	-	-	-
Distanz zu regionalen Einrichtungen	.04	1.04	.60	-	-	-
Einwohner (Anzahl r=1km/1000)	<b>.02</b>	<b>1.02</b>	<b>.02</b>	-	-	-
Fallzahl = 2'004						
Pseudo R <sup>2</sup> nach Nagelkerke			.12			.08

*Binäre logistische Regression:* Abhängige Variable = 1, wenn Teilnahme am Langsamverkehr am Stichtag; 0, wenn keine Teilnahme.

Signifikante Werte sind fett gedruckt (bis Irrtumswahrscheinlichkeit 5%)

Quelle: Eigene Berechnungen nach BFS/ARE (2005)

**Modell 6: Velonutzung am Stichtag**

Abhängige Variable: Nutzung des Velo am Stichtag

Methode: binäre logistische Regression

Modellvarianten:

- Modell 6a: Bevölkerung ab 18 Jahren, mit Merkmalen der gebauten Umwelt
- Modell 6b: Bevölkerung ab 18 Jahren, ohne Merkmale der gebauten Umwelt
- Modelle 6c und 6d: zusätzlich mit verkehrspolitischen Einstellungen

**Interpretation Modell 6a:** Binär logistische Regression der Beteiligung am Veloverkehr **mit** Variablen der gebauten Umwelt

- Bei der Modellgruppe 5 zum Langsamverkehr war implizit überwiegend die Beteiligung der Befragten am Fussverkehr untersucht worden, denn diese dominiert die Langsamverkehrsbeteiligung. In der Modellgruppe 6 wurden deshalb separate Modelle für die Velonutzung der Befragten am jeweiligen Stichtag geschätzt.
- Der Anteil erklärter Varianz mit einem Pseudo- $R^2$  von 0.1 entspricht Modell 5a. Die meisten einbezogenen Variablen sind signifikant. Die Wahrscheinlichkeit einer Velonutzung ist erhöht bei Männern, in unteren und mittleren Einkommensgruppen (im Vergleich zu vermögenden Haushalten), im Alter von 18 bis 65 Jahren (im Vergleich zu Senioren), im Falle einer längeren Ausbildungsdauer, in der deutschsprachigen Bevölkerung, wenn Kinder im Haushalt leben, bei berufstätigen Personen und mit längerer Wohndauer in der Gemeinde.
- Eine permanente Pw-Verfügbarkeit reduziert die Beteiligung am Veloverkehr deutlich; der Besitz eines öV-Abos erhöht sie im Vergleich dazu moderat.
- Drei der fünf raumbezogenen Merkmale sind signifikant: Wer in Wohnungen mit begrüntem Balkon oder Garten wohnt, nutzt ein Velo mit höherer Wahrscheinlichkeit als Personen ohne diese Angebote im Privatraum. Mit zunehmender Distanz zu Sportanlagen und Freizeiteinrichtungen - und dies ist tendenziell in Zentrennähe von Gemeinden - steigt die Wahrscheinlichkeit einer Velonutzung an. Auch die Einwohnerdichte im Wohnquartier hat einen - geringen - positiven Effekt. Nicht ganz signifikant sind die Merkmale Distanz zu Einrichtungen der Nahversorgung und Distanz zu regional bedeutsamen Einrichtungen.

**Interpretation Modell 6b:** Binär logistische Regression der Beteiligung am Veloverkehr **ohne** Variablen der gebauten Umwelt

- Ohne die raumbezogenen Merkmale reduziert sich die Erklärungskraft des Modells nur gering. Für die Velonutzung haben siedlungsstrukturelle Merkmale demnach eine geringere Bedeutung als für die Fussverkehrsbeteiligung, die überwiegend im Indikator Langsamverkehrsbeteiligung abgebildet ist.

**Interpretation Modelle 6c und 6d:** Binär logistische Regression der Beteiligung am Veloverkehr (mit verkehrspolitischen Einstellungen)

- Der Einbezug verkehrspolitischer Einstellungen erhöht die statistische Erklärungskraft des Modells noch einmal auf 0.17 (Nagelkerke). Die Einstellungsvariablen haben die erwarteten Vorzeichen und sind signifikant respektive knapp signifikant: Wer sich für verschiedenen Formen der Bepreisung des Autofahrens ausspricht (Index „autorestriktiv“), nutzt mit höherer Wahrscheinlichkeit ein Velo.

lichkeit das Velo. Wer gegen die Verwendung von Strassenmitteln für den Langsamverkehr ist, nutzt mit geringerer Wahrscheinlichkeit das Velo. Auch in diesem Modell haben raumbezogene Merkmale nur eine untergeordnete Bedeutung bei der Varianzerklärung. Die Erreichbarkeit von Sportanlagen und Freizeiteinrichtungen sowie die Wohnsituation verlieren zudem die Signifikanz. Für diese Veränderungen in der Erklärungsstruktur können analog die bei der Modellgruppe 5 genannten Gründe angeführt werden.

Tabelle 57 Binär logistische Regression der Beteiligung am Veloverkehr

Unabhängige Variablen		Modell 6a			Modell 6b		
		b-Koeff.	E <sup>b</sup>	Sig.	b-Koeff.	E <sup>b</sup>	Sig.
Konstante		<b>-6.79</b>	<b>.00</b>	<b>.00</b>	<b>-6.54</b>	<b>.00</b>	<b>.00</b>
Alter	18-29	<b>1.19</b>	<b>3.31</b>	<b>.00</b>	<b>1.09</b>	<b>2.97</b>	<b>.00</b>
	30-45	<b>1.27</b>	<b>3.59</b>	<b>.00</b>	<b>1.19</b>	<b>3.31</b>	<b>.00</b>
	46-65	<b>1.09</b>	<b>3.00</b>	<b>.00</b>	<b>.95</b>	<b>2.59</b>	<b>.00</b>
	Referenz: 66+						
Geschlecht (1=männlich)		<b>.17</b>	<b>1.19</b>	<b>.00</b>	<b>.15</b>	<b>1.16</b>	<b>.00</b>
Einkommen (CHF)	bis 1350	<b>.76</b>	<b>2.14</b>	<b>.01</b>	<b>.67</b>	<b>1.96</b>	<b>.02</b>
	1351 bis 3000	<b>.74</b>	<b>2.11</b>	<b>.00</b>	<b>.71</b>	<b>2.03</b>	<b>.00</b>
	3001 bis 5000	<b>.88</b>	<b>2.42</b>	<b>.00</b>	<b>.87</b>	<b>2.38</b>	<b>.00</b>
	5001 bis 7000	<b>.78</b>	<b>2.19</b>	<b>.00</b>	<b>.78</b>	<b>2.19</b>	<b>.00</b>
	7001 bis 11000	<b>.53</b>	<b>1.70</b>	<b>.05</b>	<b>.55</b>	<b>1.73</b>	<b>.04</b>
	Referenz: 11000+						
Ausbildungsjahre		<b>.09</b>	<b>1.09</b>	<b>.00</b>	<b>.09</b>	<b>1.10</b>	<b>.00</b>
Sprache (Region)	Referenz: I						
	D	<b>1.31</b>	<b>3.72</b>	<b>.00</b>	<b>1.33</b>	<b>3.81</b>	<b>.00</b>
	F	.31	1.36	.10	<b>.38</b>	<b>1.46</b>	<b>.02</b>
Kinder unter 16 in HH		<b>.13</b>	<b>1.13</b>	<b>.02</b>	.08	1.08	.13
PW „Verfügbarkeit immer“		<b>-.80</b>	<b>.44</b>	<b>.00</b>	<b>-.84</b>	<b>.43</b>	<b>.00</b>
Person besitzt öV-Abo		<b>.27</b>	<b>1.31</b>	<b>.00</b>	<b>.33</b>	<b>1.39</b>	<b>.00</b>
Jahre am Wohnort lebend		<b>.00</b>	<b>1.00</b>	<b>.00</b>	<b>.00</b>	<b>1.00</b>	<b>.00</b>
Berufstätig (1=ja)		<b>.18</b>	<b>1.19</b>	<b>.00</b>	<b>.21</b>	<b>1.24</b>	<b>.00</b>
Haus hat Garten/ begrünter Balkon		<b>.16</b>	<b>1.18</b>	<b>.02</b>			
Distanz zu Quartiereinrichtungen		-.03	.96	.14			
Distanz zu Sportanlagen		<b>-.06</b>	<b>.93</b>	<b>.02</b>			
Distanz zu regionalen Einrichtungen		.04	1.04	.09			
Einwohner (Anzahl r=1km/1000)		<b>.00</b>	<b>1.00</b>	<b>.00</b>			
Fallzahl = 25'569							
Pseudo R <sup>2</sup> nach Nagelkerke				.10			.09

*Binäre logistische Regression:* Abhängige Variable = 1, wenn Nutzung des Velos am Stichtag; 0, wenn keine Nutzung des Velos.

Signifikante Werte sind fett gedruckt (bis Irrtumswahrscheinlichkeit 5%)

Quelle: Eigene Berechnungen nach BFS/ARE (2005)



Tabelle 58 Binär logistische Regression der Beteiligung am Veloverkehr (mit verkehrspolitischen Einstellungen)

Unabhängige Variablen		Modell 6c			Modell 6d		
		b-Koeff.	E <sup>b</sup>	Sig.	B-Koeff.	E <sup>b</sup>	Sig.
Konstante		<b>-4.08</b>	<b>.01</b>	<b>.00</b>	<b>-3.786</b>	<b>.023</b>	<b>.00</b>
Alter	18-29	<b>1.53</b>	<b>4.65</b>	<b>.00</b>	<b>1.27</b>	<b>3.59</b>	<b>.00</b>
	30-45	<b>1.47</b>	<b>4.35</b>	<b>.00</b>	<b>1.30</b>	<b>3.67</b>	<b>.00</b>
	46-65	<b>1.31</b>	<b>3.71</b>	<b>.00</b>	<b>1.00</b>	<b>2.72</b>	<b>.00</b>
<i>Referenz:66+</i>							
Geschlecht (1=männlich)		.22	1.24	.12	.18	1.20	.17
Einkommen (CHF)	Bis 1350	<b>-1.78</b>	<b>.16</b>	<b>.04</b>	<b>-1.68</b>	<b>.18</b>	<b>.05</b>
	1351 bis 3000	-.70	.49	.19	-.69	.49	.18
	3001 bis 5000	-.47	.62	.35	-.36	.69	.46
	5001 bis 7000	-.52	.59	.32	-.50	.60	.32
	7001 bis 11000	-1.05	.35	.06	-.93	.39	.08
<i>Referenz:11001 +</i>							
Ausbildungsjahre		-.05	.95	.17	-.04	.95	.22
Sprache (Region)	<i>Referenz: I</i>						
	D	<b>1.35</b>	<b>3.85</b>	<b>.00</b>	<b>1.44</b>	<b>4.25</b>	<b>.00</b>
	F	.26	1.30	.63	.36	1.43	.49
Kinder unter 16 in HH		.12	1.12	.48	.14	1.16	.35
PW „Verfügbarkeit immer“		<b>-.87</b>	<b>.41</b>	<b>.00</b>	-.90	.00	.40
Person besitzt öV-Abo		-.05	.94	.74	.02	.88	1.02
Jahre am Wohnort lebend		.00	1.00	.47	.00	.75	1.00
Berufstätig (1=ja)		.15	.37	1.16	.17	.30	1.19
Politische Einstellung							
	Index „Autorestriktiv“	<b>.25</b>	<b>1.29</b>	<b>.00</b>	<b>.25</b>	<b>1.29</b>	<b>.00</b>
	Einnahmen für Infrastruktur LV						
	<i>Referenz: Bin dafür</i>						
	Bin dagegen	-.45	.63	.06	.43	.64	.06
	U. u. dafür	.17	1.18	.41	-.05	.94	.79
Haus hat Garten/ begrünter Balkon		.17	1.18	.43			
Distanz zu Quartierseinrichtungen		-.08	.92	.32			
Distanz zu Sportanlagen		-.04	.95	.57			
Distanz zu regionalen Einrichtungen		<b>.17</b>	<b>1.18</b>	<b>.01</b>			
Einwohner (Anzahl r=1km/1000)		<b>.00</b>	<b>1.00</b>	<b>.04</b>			
Fallzahl = 2'722							
Pseudo R <sup>2</sup> nach Nagelkerke				.17			.16

*Binäre logistische Regression:* Abhängige Variable = 1, wenn Teilnahme am Langsamverkehr mit Velo am Stichtag; 0, wenn keine Teilnahme am Langsamverkehr mit Velo.

Signifikante Werte sind fett gedruckt (bis Irrtumswahrscheinlichkeit 5%)

Quelle: Eigene Berechnungen nach BFS/ARE (2005)

## 6.2.2. Dauer der Beteiligung am Langsamverkehr

### Modell 7: Analysemethode Regressionsanalyse

Abhängige Variable: Dauer der Benutzung von Verkehrsmitteln des Langsamverkehrs am Stichtag in Minuten (logarithmiert)

Methode 2: Multiple Regression (ordinary least squares)

Modellvarianten:

- Modell 7a: Bevölkerung ab 18 Jahren, mit Merkmalen der gebauten Umwelt
- Modell 7b: Bevölkerung ab 18 Jahren, ohne Merkmale der gebauten Umwelt

**Interpretation Modell 7a:** Multiple Regression zum Einfluss verschiedener Merkmale auf die Dauer im Langsamverkehr am Stichtag mit Variablen der gebauten Umwelt

- In die Analysen sind mobile und nicht-mobile Personen einbezogen worden. Auch unter den am Stichtag mobilen Personen ist ein Teil, der keine Langsamverkehrsetappen durchgeführt hat. Das Modell kann die Gesamtdauer von Langsamverkehrswegen am Stichtag nur zu einem geringen Teil statistisch erklären ( $R^2 = 4\%$ ). Einige Merkmale sind allerdings signifikant:
- Im Vergleich zu 18-25-Jährigen sind insbesondere 45-65-jährige und über 65-jährige Personen länger im Langsamverkehr unterwegs. Frauen kommen auf längere Zeiten im Langsamverkehr als Männer. Die Dauer vor allem der deutschsprachigen, aber auch der französischsprachigen Bevölkerung ist höher als die der italienischsprachigen Einwohner. Die Ausbildungsdauer hat einen gering positiven, die Berufstätigkeit einen negativen Zusammenhang mit der Dauer.
- Die Pw-Verfügbarkeit reduziert, der Besitz eines öV-Abos erhöht die Dauer im Fuss- und Veloverkehr.
- Eine Wohnung mit Garten oder begrüntem Balkon wie auch eine Wohnlage in überdurchschnittlich grosser Distanz zu Quartiereinrichtungen erhöhen die Dauer der Wege zu Fuss und mit dem Velo. Zur Erinnerung sei gesagt, dass die Wahrscheinlichkeit einer Beteiligung am Langsamverkehr mit zunehmender Distanz zu Quartiereinrichtungen geringer wird (siehe Modell 5a), also weniger Personen überhaupt Langsamverkehrswege unternehmen. Jene, die im Langsamverkehr unterwegs sind, wenden angesichts ihrer weiteren Distanzen zu den Quartiereinrichtungen dafür mehr Zeit im Langsamverkehr auf. Die Einwohnerdichte hat ebenfalls einen signifikant positiven, wenn auch schwachen Zusammenhang mit der Zeit im Langsamverkehr.

**Interpretation Modell 7b:** Multiple Regression zum Einfluss verschiedener Merkmale auf die Dauer im Langsamverkehr am Stichtag mit Variablen der gebauten Umwelt

- Ohne Raumvariablen mindert sich die Erklärungskraft des Modells um ein Viertel. Die Raumvariablen haben demnach in dieser Analyse einen gewissen Beitrag zur Varianzerklärung.

Tabelle 59 Multiple Regression zum Einfluss verschiedener Merkmale auf die Dauer im Langsamverkehr am Stichtag

Unabhängige Variablen	Modell 7a			Modell 7b			
	Unst. Koeff	$\beta$	Sig.	Unst. Koeff	$\beta$	Sig.	
Konstante	<b>1.33</b>		<b>.00</b>	<b>1.37</b>	<b>-.12</b>	<b>.00</b>	
Alter	<i>Referenz: 18-29</i>						
	30-45	<b>.05</b>	<b>.05</b>	<b>.00</b>	<b>.06</b>	<b>.06</b>	<b>.00</b>
	46-65	<b>.10</b>	<b>.10</b>	<b>.00</b>	<b>.11</b>	<b>.10</b>	<b>.00</b>
	66+	<b>.09</b>	<b>.07</b>	<b>.00</b>	<b>.09</b>	<b>.07</b>	<b>.00</b>
Geschlecht (1=männlich)	<b>-.02</b>	<b>-.02</b>	<b>.00</b>	<b>-.02</b>	<b>-.02</b>	<b>.01</b>	
Einkommen (CHF)	<i>Referenz: bis 1350</i>						
	1351 bis 3000	<b>.03</b>	<b>.03</b>	<b>.00</b>	<b>.02</b>	<b>.02</b>	<b>.01</b>
	3001 bis 5000	.02	.01	.09	.01	.01	.23
	5001 bis 7000	-.01	-.01	.29	-.01	-.01	.24
	7001 bis 11000	-.00	-.00	.81	-.00	-.00	.78
	11001 +	<b>.03</b>	<b>.03</b>	<b>.01</b>	<b>.02</b>	<b>.02</b>	<b>.01</b>
Ausbildungsjahre	<b>.00</b>	<b>.04</b>	<b>.00</b>	<b>.01</b>	<b>.04</b>	<b>.00</b>	
Sprache (Region)	<i>Referenz: I</i>						
	D	<b>.06</b>	<b>.05</b>	<b>.00</b>	<b>.05</b>	<b>.04</b>	<b>.00</b>
	F	<b>.02</b>	<b>.02</b>	<b>.02</b>	<b>.02</b>	<b>.02</b>	<b>.04</b>
Kinder unter 16 in HH	-.00	-.00	.53	<b>-.01</b>	<b>-.01</b>	<b>.10</b>	
PW „Verfügbarkeit immer“	<b>-.02</b>	<b>-.02</b>	<b>.00</b>	<b>-.02</b>	<b>-.02</b>	<b>.00</b>	
Person besitzt öV-Abo	<b>.04</b>	<b>.04</b>	<b>.00</b>	<b>.05</b>	<b>.05</b>	<b>.00</b>	
Jahre am Wohnort lebend	.00	-.01	.15	<b>.00</b>	<b>-.01</b>	<b>.02</b>	
Berufstätig (1=ja)	<b>-.13</b>	<b>-.13</b>	<b>.00</b>	<b>-.12</b>	<b>-.12</b>	<b>.00</b>	
Haus hat Garten/ begrünt	<b>.02</b>	<b>.01</b>	<b>.03</b>				
Distanz zu Quartiereinrichtungen	<b>.01</b>	<b>.03</b>	<b>.00</b>				
Distanz zu Sportanlagen	-.00	-.00	.30				
Distanz zu regionalen	.00	.01	.09				
Einwohnerdichte (Personen/ha)	<b>.00</b>	<b>.04</b>	<b>.00</b>				
Fallzahl = 15'202							
R <sup>2</sup>							.03

OLS-Regression; abhängige Variable: Gesamtdauer der Wegetappen der Person zu Fuss und mit dem Velo an einem Stichtag (in Minuten, Transformation mit log10)

Signifikante Werte sind fett gedruckt (bis Irrtumswahrscheinlichkeit 5%)

Quelle: Eigene Berechnungen nach BFS/ARE (2005)

### Modell 8: Dauer der Partizipation im Langsamverkehr (Strukturgleichungsmodell)

Abhängige Variable: Dauer der Bewegung im Langsamverkehr (Minuten, logarithmiert)

Methode: Strukturgleichungsmodell

Modellvarianten:

- Modell 8a: Dauer im Langsamverkehr an einem Stichtag, Bevölkerung ab 18 Jahren, mit Merkmalen der gebauten Umwelt, angepasstes Strukturgleichungsmodell
- Modell 8b: Dauer im Langsamverkehr innerhalb einer Woche, nach Daten aus dem Zusatzmodul „körperliche Aktivität“ zum Mikrozensus Verkehrsverhalten 2005, Bevölkerung ab 18 Jahren, mit Merkmalen der gebauten Umwelt, angepasstes Strukturgleichungsmodell.

Alternativ zu den konventionellen linearen Regressionsanalysen in den Modellen 7a und 7b, bei denen nicht ein eigener Bereich intermediärer Variablen unterschieden wurde, kommt im Folgenden die Methode der Strukturgleichungsmodelle (SEM) für die Analyse der Bewegungsdauer im Langsamverkehr zum Einsatz<sup>7</sup>: im Modell 8a für die Dauer der Bewegung aus eigener Kraft an einem Stichtag, im Modell 8b für die Dauer innerhalb einer Woche (letztere ermittelt aus den Daten des Zusatzmoduls körperliche Aktivität zum Mikrozensus Verkehrsverhalten 2005). Die Hypothesenstruktur des Basismodells für die Analyse der Langsamverkehrsdauer von Erwachsenen am Stichtag wird in nachfolgender Tabelle dargestellt. Die Abbildung der angepassten Modellstruktur in Pfadverläufen weiter unten zeigt, dass eine Reihe der Eingangshypothesen nicht bestätigt werden. Modell 8a wurde mit und ohne verkehrspolitische Einstellungen berechnet. Im finalen Modell erwies sich der Index „autorestriktive Einstellung“ als aussagekräftig. Die Pfadstruktur zwischen den Merkmalen ist in nachfolgender Abbildung wiedergegeben.

Tabelle 60 Postulierte hypothetische Zusammenhänge (Modell für Erwachsene)

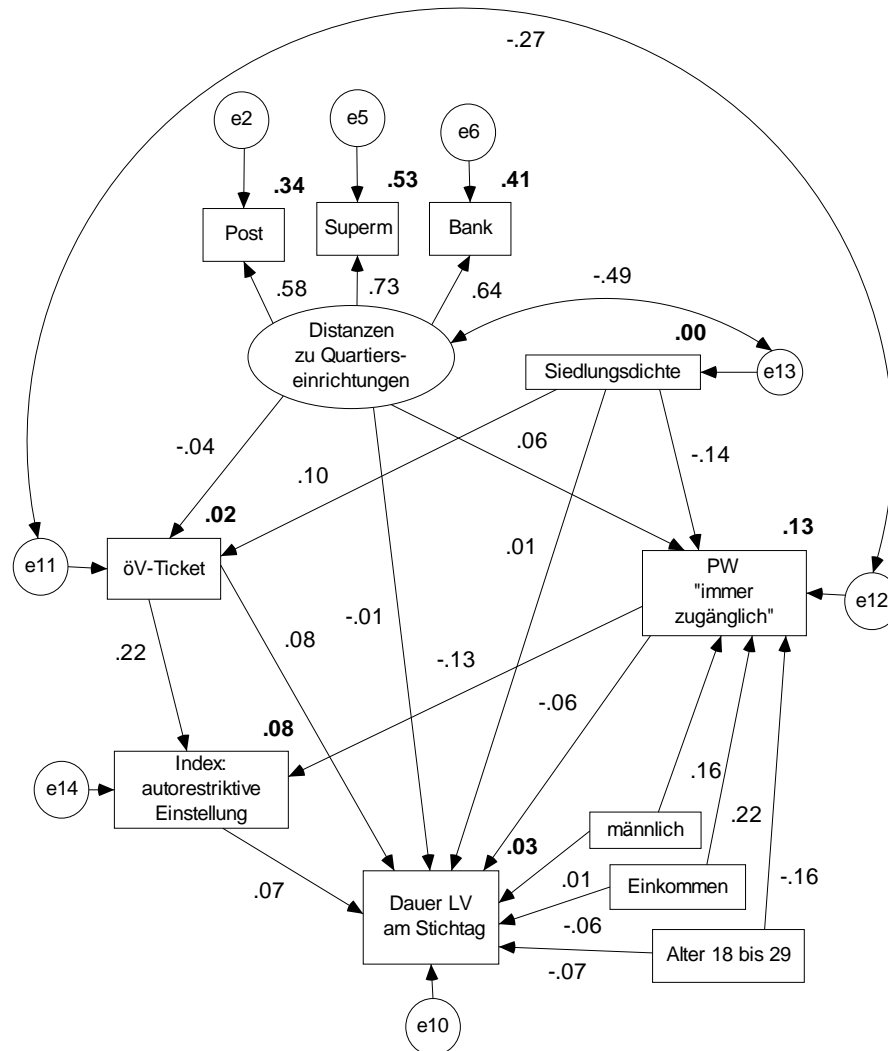
Manifeste Variablen	Besitz Personen- wagen	Besitz öV- Abos	Ein- stellung pro LV	Dauer LV am Stichtag/ in der Woche
<b>Sozio-ökonomisch Merkmale der Person</b>				
Männlich	$\gamma$	$-\gamma$		$-\gamma$
Zwischen 18 – 29 Jahre alt	$\gamma$	$\gamma$		$\gamma$
Einkommen 7000 – 11000 Sfr.	$\gamma$	$-\gamma$		$-\gamma$
<b>Sozio-kultureller Kontext</b>				
Italienisch sprechend	$\gamma$	$-\gamma$		$-\gamma$
Deutsch sprechend	$-\gamma$	$\gamma$	$\gamma$	$\gamma$
Französisch sprechend	$\gamma$	$-\gamma$		$\gamma$
<b>Gebaute Umwelt</b>				
Distanz zu Quartierseinrichtungen	$-\gamma$	$-\gamma$	$\gamma$	$\gamma$
Einwohnerdichte	$-\gamma$	$\gamma$	$\gamma$	$\gamma$
Garten, begrünter Balkon	$\gamma$	$-\gamma$		$\gamma$
<b>Einstellungen zum Langsamverkehr</b>				
Pro Investitionen in LV	$-\beta$			$\beta$
„Autorestriktive“ Einstellung	$-\beta$			$\beta$

$\gamma$  = erwarteter Effekt durch manifeste Variable (Hypothese)

$\beta$  = erwarteter Effekt von latenter Variable (Hypothese)

<sup>7</sup> Diese Anwendung stellt folgende Voraussetzungen an die Daten: metrisches Messniveau der manifesten Variablen, grosser Stichprobenumfang (>250 Fälle) und Normalverteilung der metrischskalierten manifesten Variablen. Bei rechtsschiefen Verteilungen bietet sich die Logarithmierung als Transformation an.

Abbildung 12 SEM-Modell 8a zur Dauer Langsamverkehr am Stichtag



Varianzaufklärung der abhängigen Variablen **fett** gedruckt

N = 3602

Quelle: Eigene Darstellung mit Amos 7

Alle Pfade mindestens signifikant auf einem 0.05-Niveau

Quelle: Eigene Berechnungen nach BFS/ARE (2005)

### Interpretation Modell 8a: SEM-Modell zur Dauer Langsamverkehr am Stichtag

- Wie bereits aus der multiplen Regression des Modells 7a zu erwarten war, weist auch dieses Strukturgleichungsmodell nur eine geringe Varianzaufklärung auf. Vor allem die Langsamverkehrsdauer wird nur zu 3% statistisch „erklärt“. Zu den die Langsamverkehrsdauer signifikant erklärenden Variablen gehören die beiden Siedlungsstrukturvariablen Distanz zu Quartiereinrichtungen und Siedlungsdichte.

- Die Merkmale Distanz zu Post, Supermarkt und Bank bilden den Faktor Distanz zu Quartiereinrichtungen ab, der direkt mit der Dauer im Langsamverkehr zusammen hängt, aber auch indirekt über zwei andere Wege diese Dauer beeinflusst:
- Zum einen haben Personen, die in grösserer Distanz zu Quartiereinrichtungen wohnen, seltener ein öV-Abonnement. Der Abo-Besitz hängt aber positiv mit der Partizipationszeit im Langsamverkehr zusammen. Zum anderen haben sie mit zunehmender Distanz zu Versorgungseinrichtungen des Alltags häufiger einen Pw zur Verfügung, was andererseits die Dauer im Langsamverkehr verringert.
- Die Wirkungsrichtung der Distanz zu Quartiereinrichtungen ist anders als in Modell 7a negativ. Dieser Zusammenhang ist demnach nicht konsistent, was am Einbezug des insgesamt problematischen Merkmals autorestriktive Einstellung in Modell 8a liegen kann, das auch in anderen Analysen schon zu Strukturänderungen im Erklärungsmodell geführt hatte.
- Das Merkmal Siedlungsdichte korreliert mittelstark negativ mit der Distanz zu Quartiereinrichtungen. Das heisst, mit zunehmender Distanz zu Quartierzentren nimmt die Siedlungsdichte - erwartungsgemäss - ab. Die Siedlungsdichte wirkt schwach positiv auf die Langsamverkehbsdauer. Sie hängt darüber hinaus mit mehreren intermediären Variablen zusammen, so dass sich auch dadurch indirekte Beziehungen zur Dauer im Langsamverkehr ergeben: Mit höherer Siedlungsdichte nimmt die Pw-Verfügbarkeit ab und dadurch ist ein positiver Effekt auf die Dauer im Langsamverkehr zu erwarten. Bei einer höheren Siedlungsdichte verfügen zudem mehr Einwohner über ein öV-Ticket und damit ist positiv die Dauer im Langsamverkehr verknüpft.

**Interpretation Modell 8b:** Langsamverkehbsdauer innerhalb einer Woche (ohne Abbildung)

- Der Anteil erklärter Varianz ist mit 1% nur noch sehr gering. Dieses Modell, das ohne Einstellungsvariablen gerechnet wurde, wird deshalb nicht eingehender interpretiert. Hervorzuheben ist hier allerdings, dass anders als in Modell 8a die Distanz zu Quartiereinrichtungen positiv mit der Dauer im Langsamverkehr korreliert.

Tabelle 61 Güte der postulierten Ausgangsvarianten von Modell 8a

Modell	postuliertes Modell	
	Ohne Einstellungen	mit Einstellungen
Sample	25113	4200
Chi <sup>2</sup>	7132.5	6822.9
Freiheitsgrade (df)	53	43
Chi <sup>2</sup> /df	134.5	158.7
GFI	.962	.964
AGFI	.932	.936
PC-Close	.000	.000
RMSEA	.075	.069
Erklärte Varianz (R <sup>2</sup> )		
Dauer Langsamverkehr	.02	.02

Chi<sup>2</sup>/df : <2= gut, >5 nicht akzeptabel  
GFI: >0.950 gut  
AGFI: >0.950 gut  
PC-Close: >0.050 gut  
RMSEA: <0.050 gut

Tabelle 62 Indikatoren der Modellgüte in den angepassten Modellen für die Dauer im Langsamverkehr am Stichtag

Modell	8a	8b
	(Dauer am Stichtag)	(Dauer in einer Woche)
Sample	3602	8123
Chi <sup>2</sup>	161.0	120.6
Freiheitsgrade (df)	33	25
Chi <sup>2</sup> /df <sup>(2)</sup>	4.8	4.8
GFI <sup>(3)</sup>	.992	.996
AGFI <sup>(4)</sup>	.984	.990
PC-Close <sup>(5)</sup>	1.0	1.0
RMSEA <sup>(6)</sup>	.06	.06
Erklärte Varianz (R <sup>2</sup> ) Dauer LV	.03	.01

<sup>2</sup> <2= gut, >5 nicht akzeptabel

<sup>3</sup> >0.950 gut

<sup>4</sup> >0.950 gut

<sup>5</sup> >0.050 gut

<sup>6</sup> <0.050 gut

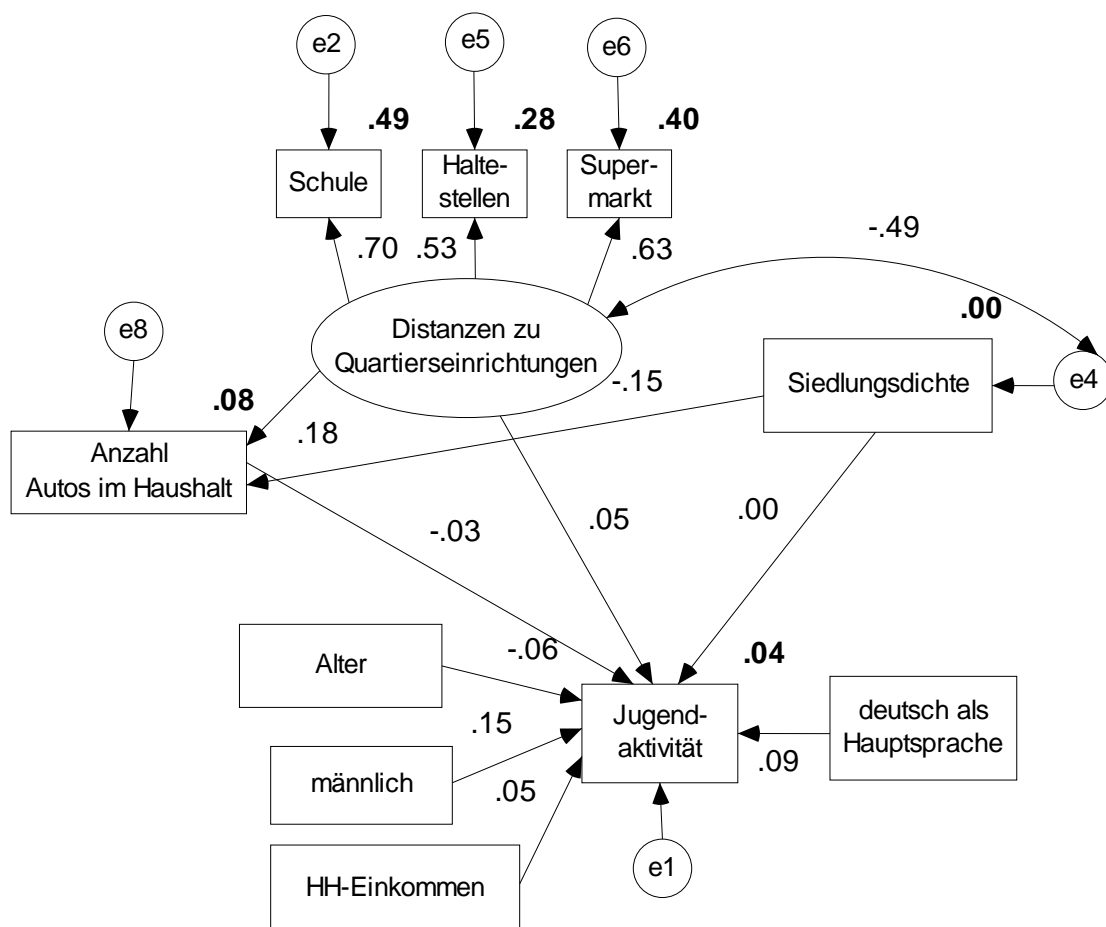
<sup>7</sup> Dauer Langsamverkehr am Stichtag (Etappen)

<sup>8</sup> Selbstberichte Dauer im Langsamverkehr für eine Woche

### Modell 9: Strukturgleichungsmodell für die körperliche Aktivität von Kindern und Jugendlichen (Exkurs)

Die Modellierung mit Strukturgleichungsmodellen wurde auch für die Analyse von Indikatoren der körperlich-sportlichen Aktivität verwendet. Als Beispiel wird dafür ergänzend ein Modell für die Überprüfung von Hypothesen zur körperlichen Aktivität von Kindern und Jugendlichen auf Basis des gebildeten jugendspezifischen dreistufigen Aktivitätenindicators abgebildet (siehe Abschnitt 4.1.7). In ihm sollte u.a. der Einfluss des intermediären Merkmals der „Anzahl Autos im Haushalt“ auf das Aktivitätsniveau geprüft werden.

Abbildung 13 SEM-Modell 9: körperliche Aktivität von Kindern und Jugendlichen



Varianzaufklärung der abhängigen Variablen **fett** gedruckt

N = 3212

Quelle: Eigene Darstellung mit Amos 7

Alle Pfade mindestens signifikant auf einem 0.05-Niveau

Quelle: Eigene Berechnungen nach BFS/ARE (2005)

#### Interpretation Modell 9: SEM-Modell zu körperliche Aktivität von Kindern und Jugendlichen

Es zeigt sich auch in dieser Analyse eine statistische Beziehungskette von der Distanz zu Quartiereinrichtungen, die mit der Anzahl Autos im Haushalt zusammenhängt und diese wiederum mit der körperlichen Aktivität von Kindern und Jugendlichen korreliert:



- Mit zunehmender Distanz zu Quartiereinrichtungen nimmt die Anzahl Autos im Haushalt zu.
- Mit zunehmender Anzahl Autos geht die Intensität der körperlichen Aktivität von Kindern und Jugendlichen zurück.
- Hinzu kommt noch, dass mit abnehmender Siedlungsdichte ebenfalls die Anzahl Autos im Haushalt zunimmt.
- Die Siedlungsdichte korreliert in diesem Modell zudem direkt positiv mit der körperlichen Aktivität der Kinder und Jugendlichen.

Tabelle 63 Modellgüte im angepassten Modell 9 für die körperliche Aktivität von Kindern und Jugendlichen

Modell	Gütekriterien
Sample	3212
Chi <sup>2</sup>	77.3
Freiheitsgrade (df)	19
Chi <sup>2</sup> /df <sup>(2)</sup>	4.1
GFI <sup>(3)</sup>	.996
AGFI <sup>(4)</sup>	.992
PC-Close <sup>(5)</sup>	1.0
RMSEA <sup>(6)</sup>	.05
Erklärte Varianz (R <sup>2</sup> )	.04

<sup>2</sup> <2= gut, >5 nicht akzeptabel  
<sup>3</sup> >0.950 gut  
<sup>4</sup> >0.950 gut  
<sup>5</sup> >0.050 gut  
<sup>6</sup> <0.050 gut

### 6.2.3. Dauer der Beteiligung am Fussverkehr

Abhängige Variable: Dauer von Wegen zu Fuss am Stichtag (Transformation log10)

Methode: multiple Regressionsanalyse (OLS)

- Modell 10a: Personen ab 18 Jahren, mit Raummerkmalen
- Modell 10b: Personen ab 18 Jahren, ohne Raummerkmale
- Modelle 10c und 10d: analoge Modelle, aber mit einzelnen Raummerkmalen anstelle Faktoren für die Erreichbarkeit von Einrichtungen

**Interpretation Modell 10a:** Multiple Regressionsanalyse zur Dauer zu Fuss am Stichtag **mit** Variablen der gebauten Umwelt

- Das Modell hat eine vergleichsweise geringe Varianzaufklärung von 4%. Es weist eine ähnliche Struktur wie das Modell zum Langsamverkehr auf: Die Bewegungsdauer zu Fuss ist in den Altersgruppen der über 65jährigen geringer als in anderen Altersgruppen. Männer kommen auf geringere Zeiten als Frauen. Auch eine Berufstätigkeit ist mit deutlich kürzeren Bewegungszeiten im

Fussverkehr verbunden. Wie beim Langsamverkehr kommen Deutschsprachige auf mehr Minuten als die Einwohner der anderen Landesteile.

- Eine Pw-Verfügbarkeit reduziert die Zeiten, ein öV-Abo ist mit höheren Bewegungszeiten verknüpft.
- Eine zunehmende Distanz zu Quartiereinrichtungen ist mit tendenziell höheren Bewegungszeiten verbunden, ebenfalls eine zunehmende Siedlungsdichte. Die Distanz zu Sporteinrichtungen ist bei dieser Analyse signifikant und mit einem negativen Vorzeichen ausgestattet. Das heisst mit grösserer Distanz zu Sportanlagen, Fitnesszentren und Freizeiteinrichtungen wie Kinos, die auch mit diesem Faktor abgebildet werden, nimmt die Bewegungsdauer zu Fuss ab.

**Interpretation Modell 10b:** Multiple Regressionsanalyse zur Dauer zu Fuss am Stichtag **ohne** Variablen der gebauten Umwelt

- Der Verzicht auf die Siedlungsstrukturmerkmale zeigt allerdings, dass diese Merkmale keinen wesentlichen Beitrag zur statistischen Erklärung gebracht haben, weil sich der Anteil der Varianzerklärung nur geringfügig verringert. Anders war dies beim Merkmal Partizipation am Langsamverkehr. Daraus kann die Hypothese abgeleitet werden, dass die Siedlungsstruktur vor allem darüber entscheidet, ob überhaupt zu Fuss gegangen wird, aber nicht mehr so stark darüber, wie lange zu Fuss gegangen wird.

**Interpretation Modelle 10c und 10d:** Multiple Regressionsanalyse für die Dauer zu Fuss am Stichtag (mit einzelnen Raumvariablen)

- Die Aufnahmen von einzelnen Raummerkmalen in die Analysen anstelle von Erreichbarkeitsfaktoren bringt keine wesentliche Verbesserung der Modellschätzung. Da einige der Einzelvariablen miteinander korrelieren, scheint sich die Schätzung eher zu verschlechtern. Von den Raummerkmalen sind nur die Wohnung mit Balkon/Garten und die Distanz zu Schulen/Kindergärten signifikant, beide mit positivem Vorzeichen in Bezug auf das untersuchte Verhalten.

Tabelle 64 Multiple Regressionsanalyse zur Dauer zu Fuss am Stichtag

Unabhängige Variablen	Modell 10a			Modell 10b		
	Unst. Koeff.	$\beta$	Sig.	Unst. Koeff.	$\beta$	Sig.
Konstante	<b>1.38</b>		<b>.00</b>	<b>1.40</b>		<b>.00</b>
Alter	<i>Referenz: 66+</i>					
18-29	<b>.05</b>	<b>.05</b>	<b>.00</b>	<b>.06</b>	<b>.05</b>	<b>.00</b>
30-45	<b>.11</b>	<b>.10</b>	<b>.00</b>	<b>.11</b>	<b>.10</b>	<b>.00</b>
46-65	<b>.10</b>	<b>.08</b>	<b>.00</b>	<b>.11</b>	<b>.08</b>	<b>.00</b>
Geschlecht (1=männlich)	<b>-.04</b>	<b>-.03</b>	<b>.00</b>	<b>-.03</b>	<b>-.03</b>	<b>.00</b>
Einkommen (CHF)	<i>Referenz: bis 1350</i>					
1351 bis 3000	<b>.02</b>	<b>.02</b>	<b>.02</b>	<b>.02</b>	<b>.02</b>	<b>.03</b>
3001 bis 5000	.01	.00	.45	.00	.00	.77
5001 bis 7000	-.01	-.01	.28	-.01	-.01	.27
7001 bis 11000	.02	.00	.58	.01	.00	.60
11001 +	<b>.02</b>	<b>.02</b>	<b>.02</b>	<b>.02</b>	<b>.02</b>	<b>.03</b>
Ausbildungsjahre	<b>.00</b>	<b>.03</b>	<b>.00</b>	<b>.00</b>	<b>.02</b>	<b>.00</b>
Sprache (Region)	<i>Referenz: I</i>					
F	<b>.02</b>	<b>.02</b>	<b>.04</b>	<b>.02</b>	<b>.01</b>	<b>.05</b>
D	<b>.04</b>	<b>.03</b>	<b>.00</b>	<b>.03</b>	<b>.03</b>	<b>.00</b>
Kinder unter 16 in HH	-.00	-.00	.58	-.01	-.00	.31
PW „Verfügbarkeit immer“	-.01	-.01	.09	-.01	-.01	.12
Person besitzt öV-Abo	<b>.04</b>	<b>.04</b>	<b>.00</b>	<b>.05</b>	<b>.05</b>	<b>.00</b>
Jahre am Wohnort lebend	<b>.00</b>	<b>-.02</b>	<b>.01</b>	<b>.00</b>	<b>-.02</b>	<b>.00</b>
Berufstätigkeit (1=Ja)	<b>-.15</b>	<b>-.14</b>	<b>.00</b>	<b>-.15</b>	<b>-.14</b>	<b>.00</b>
Haus hat Garten/ begrünter Balkon	.01	.01	.11			
Distanz zu Quartierseinrichtungen	<b>.01</b>	<b>.01</b>	<b>.01</b>			
Distanz zu Sportanlagen	<b>-.01</b>	<b>-.02</b>	<b>.01</b>			
Distanz zu regionalen Einrichtungen	.00	.00	.42			
Einwohner (Anzahl r=1km/1000)	<b>.01</b>	<b>.04</b>	<b>.00</b>			
Fallzahl = 18'257						
R <sup>2</sup>	.04			.04		

*Multiple Regressionsanalyse:* Abhängige Variable = Dauer Verkehrsbeteiligung zu Fuss am Stichtag, logarithmiert (log10)

Signifikante Werte sind fett gedruckt (bis Irrtumswahrscheinlichkeit 5%)

Quelle: Eigene Berechnungen nach BFS/ARE (2005)

Tabelle 65 Multiple Regressionsanalyse für die Dauer zu Fuss am Stichtag (mit einzelnen Raumvariablen)

Unabhängige Variablen	Modell 10c			Modell 10d		
	Unst. Koeff	$\beta$	Sig.	Unst. Koeff	$\beta$	Sig.
Konstante	<b>1.34</b>		<b>.00</b>	<b>1.40</b>		<b>.00</b>
Alter	<i>Referenz: 18-29</i>					
30-45	<b>.05</b>	<b>.05</b>	<b>.00</b>	<b>.06</b>	<b>.05</b>	<b>.00</b>
46-65	<b>.11</b>	<b>.10</b>	<b>.00</b>	<b>.11</b>	<b>.10</b>	<b>.00</b>
66+	<b>.10</b>	<b>.08</b>	<b>.00</b>	<b>.11</b>	<b>.08</b>	<b>.00</b>
Geschlecht (1=männlich)	<b>-.04</b>	<b>-.03</b>	<b>.00</b>	<b>-.03</b>	<b>-.04</b>	<b>.00</b>
Einkommen (CHF)	<i>Referenz: bis 1350</i>					
1351 bis 3000	<b>.02</b>	<b>.02</b>	<b>.02</b>	<b>.02</b>	<b>.02</b>	<b>.03</b>
3001 bis 5000	.01	.00	.43	.00	.03	.77
5001 bis 7000	-.01	-.00	.33	-.01	-.01	.27
7001 bis 11000	.01	.00	.60	.01	.00	.60
11001 +	<b>.02</b>	<b>.02</b>	<b>.01</b>	<b>.02</b>	<b>.02</b>	<b>.03</b>
Ausbildungsjahre	<b>.00</b>	<b>.02</b>	<b>.00</b>	<b>.00</b>	<b>.02</b>	<b>.00</b>
Sprache (Region)	<i>Referenz: I</i>					
F	<b>.02</b>	<b>.02</b>	<b>.04</b>	<b>.02</b>	<b>.01</b>	<b>.05</b>
D	<b>.05</b>	<b>.04</b>	<b>.00</b>	<b>.03</b>	<b>.03</b>	<b>.00</b>
Kinder unter 16 in HH	-.00	-.00	.82	-.01	-.00	.31
PW „Verfügbarkeit immer“	-.01	-.01	.20	-.01	-.01	.12
Person besitzt Öv-Abo	<b>.04</b>	<b>.04</b>	<b>.00</b>	<b>.05</b>	<b>.05</b>	<b>.00</b>
Jahre am Wohnort lebend	<b>.00</b>	<b>-.02</b>	<b>.01</b>	<b>.00</b>	<b>-.02</b>	<b>.00</b>
Berufstätigkeit (1=Ja)	<b>-.15</b>	<b>-.14</b>	<b>.00</b>	<b>-.15</b>	<b>-.14</b>	<b>.00</b>
Haus hat Garten/ begrünter Balkon	<b>.02</b>	<b>.01</b>	<b>.03</b>			
Distanzen zu						
Einkaufszentrum	.00	.00	.49			
Seen	-.00	-.00	.83			
Haltestelle des ÖV	.03	.01	.13			
Fitnesszentrum	-.00	-.00	.56			
Sportanlagen	.00	.00	.76			
Banken	.00	.01	.19			
Schulen/Kindergarten	<b>.03</b>	<b>.02</b>	<b>.03</b>			
Spital	-.00	-.01	.22			
Einwohner (Anzahl r=1km/1000)	<b>.00</b>	<b>.03</b>	<b>.00</b>			
Fallzahl = 18'257						
R <sup>2</sup>			0.04			0.04

*Multiple Regressionsanalyse:* Abhängige Variable = Dauer Verkehrsbeteiligung zu Fuss am Stichtag  
Signifikante Werte sind fett gedruckt (bis Irrtumswahrscheinlichkeit 5%)

Quelle: Eigene Berechnungen nach BFS/ARE (2005)

#### 6.2.4. Erreichen der Mindestdauer für die Bewegung im Langsamverkehr

Abhängige Variable: Erreichen der Mindestdauer von 30 Minuten Beteiligung am Langsamverkehr pro Tag (Stichtagskonzept)

Methode: binäre logistische Regression

- Modell 11a: Personen ab 18 Jahren, mit Raummerkmalen
- Modell 11b: Personen ab 18 Jahren, ohne Raummerkmale
- Modelle 11c und 11d: analoge Modelle, aber zusätzlich mit verkehrspolitischen Einstellungen

**Interpretation Modell 11a:** Binär logistische Regression zum Erreichen der empfohlenen Dauer im Langsamverkehr **mit** Variablen der gebauten Umwelt

- Die Wahrscheinlichkeit, dass jemand die empfohlene tägliche Bewegungsdauer im Langsamverkehr von 30 Minuten erreicht, sinkt bei jungen Erwachsenen im Alter von 18-29 Jahren, bei Männern und bei berufstätigen Personen. Sie liegt in der deutschsprachigen höher als in der französisch- und italienischsprachigen Bevölkerung; Personen mit längerer Ausbildungsdauer erreichen ebenfalls mit grösserer Wahrscheinlichkeit die Schwelle von 30 Minuten Zufussgehen und Velofahren. Der Befund einer geringeren Wahrscheinlichkeit in der zweithöchsten Einkommensgruppe im Vergleich zur höchsten Einkommensgruppe entspricht nicht der Erwartung einer linearen Abnahme der Beteiligungsdauer mit dem Einkommen.
- In Bezug auf die Pw-Verfügbarkeit sowie den Abo-Besitz zeigt sich das bekannte Bild: höhere Wahrscheinlichkeit bei Abo-Besitzern, geringere Wahrscheinlichkeit bei erwachsenen Personen mit vollem Pw-Besitz.
- Von den Siedlungsstrukturmerkmalen erreicht nur die Einwohnerdichte ein signifikantes Niveau, hier mit positiver Wirkungsrichtung.

**Interpretation Modell 11b:** Binär logistische Regression zum Erreichen der empfohlenen Dauer im Langsamverkehr **ohne** Variablen der gebauten Umwelt

- Ohne Siedlungsstrukturmerkmale reduziert sich das Pseudo-R<sup>2</sup> um rund ein Sechstel, was auf einen nur moderaten Beitrag der signifikanten Raumvariable Einwohnerdichte hinweist.

**Interpretation der Modelle 11c und 11d (mit verkehrspolitischen Einstellungen):** Binär logistische Regression zum Erreichen der empfohlenen Dauer im Langsamverkehr mit verkehrspolitischen Einstellungen

- Personen, die preisliche Massnahmen zur Steuerung des Autoverkehrs unterstützen, erreichen mit höherer Wahrscheinlichkeit eine ausreichende Bewegungsdauer im Langsamverkehr. Die betreffende verkehrspolitische Einstellung und das Verhalten können daher als konsistent eingeschätzt werden. Die zweite verkehrspolitische Variable – die Unterstützung der Verwendung von Strassenbaumitteln für Investitionen im Langsamverkehr – ist knapp nicht signifikant (mit positivem Vorzeichen).
- Auch in diesem Modell ergibt sich ein nur moderater Verlust der Modellerklärung, wenn in der Analyse auf Siedlungsstrukturmerkmale verzichtet wird.

Tabelle 66 Binär logistische Regression zum Erreichen der empfohlenen Dauer im Langsamverkehr

Unabhängige Variablen	Modell 11a			Modell 11b		
	b-Koeff.	E <sup>b</sup>	Sig.	b-Koeff.	E <sup>b</sup>	Sig.
Konstante	<b>-1.06</b>	<b>.34</b>	<b>.00</b>			
Alter						
18-29	<b>-.13</b>	<b>.87</b>	<b>.01</b>	<b>-.14</b>	<b>.86</b>	<b>.00</b>
30-45	-.02	.97	.69	.00	1.00	.90
46-65	.07	1.07	.12	.05	1.05	.18
Referenz: 66+						
Geschlecht (1=männlich)	<b>-.14</b>	<b>.86</b>	<b>.00</b>	<b>-.15</b>	<b>.85</b>	<b>.00</b>
Einkommen (CHF)						
bis 1350	.05	1.05	.70	.12	1.13	.34
1351 bis 3000	.01	1.01	.92	.03	1.04	.74
3001 bis 5000	-.02	.97	.84	.00	1.00	.97
5001 bis 7000	-.04	.95	.71	-.01	.98	.92
7001 bis 11000	<b>-.23</b>	<b>.79</b>	<b>.05</b>	-.19	.82	.11
Referenz: 11001 +						
Ausbildungsjahre	<b>.06</b>	<b>1.06</b>	<b>.00</b>	<b>.06</b>	<b>1.06</b>	<b>.00</b>
Sprache (Region)						
Referenz: I						
D	<b>.15</b>	<b>1.16</b>	<b>.01</b>	<b>.13</b>	<b>1.14</b>	<b>.01</b>
F	-.07	.92	.28	.00	1.00	.99
Kinder unter 16 in HH	-.02	.97	.55	<b>-.07</b>	<b>.92</b>	<b>.02</b>
PW „Verfügbarkeit immer“	<b>-.31</b>	<b>.73</b>	<b>.00</b>	<b>-.35</b>	<b>.70</b>	<b>.00</b>
Person besitzt öV-Abo	<b>.40</b>	<b>1.50</b>	<b>.00</b>	<b>.45</b>	<b>1.56</b>	<b>.00</b>
Jahre am Wohnort lebend	-.01	.99	.12	<b>-.00</b>	<b>.99</b>	<b>.01</b>
Berufstätig (1=ja)	<b>-.32</b>	<b>.72</b>	<b>.00</b>	<b>-.32</b>	<b>.72</b>	<b>.00</b>
Haus hat Garten/ begrünter Balkon	-.01	.98	.63			
Distanz zu Quartierseinrichtungen	-.01	.98	.36			
Distanz zu Sportanlagen	<b>-.02</b>	<b>.97</b>	<b>.08</b>			
Distanz zu regionalen Einrichtungen	.01	1.01	.23			
Einwohner (Anzahl r=1km/1000)	<b>.01</b>	<b>1.01</b>	<b>.00</b>			
Fallzahl = 18'257						
Pseudo R <sup>2</sup> nach Nagelkerke			.06			.05

*Binäre logistische Regression:* Abhängige Variable = 1, wenn empfohlene tägliche Beteiligungsdauer am Langsamverkehr erreicht wird (30 Minuten am Stichtag);

0, wenn diese Dauer nicht erreicht wird.

Signifikante Werte sind fett gedruckt (bis Irrtumswahrscheinlichkeit 5%)

Quelle: Eigene Berechnungen nach BFS/ARE (2005)

Tabelle 67 Binär logistische Regression zum Erreichen der empfohlenen Dauer im Langsamverkehr mit verkehrspolitischen Einstellungen

Unabhängige Variablen	Modell 11c			Modell 11d		
	b-Koeff.	E <sup>b</sup>	Sig.	b-Koeff.	E <sup>b</sup>	Sig.
Konstante	-.52	.60	.29	-.58	.55	.19
Alter						
18-29	-.08	.92	.59	-.10	.90	.50
30-45	-.03	.97	.86	.00	1.00	.95
46-65	.14	1.15	.33	.14	1.15	.28
<i>Referenz: 66+</i>						
Geschlecht (1=männlich)	-.01	.99	.87	.02	1.02	.74
Einkommen (CHF)						
bis 1350	.12	1.13	.78	.30	1.36	.46
1351 bis 3000	-.23	.80	.52	-.04	.95	.89
3001 bis 5000	-.46	.63	.18	-.24	.78	.45
5001 bis 7000	-.60	.55	.09	-.45	.63	.17
7001 bis 11000	<b>-1.08</b>	<b>.34</b>	<b>.00</b>	<b>-.88</b>	<b>.41</b>	<b>.01</b>
<i>Referenz: 11001 +</i>						
Ausbildungsjahre	.03	1.32	.12	.02	1.02	.14
Sprache (Region)						
<i>Referenz: I</i>						
D	.09	1.10	.64	.16	1.17	.33
F	-.02	.98	.93	.17	1.18	.33
Kinder unter 16 in HH	-.23	.80	.23	<b>-.28</b>	<b>.74</b>	<b>.00</b>
PW „Verfügbarkeit immer“	-.11	.89	.23	-.13	.87	.11
Person besitzt öV-Abo	<b>.38</b>	<b>1.46</b>	<b>.00</b>	<b>.43</b>	<b>1.54</b>	<b>.00</b>
Jahre am Wohnort lebend	-.01	.99	.28	-.00	.99	.13
Berufstätig (1=ja)	<b>-.36</b>	<b>.70</b>	<b>.00</b>	<b>-.35</b>	<b>.70</b>	<b>.00</b>
Politische Einstellung						
Index „Autorestriktiv“	<b>.11</b>	<b>1.11</b>	<b>.00</b>	<b>.11</b>	<b>1.11</b>	<b>.00</b>
Einnahmen für Infrastruktur LV						
<i>Referenz: Bin dagegen</i>						
Bin dafür	.20	1.22	.09	.19	1.22	.82
U. u. dafür	.01	1.00	.98	-.04	.77	.95
Haus hat Garten/ begrünter Balkon	.04	1.04	.73			
Distanz zu Quartierseinrichtungen	-.03	.97	.55			
Distanz zu Sportanlagen	.01	1.00	.89			
Distanz zu regionalen Einrichtungen	.04	1.04	.36			
Einwohner (Anzahl r=1km/1000)	<b>.01</b>	<b>1.01</b>	<b>.00</b>			
Fallzahl = 2722						
Pseudo R <sup>2</sup> nach Nagelkerke			.08			.07

*Binäre logistische Regression:* Abhängige Variable = 1, wenn empfohlene tägliche Beteiligungsdauer am Langsamverkehr erreicht wird (30 Minuten am Stichtag); 0, wenn diese Dauer nicht erreicht wird.

Signifikante Werte sind **fett** gedruckt (bis Irrtumswahrscheinlichkeit 5%)

Quelle: Eigene Berechnungen nach BFS/ARE (2005)

## 6.3. Schlussfolgerungen aus den statistischen Analysen

### 6.3.1. Verhaltensdifferenzierte Ansätze

Zweck der statistischen Datenanalysen bestand unter anderem darin, Anhaltspunkte für die materielle Ausrichtung einer multisektoralen Bewegungsförderung zu gewinnen. Ob die in Kapitel 3 formulierten Hypothesen angenommen werden können und welche Konsequenz die Analyseergebnisse für Massnahmenansätze zur Veränderungen von Merkmalen der gebauten Umwelt haben, wird in diesem Abschnitt 6.3 beleuchtet.

Die Analysen des Verkehrsverhaltens und der körperlichen Aktivität der Schweizer Bevölkerung aus dem Jahr 2005 legen es nahe, Interventionsansätze nach den drei untersuchten Arten des Bewegungsverhaltens Zufussgehen, Velo fahren und körperliche Aktivität differenziert auszugestalten.

Dafür sprechen folgende Befunde:

- Merkmale zur Beteiligung am Langsamverkehr und zum Ausüben von körperlichen Aktivitäten, bei denen man ausser Atem respektive ins Schwitzen kommt, sind nur relativ schwach korreliert. Das heisst, die Gruppe der Personen, die intensiver am Langsamverkehr teilnimmt, überschneidet sich nur teilweise mit der Gruppe der sonst körperlich-sportlich stark aktiven Personen.
- In Stärke und Richtung treten unterschiedliche statistische Zusammenhänge zwischen den betrachteten Merkmalen der gebauten Umwelt und den genannten Verhaltenarten auf; innerhalb des Langsamverkehrs gilt das noch einmal für die Beteiligung am Veloverkehr, die im Vergleich zum Zufussgehen Besonderheiten aufweist (siehe nachfolgende schematische Übersicht der Zusammenhänge). Dies bedeutet gleichzeitig, dass in unterschiedlich strukturierten Räumen ein jeweils spezifischer Handlungsbedarf für die Bewegungsförderung besteht und vermutlich auch die Wirksamkeit von Interventionen jeweils raumspezifisch ausfallen wird.

Im Folgenden werden daher Betrachtungen zur Relevanz siedlungsstruktureller Bedingungen für das Bewegungsverhalten nach den drei genannten Arten von körperlicher Aktivität unterschieden.

### 6.3.2. Überprüfung der Hypothesen

Auf Grundlage der diversen statistischen Analysen kann festgestellt werden, ob die in Abschnitt 3.3 formulierten allgemeinen Hypothesen widerlegt oder angenommen werden können.

**H 1:** Personen, die eine intensive Eigenbewegung zu Fuss und mit dem Velo praktizieren, sind auch körperlich-sportlich überdurchschnittlich aktiv:

- Diese Hypothese kann angenommen werden.

**H 2:** Die Erklärungsgrössen, die für die Bewegung im Langsamverkehr signifikant sind, sind auch für die Merkmale der körperlich-sportlichen Aktivität signifikant. Es treten keine nennenswerten aktivitätenspezifische Merkmalszusammenhänge auf:

- Diese Hypothese muss widerlegt werden. Es treten aktivitätenspezifische Zusammenhänge auf, sowohl in Bezug auf sozio-ökonomische als auch räumliche Merkmale (siehe zu letzteren die nachfolgenden Abschnitte 6.3.3 bis 6.3.5).

**H 3:** Die körperliche Aktivität zu Fuss steht im Vergleich zur Beteiligung am Veloverkehr mit anderen unabhängigen sozio-ökonomischen Merkmalen in einem statistischen Zusammenhang, weil es sich um zwei separate Varianten der Bewegung aus eigener Muskelkraft handelt:



- Diese Hypothese kann angenommen werden.

**H 4a:** Die Merkmale der gebauten Umwelt, die die Siedlungsdichte, die Zentralität der Wohnlage und die Erreichbarkeit von Infrastruktureinrichtungen sowie von privaten und öffentlichen Versorgungseinrichtungen beschreiben, hängen signifikant mit der Bewegung zu Fuss und mit dem Velo zusammen:

- Diese Hypothese muss teilweise widerlegt werden. Nicht alle betrachteten Merkmale der gebauten Umwelt hingen in den multivariaten Datenanalysen, die für den Hypothesentest herangezogen werden, signifikant mit der Bewegung aus eigener Muskelkraft zusammen.
- Darüber hinaus treten für das Zufussgehen und das Velofahren unterschiedliche Zusammenhangsmuster auf (siehe auch nachfolgende Abschnitte 6.3.3 bis 6.3.5).

**H 4b:** Die Merkmale der gebauten Umwelt (z.B. die Erreichbarkeit von Sportinfrastrukturen) hängen auch positiv mit Verhaltensmerkmalen der (stärkeren) körperlich-sportlichen Aktivität zusammen:

- Diese Hypothese muss teilweise widerlegt werden. Nicht für alle betrachteten Merkmale der gebauten Umwelt konnten in den multivariaten Datenanalysen, die für den Hypothesentest herangezogen werden, signifikante Zusammenhänge mit den Indikatoren der körperlich-sportlichen Aktivität festgestellt werden.

**H 5a:** Die Verfügbarkeit über Mobilitätswerkzeuge (Personenwagen; Besitz von öV-Abos) beeinflusst als intervenierende Variable die Bewegung zu Fuss und mit dem Velo sowie die körperlich-sportliche Aktivität:

- Diese Hypothese kann für die meisten der untersuchten Verhaltensindikatoren angenommen werden.
- Allerdings hängt die Pw-Verfügbarkeit mit der Beteiligung am Langsamverkehr negativ, mit der körperlich-sportlichen Aktivität positiv zusammen.

**H 5b:** Die Verfügbarkeit von Mobilitätswerkzeugen ist selbst aber auch abhängig von sozio-ökonomischen Merkmalen der Person, des sozio-kulturellen Kontextes und Merkmalen der gebauten Umwelt:

- Diese Hypothese kann auf Basis der Analyse mit Strukturgleichungsmodellen angenommen werden.

**H 6:** Die sozio-ökonomischen Merkmale der Person stehen in einem stärkeren Zusammenhang mit der Bewegung zu Fuss und mit dem Velo sowie mit der stärkeren körperlich-sportlichen Aktivität als die Merkmale der gebauten Umwelt:

- Diese Hypothese kann für beide Bereiche körperlicher Aktivität angenommen werden.

Aussagen zur Überprüfung der darüber hinaus formulierten aktivitätenspezifischen Hypothesen werden in den folgenden Abschnitten 6.3.3 bis 6.3.5 vorgenommen.

### 6.3.3. Allgemeine Bedeutung siedlungsstruktureller Merkmale

Vergleicht man die untersuchten drei Verhaltensarten Zufussgehen, Velofahren und körperlich-sportliche Aktivität im Hinblick auf den Beitrag der einbezogenen siedlungsstrukturellen Merkmale bei der statistischen Erklärung der Analysemodelle, so zeigt sich folgendes: Die siedlungsstrukturellen Merkmale haben bei der Erklärung der Velobeteiligung und der Langsamverkehrsbeteiligung ein stärkeres Gewicht als bei der Erklärung der körperlich-sportlichen Aktivität (siehe nachfolgende Tabelle 68). Das heisst, für die Erklärung der Unterschiede im Verkehrsverhalten können für die Bewegung im Langsamverkehr neben den betrachteten sozio-demografischen und -ökonomischen Merkmalen auch siedlungsstrukturelle Merkmale herangezogen werden. Interven-

tionen mit Massnahmen der Raum- und Verkehrsplanung können daher geeignete Ansätze darstellen.

Bei den untersuchten Indikatoren der körperlich-sportlichen Aktivität sind dagegen hauptsächlich die personenbezogenen Merkmale für Unterschiede zwischen den Personen verantwortlich, die untersuchten siedlungsstrukturellen Merkmale leisten nur einen vergleichsweise kleinen Beitrag. Dies kann auch darin begründet sein, dass die Indikatoren der körperlich-sportlichen Aktivität in der ausgewerteten Befragung nicht auf einzelne Arten sportlicher Aktivität spezifiziert waren, sondern alle Arten körperlicher Aktivität umfasst haben und dadurch möglicherweise vorhandene klare räumliche Muster nicht mehr erkennbar wurden. Es ist daher schwierig, auf Basis der vorliegenden Analysen Erfolg versprechende Ansätze im Bereich der Raum- und Verkehrsplanung abzuleiten, die zu körperlichen Aktivitäten mit vermehrtem Schwitzen und Ausser Atem kommen beitragen.

Generell kann mit den gebildeten Analysemodellen allerdings nur ein kleinerer Teil der Varianz im untersuchten Verhalten im statistischen Sinne erklärt werden. Dies kann heissen, dass wichtige relevante siedlungsstrukturelle Merkmale in den Analysen fehlen. Es kann aber auch bedeuten, dass der Einbezug weiterer relevanter personenbezogener Merkmale - z.B. von Einstellungen in Bezug auf die betreffenden körperlichen Aktivitäten - nötig wäre.

Im Hinblick auf Interventionsansätze ergibt sich daraus die Empfehlung, auf die gebaute Umwelt abzielende Massnahmen vor allem zur Steigerung der Partizipation der Bevölkerung am Fuss- und Veloverkehr zu konzipieren und umzusetzen. Weil das Verhalten aber nicht ausschliesslich von den räumlichen Bedingungen determiniert wird, empfiehlt es sich, diese strukturell wirkenden Massnahmen in einen Massnahmenmix einzubeziehen (vgl. auch Bauman & Bull 2007, S. 39), der auf die Beeinflussung weiterer personenbezogener Determinanten abzielt: zum Beispiel auf das Wissen über verfügbare Verhaltensoptionen und die Bewertung dieser Optionen.

Tabelle 68 Beitrag siedlungsstruktureller Merkmale zur statistischen Erklärung verschiedener Aktivitätenmerkmale

Aktivitätenmerkmal	R <sup>2</sup> bzw. Pseudo-R <sup>2</sup> der Analysemodelle	davon Anteil der Merkmale zur Siedlungsstruktur
Beteiligung am Langsamverkehr pro Tag	0.12	33%
Beteiligung am Veloverkehr pro Tag	0.10/0.17	6%
Dauer Langsamverkehrsbeteiligung pro Tag	0.04	25%
Dauer Bewegung zu Fuss am Stichtag	0.04	7.5%
Erreichen Mindestdauer Bewegung im Langsamverk.	0.08	12%
Intensität körperlicher Aktivität (5 Stufen HEPA)	0.07	14%
Dauer Schwitzen in der Woche	0.10	10%
Mindestanforderung körperlicher Aktivität Erwachsener erfüllt	0.05	40%
Mindestanforderung körperlicher Aktivität bei Kindern und Jugendlichen erfüllt	0.08	12%

Bemerkung:

Die Höhe des R<sup>2</sup> respektive Pseudo-R<sup>2</sup> bei logistischen und ordinalen Regressionen ist auch abhängig von der statistischen Analysemethode

Quelle: auf Basis eigener Analysen

#### 6.3.4. Bedeutung siedlungsstruktureller Ansätze für die Bewegung im Langsamverkehr

Die nachfolgenden Tabellen zeigen schematisch für ausgewählte Verhaltenskenngrossen, welche unabhängigen Variablen der Siedlungsstruktur sich in den multivariaten statistischen Analysen als jeweils signifikant herausgestellt haben. Einbezogen werden in die Darstellungen auch die beiden Variablen „Besitz eines öV-Abonnements“ sowie „permanente Verfügbarkeit eines Personenwagens“, weil diese Merkmale wiederum in einem Zusammenhang mit Siedlungsstrukturmerkmalen stehen.

##### Beteiligung am Langsamverkehr

Für die Beteiligung am Langsamverkehr, also das Zurücklegen von Wegen zu Fuss oder mit dem Velo an einem Stichtag, ist eine höhere Einwohnerdichte im Wohnumfeld förderlich.

Bei einer hohen Siedlungsdichte sind ausserdem, gemäss den Analysen in Abschnitt 6.2, überdurchschnittlich viele Einwohner im Besitz von Abonnements des öffentlichen Verkehrs; andererseits nimmt die Verfügbarkeit von Personenwagen in der Bevölkerung ab. Beide Arten von Mobilitätswerkzeugen beeinflussen wiederum eine Beteiligung am Langsamverkehr: im Falle eines öV-Abonnements in positiver Richtung, im Falle eines verfügbaren Personenwagens in negativer Richtung. Die räumlichen Bedingungen, in denen die Einwohner leben, wirken demnach direkt und auch indirekt über die Verfügbarkeit von Mobilitätswerkzeugen auf die Dauer der Beteiligung am Zufussgehen.

Das Garantieren einer hohen Siedlungsdichte respektive die Verdichtung in geeigneten Quartieren können daher als Massnahmen zur Förderung einer Beteiligung am Langsamverkehr angesehen werden. Ausserdem beeinflusst die Siedlungsdichte auch positiv die Dauer sowohl des Zufussgehens als auch des Velofahrens.

Mit abnehmender Erreichbarkeit von Quartiereinrichtungen geht auch die Wahrscheinlichkeit einer Beteiligung am Langsamverkehr zurück.

Mit dem Besitz eines öV-Abos ist sowohl eine höhere Wahrscheinlichkeit für die Beteiligung am Langsamverkehr als auch eine längere Bewegungsdauer verbunden. Gleiches gilt für den Fall einer nur temporären oder fehlenden Pw-Verfügbarkeit.

Tabelle 69 Zusammenhänge von Raumstrukturmerkmalen und Merkmalen zum Langsamverkehr (schematisch)

Unabhängiges Merkmal	Beteiligung im Langsamverkehr (Modell 5a)	Beteiligung am Veloverkehr (Modell 6a)	Mindestmass an LV-Bewegung (30 Min./d) (Modell 11a)
Einwohnerdichte Wohnumfeld	+	+	+
Distanz zu Quartiereinrichtungen	–	0	0
Distanz zu Sportanlagen	0	–	0 (- <sup>1</sup> )
Distanz zu regionalen Einrichtg.	0	0	0
Wohnung mit Garten/Balkon	–	+	0
ÖV-Abo	+	+	+
Pw permanent verfügbar	–	–	–

Zeichenerklärung:

+ = signifikanter positiver Zusammenhang: bei Zunahme bei Ausprägungen des unabhängigen Merkmals nimmt die Wahrscheinlichkeit der Beteiligung bei dem betreffenden Bewegungsindikator zu; beim Mindestmass an LV-Bewegung nimmt die Wahrscheinlichkeit zu, dass mehr als 30 Minuten Bewegung pro Tag ausgeführt werden

– = signifikanter negativer Zusammenhang (Interpretation analog)

0 = Zusammenhang nicht signifikant

<sup>1</sup> = nur signifikant bei einer Irrtumswahrscheinlichkeit von 10%

Quelle: Eigene multivariate Datenanalysen

Tabelle 70 Zusammenhänge von Raumstrukturmerkmalen und Merkmalen der Bewegung im Langsamverkehr (schematisch)

Unabhängiges Merkmal	Dauer Bewegung im Langsamverkehr Modell 7a)	Dauer Bewegung zu Fuss (Modell 10a)
Einwohnerdichte Wohnumfeld	+	+
Distanz zu Quartiereinrichtungen	+	+
Distanz zu Sportanlagen	0	–
Distanz zu regionalen Einrichtg.	0 (+ <sup>1</sup> )	0
Wohnung mit Garten/Balkon	+	0
ÖV-Abo	+	+
Pw permanent verfügbar	–	0

Zeichenerklärung:

+ = signifikanter positiver Zusammenhang: bei Zunahme bei Ausprägungen des unabhängigen Merkmals nimmt die Ausprägung bei dem betreffenden Bewegungsindikator zu

– = signifikanter negativer Zusammenhang (Interpretation analog)

0 = Zusammenhang nicht signifikant

<sup>1</sup> = nur signifikant bei einer Irrtumswahrscheinlichkeit von 10%

Quelle: Eigene multivariate Datenanalysen

### Zufussgehen (Beteiligung und Dauer)

Die Dauer der Bewegung im Langsamverkehr wird durch das Zufussgehen dominiert: Von dem Mittelwert der Langsamverkehredauer pro Person und Tag von 37 Minuten entfallen allein 34 Minuten auf Wege und Wegetappen zu Fuss.

Die Gesamtdauer von Wegen zu Fuss steigt gemäss den stichtagsbezogenen multivariaten Datenanalysen jeweils unter folgenden Bedingungen an:

- in einer Wohnumgebung mit höherer Einwohnerdichte
- aber grösserer Distanz zu Quartiereinrichtungen
- in relativer Nähe zu den in der Regel nicht zentrumsnah gelegenen Sport- und Freizeiteinrichtungen, also in nicht direkt zentralen Wohnlagen mit trotzdem höheren Siedlungsdichte
- im Falle einer Verfügbarkeit über ein Abonnement des öffentlichen Verkehrs.

Interpretiert man die ermittelten Zusammenhänge für den Langsamverkehr und den Fussverkehr im Speziellen als kausal, dann bestehen die raum- und ortsplanerischen Ansatzpunkte in Bezug auf die Dauer der Bewegung zu Fuss in

- der Gewährleistung einer höheren Siedlungsdichte,
- im Erhalt und allenfalls Ausbau der in fussläufiger Erreichbarkeit der Wohnungen verfügbaren Nahversorgungsangebote (z.B. Läden für den täglichen Bedarf, Cafes/Restaurants, Serviceeinrichtungen wie Poststellen und Banken),

- in der Schaffung von räumlichen Bedingungen, die einen hohen individuellen Nutzen des öffentlichen Verkehrs gewährleisten - und damit zu einer höheren Verfügbarkeit von ÖV-Abonnements beitragen,
- in der Schaffung von räumlichen Bedingungen, die eine Mobilität ohne die Notwendigkeit einer permanenten Verfügbarkeit eines Personenwagens ermöglichen.

Aus anderen Studien zu raumstrukturellen Einflussgrössen, die im Zusammenhang mit dem Zufussgehen und dem Aufenthalt im öffentlichen Raum stehen (vgl. Kap. 2), ergeben sich als weitere Ansatzpunkte, für die aus den eigenen Analysen allerdings keine empirischen Evidenzen vorliegen:

- das Gestalten funktionaler Wege für das Zufussgehen
- das Gestalten ästhetisch attraktiver gebauter Umwelten, insbesondere öffentlicher Räume
- das Schaffen von verkehrsberuhigten Quartieren mit Aufenthalts- und Kommunikationsmöglichkeiten im öffentlichen Raum
- das Angebot von quartiernahen Grünflächen für den Aufenthalt im Freien.

Rund zwei Drittel der Einwohner ab 18 Jahren haben an den Stichtagen der Befragung im Jahr 2005 die empfohlene Bewegungszeit von 30 Minuten im Langsamverkehr nicht erreicht. Der Handlungsbedarf ist demnach gross. Die Rahmenbedingungen für das Zufussgehen (im Alltag) sind gemäss den Analysen in städtischen Räumen günstiger als in schwach verdichteten ländlichen Räumen. Es ist deshalb sinnvoll, die oben aufgeführten siedlungsstrukturellen Massnahmen zu Gunsten einer längeren Fussverkehrsbeteiligung insbesondere auf die Agglomerationsräume zu fokussieren, zumal hier der überwiegende Teil der Schweizer Bevölkerung lebt. Als besonders geeignete Teilräume innerhalb der Agglomerationen erscheinen angesichts der identifizierten Determinanten die Kernstädte der Agglomerationen und Gemeinden im Agglomerationsgürtel um die Kernstädte mit bereits existierenden Siedlungsverdichtungen.

## Velofahren

Das Velofahren macht im Mittel, über alle Einwohner gerechnet, nur einen Bruchteil der Dauer im Langsamverkehr pro Person und Tag aus (3 Minuten von den insgesamt 37 Minuten pro Person und Tag im Langsamverkehr). Die multivariaten Analysen haben gezeigt, dass die Beteiligung im Langsamverkehr teilweise mit anderen Ausprägungen der siedlungsstrukturellen Merkmale zusammenhängt als die vom Fussverkehr dominierte generelle Langsamverkehrsbeteiligung.

Eine Beteiligung am Veloverkehr (bezogen auf Stichtage der Befragung) ist jeweils wahrscheinlicher unter folgenden räumlichen Bedingungen:

- bei tendenziell höherer Siedlungsdichte in der Wohnumgebung
- einer Wohnlage in Nähe von Sportanlagen und anderen Freizeitanlagen, also häufig ausserhalb der Quartier- und Stadtteilzentren
- bei einer Verfügbarkeit über Garten oder Balkon in der eigenen Wohnung respektive bei einer Wohnung in einem Ein- oder Zweifamilienhaus
- im Falle einer nicht-regelmässigen oder fehlenden Pw-Verfügbarkeit sowie einem Besitz eines ÖV-Abos.

Wohnlagen, für die diese Bedingungen häufig zutreffen, liegen eher in Agglomerationsräumen als im ländlichem Raum, dort allerdings in etwas peripherer Lage. In diesen Gebieten ist der Nutzen einer Velobenützung höher als der des Zufussgehens und das Velo kann hier auch eine Alternative zum öffentlichen Verkehr sein.

Aufgrund der Abweichungen zu den fussverkehrsaffinen räumlichen Bedingungen liegt es nahe, die Massnahmen zugunsten einer verstärkten Velobenützung auf die dahinter stehende, teilweise

andere Nutzergruppe auszurichten und den Fokus dabei auch zuerst auf die Wohngebiete zu legen, die sich durch die oben aufgeführten vergleichsweise günstigen Bedingungen für das Velofahren charakterisieren lassen.

### 6.3.5. Bedeutung siedlungsstruktureller Ansätze für körperlich-sportliche Aktivität

Die allgemeine Intensität körperlicher Aktivität, die über Indikatoren wie das „Ausser Atem kommen“ und das „Ins Schwitzen kommen“ gemessen wurde, weist im Vergleich zur Bewegungsdauer zu Fuss einige Abweichungen in Bezug auf siedlungsstrukturelle Merkmale auf. Angesichts der Tatsache, dass die Beteiligung im Langsamverkehr mit Ausnahme des sportlichen Laufens oder des Velosports im Alltag selten mit Schwitzen oder längerem Ausser Atem kommen verbunden ist, ist dies nicht ganz verwunderlich.

Tabelle 71 Zusammenhänge von Raumstrukturmerkmalen und Aktivitätenindikatoren (schematisch)

Unabhängiges Merkmal	Stärke körperlicher Aktivität in der D-CH (Modell 4e)	Stärke körperlicher Aktivität in der F-CH (Modell 4g)	Mindestanforderung körperlicher Aktivität erfüllt (Erwachsene) (Modell 1a)
Einwohnerdichte Wohnumfeld	0	–	0
Distanz zu Quartiereinrichtungen	+	(+) <sup>1</sup>	+
Distanz zu Sportanlagen	+	0	0
Distanz zu regionalen Einrichtg.	0	0	+
Wohnung mit Garten/Balkon	0	0	0
ÖV-Abo	(+) <sup>1</sup>	+	+
Pw permanent verfügbar	+	+	0

Zeichenerklärung:

+ = signifikanter positiver Zusammenhang: bei Zunahme bei Ausprägungen des unabhängigen Merkmals nehmen Ausprägungen bei dem betreffenden Bewegungsindikator zu; in Bezug auf die Mindestanforderung für körperliche Aktivität nimmt die Wahrscheinlichkeit zu, dass die Anforderung erfüllt wird.

– = signifikanter negativer Zusammenhang

0 = Zusammenhang nicht signifikant

<sup>1</sup> = nur signifikant bei einer Irrtumswahrscheinlichkeit von 10%

Quelle: Eigene multivariate Datenanalysen

Ausserdem sind die Zusammenhänge zwischen Verhalten und Siedlungsstruktur in der Deutsch- und der West-Schweiz teilweise unterschiedlich ausgeprägt. Die Intensität der körperlich-sportlichen Aktivitäten ist zudem in der deutschsprachigen Schweiz höher als in der französischsprachigen Schweiz.

Die Stärke der körperlichen Aktivitäten von Erwachsenen, bei denen man ausser Atem oder ins Schwitzen kommt,

- nimmt in der Deutsch-Schweiz bei grösserer Distanz zu Quartierzentren zu, ist hier aber unabhängig von der Siedlungsdichte
- und ist auch bei gut verfügbarem Pw grösser als bei schlechter Pw-Verfügbarkeit.

Die mit zunehmender Distanz zu Sport- und Freizeitanlagen zunehmende Stärke körperlicher Aktivitäten entspricht nicht der erwarteten Wirkungsrichtung. Sie kann aber darauf hinweisen, dass die erhobenen körperlichen Aktivitäten häufig nicht im Zusammenhang mit Sport auf Sportanlagen stehen oder, falls diese Anlagen aufgesucht werden, eher weiter entfernte Anlagen mit dem Pw aufgesucht werden. Ein genaueres Bild müssten allerdings Detailanalysen mit – in dieser Studie nicht verfügbaren – sportspezifischen Indikatoren körperlicher Aktivität liefern.

In der West-Schweiz zeigt sich dieses Muster nicht in gleicher Weise. Hier ist eine höhere körperliche Aktivität bei Bewohnern von Wohngebieten mit niedriger Siedlungsdichte wahrscheinlicher; ein Zentrum-Peripherie-Gradient ist nicht ausgeprägt und auch die Zusammenhänge zur Erreichbarkeit von Einrichtungen sind kaum beziehungsweise nicht vorhanden.

In Bezug auf körperlich-sportliche Aktivitäten bestehen sowohl in der Deutsch- wie auch in der Westschweiz statistisch signifikante Zusammenhänge mit der Verfügbarkeit über Mobilitätswerkzeuge: Stärkere körperliche Aktivitäten sind jeweils wahrscheinlicher

- mit einer permanenten Verfügbarkeit über einen Personenwagen
- und mit der Verfügbarkeit über ein Abonnement des öffentlichen Verkehrs.

Beides kann darauf hindeuten, dass die Verfügbarkeit über Verkehrsmittel den Möglichkeitsraum für körperliche und insbesondere sportliche Aktivitäten erweitert oder umgekehrt Personen mit körperlich-sportlichen Präferenzen für deren Erfüllung über die entsprechenden Mobilitätswerkzeuge verfügen müssen. Allerdings kann auf den Befund verwiesen werden, wonach für die Erfüllung der Mindestanforderungen körperlicher Aktivität nach HEPA ein Pw-Besitz nicht entscheidend ist.

Die Erfüllung der Mindestkriterien für ausreichende körperlicher Aktivität nach HEPA zeigt für die Schweizer Bevölkerung insgesamt Ähnlichkeiten zum Erklärungsmuster für die Stärke körperlich-aktiver Bewegung in der Deutsch-Schweiz: Die Wahrscheinlichkeit, dass diese Mindestanforderungen erfüllt werden, ist - bei Kontrolle der Siedlungsdichte - in periphereren Wohnlagen höher als in zentralen Wohnlagen: zum einen bei grösserer Distanz zu Quartiereinrichtungen, zum anderen bei grösserer Distanz zu regionalen Zentren.

Aus den durchgeführten Analysen zur körperlichen Aktivität können konkrete Ansatzpunkte für die raumbezogene Planung allerdings nur schwer abgeleitet werden:

- Zum einen geben die vorliegenden Befragungsdaten keine Auskunft über die Arten der körperlichen Aktivitäten, die das vermehrte Schwitzen und ein Ausser-Atem-Kommen bewirken. So ist denkbar, dass in eher peripheren Wohnlagen der Deutsch-Schweiz Aktivitäten wie Jogging oder Walking oder auch Vereinssportarten eine grössere Bedeutung als in zentraleren Wohnlagen haben. Denkbar ist, dass die höhere Stufe körperlicher Aktivität auch durch andere körperliche Arbeiten zustande kommen.
- Zum anderen ist auch der Anteil der Varianzerklärung durch Siedlungsstrukturmerkmale in den untersuchten statistischen Modellen vergleichsweise gering. Dies spricht dafür, Interventionen in Bezug auf diese Verhaltenskenngrössen primär an einer sozio-demografischen Segmentierung der Bevölkerung auszurichten.

Die Unterschiede zwischen Deutsch-Schweiz und Westschweiz respektive lateinischer Schweiz insgesamt legen es nahe, Interventionen räumlich unterschiedlich auszurichten: In der Deutsch-



Schweiz sollte das Aktivitätenniveau der Bevölkerung eher in zentralen Wohnlagen erhöht werden, in der West-Schweiz eher das Aktivitätenniveau in wenig verdichteten Wohnlagen.

Als Ansatzpunkt wird empfohlen, in den Wohnlagen der Deutsch-Schweiz ausserhalb der Kernstädte das bereits überdurchschnittliche Niveau körperlicher Aktivitäten durch flankierende Massnahmen mit einer vermuteten Wirksamkeit weiter zu stützen. In diesem Zusammenhang ist insbesondere an den Erhalt respektive die Weiterentwicklung attraktiver Bedingungen für sportliche Aktivitäten im Aussenraum - z.B. das Freihalten von geeigneten Flächen - zu denken. Verkehrsplanerische Massnahmen dürften in diesen Gebieten weniger im Zentrum stehen, denn die Möglichkeiten, die körperliche Aktivität im Langsamverkehr, insbesondere im Fussverkehr, zu steigern, sind in diesen Wohnlagen als ungünstig zu bewerten. Eine vergleichsweise niedrige Intensität körperlich-sportlicher Aktivität weist die Bevölkerung in zentraleren Wohnlagen auf. Zudem partizipiert auch in diesen Wohnlagen nur ein Teil der Bevölkerung partizipiert am Langsamverkehr. Insofern kann ein Ansatzpunkt darin bestehen, für die weniger aktiven Bevölkerungsgruppen die Voraussetzungen für das Ausüben intensiverer körperlicher Aktivitäten zu verbessern, um das Intensitätsniveau anzuheben. Geeignete Massnahmen können sich auf die Gestaltung von Aussenräumen für körperliche Aktivitäten beziehen.

## 7. Analyse von Experteneinschätzungen

### 7.1. Beurteilung von Chancen und Hindernissen

Die in der Expertenbefragung antwortenden Expertinnen und Experten schätzen den Einfluss der gebauten Umwelt auf die körperliche Aktivität generell als gross ein – grösser, als in den bisherigen Mikrozensus-Analysen zum Ausdruck kommt. In erster Linie werden Wirkungen der gebauten Umwelt auf das Verhalten von Kindern und Jugendlichen sowie älteren Menschen angenommen, da sie überdurchschnittlich häufig zu Fuss bzw. per Velo unterwegs sind. Das Image des Langsamverkehrs ist nach Ansicht der Experten bereits heute gut.

Die Raumplanung und die Verkehrsplanung können nach Expertenmeinung vor allem in folgenden Merkmalsbereichen direkten Einfluss auf die Bewegungsförderung nehmen:

- Attraktive Aussenräume (ästhetisch, MIV-arm, multifunktional und belebt)
- Engmaschige, hindernisfreie, sichere und gut beschilderte Wegenetze für den Langsamverkehr von Wohn- zu Schulstandorten sowie Arbeitsorten und Erholungsräumen
- hohe Siedlungsdichte, kurze Wege zwischen den verschiedenen Funktionen

Als wichtigste Hindernisse für eine Etablierung des Langsamverkehrs und der sportlichen Aktivitäten in der Raum- und Verkehrsplanung wurden genannt:

- Ingenieurdenken und fehlendes Wissen/Bewusstsein bei Planern und Politikern (keine Einigkeit unter den Experten); Fehlen des menschlichen Massstabs in der Planung
- Entscheidungsträger (d.h. meist Männer zwischen 40 und 65) haben selber einen signifikant anderen Mobilitätsstil als die Gesamtbevölkerung
- Fehlen der Fachstellen (bzw. fehlende Kompetenzen) bei den Kantonen
- Fehlen von verbindlichen Planungsgrundlagen für die Orts- und Regionalplanung, insbesondere fehlende Gesetzgebung bezüglich Infrastruktur für den Veloverkehr
- Fehlen von Ressourcen für den LV bzw. ungleiche Verteilung MIV/ÖV/LV
- Aktuelle Anreizstruktur in der Raumplanung (Einfamilienhaus im Grünen wird durch die jeweilige Gemeinde ermöglicht, bei der Erschliessung wird statt maximaler Infrastrukturbau Minimum verlangt) ist falsch aufgebaut
- Lücken in der aktuellen Forschung (wie werden Plätze und Strassen genutzt?).

Jedoch werden in erster Linie der politische Wille und die „Mobilitätskultur“ in einem Gebiet als die entscheidenden Grössen in der Bewegungsförderung angesehen. Beide Faktoren können nach Meinung der Expertinnen und Experten von Exponenten in Politik oder Planung beeinflusst werden, wenn diese sich für die Bewegungsförderung persönlich stark engagieren. Sind ein Wille und eine bewegungsfördernde Mobilitätskultur vorhanden, so fliessen sie nach den Expertinnen und Experten auch in die Planung ein. Sind sie nicht vorhanden, so gibt es keine Mechanismen, welche eine Mindestentwicklung sichern (Ausnahme: Agglomerationsprogramme des Bundes).

Als Best Practice-Beispiele wurden die Mobilitätsstrategie der Stadt Zürich, die Stadtrundgänge in der Stadt Zürich, die Ausrichtung der Planung in den Niederlanden, Vorhaben in der Stadt Münster, die Verkehrserziehung in der Stadt Basel und die Entwicklung integrierter Siedlungen - in denen Wohnen und Arbeiten zusammen entwickelt werden - genannt.

## 7.2. Strategische Ansatzpunkte

Ansätze wie die Förderung autofreier Wohngebiete werden als sinnvoll, für die Gesamtentwicklung aber als nicht ausreichend eingestuft. Der Ansatz, auf die körperliche Bewegung bezogene Prüfmethode in Planungsverfahren zu integrieren, wird grundsätzlich befürwortet. Die Expertinnen und Experten sind sich jedoch einig darin, dass diese nicht als zusätzliche Prüfung eingeführt werden sollten, sondern in bestehende Wirkungsabschätzungen integriert, so z.B. in Nachhaltigkeitsbeurteilungen (vgl. Bundesamt für Raumentwicklung 2007a).

Die meisten Expertinnen und Experten stellen fest, dass es in der Raum- und Verkehrsplanung ein Bündel von Massnahmen bzw. ein Gesamtkonzept braucht, um die Bewegungsförderung erfolgreich zu etablieren. Dabei soll sowohl beim Angebot an Verkehrsinfrastrukturen als auch in Form einer nachfrageseitigen Beeinflussung des Verhaltens (z.B. mit Events, Förderprogrammen) angesetzt werden. Darüber hinaus wird den organisatorischen und rechtlichen Rahmenbedingungen der Planung und Bewegungsförderung ein hoher Stellenwert beigemessen. Das Bewusstsein und das Know-how in Bezug auf die Förderung von körperlichen Aktivitäten und Langsamverkehr in der Planergemeinde werden demgegenüber als vorhanden angesehen.

Politische Ansätze, die allein mit fiskalischen Mitteln versuchen, das Bewegungsverhalten der Bevölkerung zu belohnen, werden von den Expertinnen und Experten im Hinblick auf die Wirksamkeit kontrovers eingeschätzt. Als Argumente werden der grosse administrative Aufwand sowie die Frage der sozialen Gerechtigkeit angeführt.

### Zwischenfazit zum strategischen Vorgehen aus Expertensicht

- Die Bewegungsförderung soll interdisziplinär organisiert sein, damit sie breiten Erfolg haben kann. Dazu gehören mindestens der Einbezug von Fragen der Gesundheit, Sicherheit, des Sports, der Raum- und Ortsplanung sowie der Verkehrsplanung. Dies bedingt entsprechende Strukturen und - multisektorale, projektbezogene - Arbeitsweisen in der öffentlichen Verwaltung (auf das Beispiel des Kantons Baselland wird hingewiesen).
- Vor allem Kindern und Jugendlichen wird strategische Bedeutung bei raum- und verkehrsplannerischen Ansätzen beigemessen. Ansatzpunkte soll insbesondere bei der Schule und beim Schulweg gesetzt werden.
- Die zielorientierte Anwendung der an sich guten Planungsinstrumente sollte noch verbessert werden. In Bezug auf die Bewegungsförderung ist hierzu jedoch auch der gestalterische respektive politische Wille entscheidend. Der Information und Motivation von Schlüsselpersonen (aus Politik und Verwaltung) mit dem Ziel, dass diese sich verstärkt für die Förderung körperlicher Aktivitäten einsetzen, wird deshalb eine grosse Bedeutung beigemessen.
- Der Nutzen der Bewegungsförderung für die Gesellschaft sollte erkennbar sein. Die Integration von Wirkungskriterien zur körperlichen Aktivität respektive Gesundheit in die in der Raum- und der Verkehrsplanung etablierten Beurteilungsmethodiken sollte vorgenommen werden.
- Die bestehende Mobilitätskultur eines Ortes wird als relevanter Faktor angesehen. Eine auf die Infrastrukturen bezogene Planung sollte deshalb durch Massnahmen zur Förderung einer Bewegungskultur ergänzt werden, sofern die infrastrukturellen Voraussetzungen dafür erfüllt sind.
- In der Orts- und in der kantonalen Richtplanung fehlen in der Regel verbindliche Planungsvorgaben für den Langsamverkehr. Diese Vorgaben sind zu schaffen; ihre Umsetzung ist idealerweise an finanzielle Anreize zu knüpfen, wie es z.B. im Rahmen der Förderung von Infrastrukturmassnahmen im Rahmen der Agglomerationsprogramme Siedlung und Verkehr geschieht.

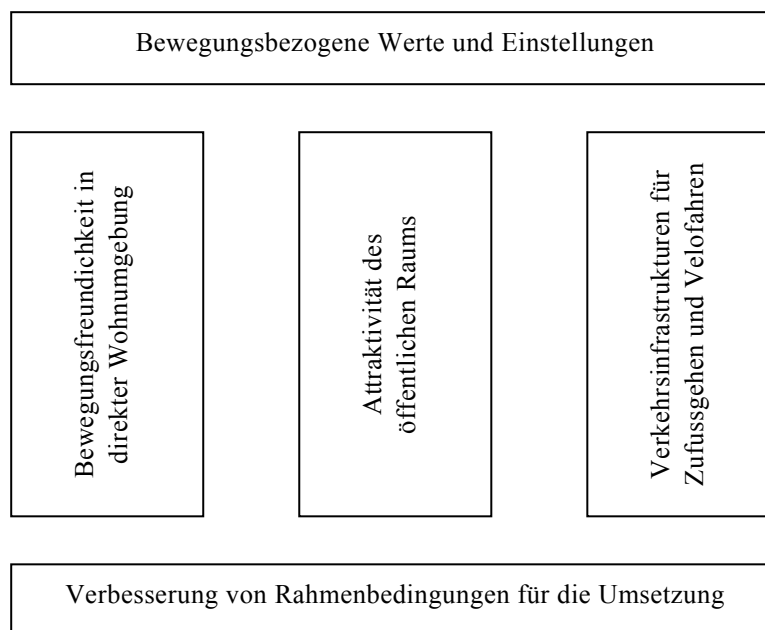
- In vielen Kantonen wird die Veloinfrastruktur (zu) wenig gefördert, weil die gesetzliche Grundlage dafür fehlt. Hier ist auf die Schaffung gesetzlicher Grundlagen hinzuwirken.

### 7.3. Handlungsfelder und Massnahmen aus Expertensicht

#### 7.3.1. Übersicht

Im Workshop mit Expertinnen und Experten wurden folgende Felder identifiziert, in denen mit verschiedenen Massnahmen auf eine Förderung körperlicher Aktivitäten hingewirkt werden sollte:

Abbildung 14 Von ExpertInnen identifizierte Handlungsfelder



Quelle: Synthese aus Workshopbeiträgen

Im Folgenden werden die einzelnen der von den Expertinnen und Experten im Workshop genannten Aspekte knapp zusammengefasst, aber noch nicht bewertet und synthetisiert. Die daraus sowie aus den anderen Grundlagen abgeleiteten Vorschläge der Projektbearbeiter werden erst in Kapitel 8 dargestellt.

#### 7.3.2. Verbesserung der Bewegungsfreundlichkeit des direkten Wohnumfeldes

##### Ausgangslage

Das Ziel dieses Handlungsfeldes wird von den Expertinnen und Experten darin gesehen, die selbständige Nutzung respektive die Inanspruchnahme des direkten Wohnumfeldes durch die Bewohner weiterhin zu ermöglichen respektive zu garantieren, falls dies noch nicht gegeben ist. Dabei

sollen die Belange von Kindern und älteren Menschen an die Wohnumfeldgestaltung verstärkt beachtet werden, da hier noch Defizite festzustellen seien.

Eine Intensivierung der sozialen Kontakte im direkten Wohnumfeld soll zur Verringerung der bewegungsinaktiven Zeit der Bewohner beitragen. Die Bewohner sollen mehr Zeit in Form einer eigenständigen Mobilität (aus eigener Kraft) zubringen.

Ansatzpunkte für Massnahmen werden von den Expertinnen und Experten bei den

- verfügbaren Flächen für Aufenthalt, Spiel und Bewegung (Grünflächen, Freiflächen, Strassenraum im Quartier, Lernfelder),
- den verfügbaren Infrastrukturen für den Aufenthalt (z.B. Spielplätze),
- der Quartiersgrösse und der Struktur der Angebot im Quartier
- den zu vermeidenden Störungen der Aufenthaltsqualität durch den Fahrzeugverkehr,
- sowie bei der Bewusstseinsbildung der Quartierbevölkerung gesehen.

### **Exemplarisch vorgeschlagene Massnahmen**

Flexible und vielseitig nutzbare Freiräume entwickeln:

- z.B. Möglichkeiten für die Mehrfachnutzung vorhandener Flächen (zu verschiedenen Zeiten) verbessern und regulativ absichern

Kleinräumigkeit von Quartieren gewährleisten:

- dezentrale, gut verteilte Freiräume und Angebote für Aktivitäten
- Angebote in Nähe zur Wohnung erhalten
- Räume entwickeln, die Kindern und anderen Quartierbewohnern Entdeckungen ermöglichen
- die Durchlässigkeit der Quartiere und die Vernetzung von benachbarten Quartieren ermöglichen.

Umverteilung des Verkehrsraumes zu Gunsten von Freiflächen respektive Bewegungsflächen vornehmen:

- Minimale Dimensionierung von Quartierstrassen und Flächen für das Parkieren
- Tieferlegung von Hauptverkehrsstrassen (in Tunnels) oder Überdeckung
- Umwidmung von freiwerdenden Flächen des Bahngüterverkehrs

Mit verkehrsplanerischen Massnahmen den Aufenthalt, das Spielen und die Bewegung im Wohnumfeld sicherer machen (siehe Aktionsfeld Verkehrsplanung). Auf reduzierte Geschwindigkeit von Fahrzeugen im Wohnumfeld hinwirken:

- Begegnungszonen oder Tempo 30 einrichten
- baulich-gestalterische Verkehrsberuhigung
- Geschwindigkeitsreduktion auf Hauptstrassen im Wohnumfeld

### **7.3.3. Erhöhung der Attraktivität des öffentlichen Raums**

#### **Ausgangslage**

Die Qualität des öffentlichen Raums wird als ein wichtiger Faktor für die Bewegung ausser Haus angesehen. Es wird angenommen, dass sie zum einen die Dauer des Aufenthalts im öffentlichen Raum beeinflusst, zum anderen auch die Bereitschaft, Wege zu Fuss und mit dem Velo anstatt mit anderen Verkehrsmitteln zurückzulegen, wodurch es zu mehr Bewegung aus eigener Kraft kommt.

Ansatzpunkte werden sowohl bei der Qualität in den bestehenden öffentlichen Räumen als auch bei der Neuerschliessung/Neuentwicklung von Gebieten gesehen.

Bei den Massnahmen soll ein auf die Menschen bezogenes Paradigma („Mensch in der Planung“) umgesetzt werden. Neben der Planungskultur betrifft dies auch die Planungsinstrumente.

Es wird als wichtig erachtet, Entscheidpersonen vor allem aus der Politik auf kommunaler und kantonaler Ebene über den Zusammenhang zwischen der Qualität des öffentlichen Raums und dem Bewegungsverhalten besser zu informieren.

### **Exemplarisch vorgeschlagene Massnahmen**

Verbesserung der Qualität des öffentlichen Raums im Bestand:

- Beseitigung von Mängeln für den Aufenthalt und die Bewegung: z.B. Schliessen von Lücken im Netz des Langsamverkehrs, Schaffen von safety (Unfallsicherheit), security (soziale Sicherheit) und certainty (z.B. Orientierungssicherheit u.a. durch Orientierungs- und Leitsysteme) im öffentlichen Raum;
- Komplettierung von Infrastrukturen für die Fortbewegung (Verkehrswege) durch Nebenanlagen für den Aufenthalt, z.B. Sitzgelegenheiten
- Qualitative Aufwertung von Flächen, z.B. im Hinblick auf Nutzungsmöglichkeiten und (ästhetische) Annehmlichkeit.

Schaffen hoher Qualität bei Neu-Erschliessungen respektive der Neuentwicklung von Gebieten:

- Entwicklungsvorhaben gibt es unter anderem noch in Gebieten des Agglomerationsgürtels sowie im Falle eines „Flächenrecyclings“ in Kernstädten
- Nachverdichtung von Wohnquartieren
- die Umsetzung von Standards für eine bewegungsfreundliche Gestaltung soll angestrebt werden
- Planung mit einer Orientierung an guten Beispielen
- Entscheidungspersonen (aus Politik und Planung) weiterbilden, z.B. mit Exkursionen.

Schaffen von attraktiven quartiernahen Angeboten für die häufigsten Sportarten:  
Velofahren, Spazierengehen, Wandern, Schwimmen, Jogging.

Einbezug von Kriterien des Health Impact Assessment in die Beurteilung von planungsbezogenen Politiken, Programmen und Projekten in Form von Nachhaltigkeitsbeurteilungen.

Schaffen von Normen auf Gemeindeebene, z.B. für die Erreichbarkeit von Freiräumen aus den Wohnquartieren.

### **7.3.4. Verbesserung der Verkehrsinfrastrukturen für den Langsamverkehr**

#### **Ausgangslage**

Die Infrastrukturen für den Langsamverkehr können einerseits dazu motivieren, mehr (kürzere) Wege zu Fuss oder mit dem Velo zurückzulegen; andererseits ist die Verbesserung dieser Infrastrukturen ein Instrument zur Aufwertung des direkten Wohnumfeldes und des öffentlichen Raumes insgesamt.

In den Experteninterviews war neben dem Fussverkehr auch noch ein Handlungsbedarf bei der Veloinfrastruktur eingeschätzt worden. Er wird nicht nur im Ausbau und in der qualitativen Verbesserung der Infrastrukturen („hardware“), sondern auch bei den gesetzlichen Grundlagen gesehen.

Von Motivationskampagnen zu Gunsten des Langsamverkehrs wird von den Expertinnen und Experten eine positive Wirkung erwartet.

### **Exemplarisch vorgeschlagene Massnahmen**

Attraktivitätsverbesserung bei der Fusswege- und Velowegeinfrastruktur:

- Verbesserte Gestaltung der Infrastruktur (beim Velo auch bei den Veloabstellmöglichkeiten), sicherheitserhöhende Massnahmen
- Dabei möglichst Kombination von „harten“ infrastrukturellen Massnahmen mit kommunikativen, motivationalen Massnahmen
- Orientierung der Infrastrukturplanung an Best Practices

Querungsmöglichkeiten von Strassen verbessern (auch zur Aufwertung des öffentlichen Raums):

- Schaffen zusätzlicher Querungsangebote oder einer generellen Erleichterung von Querungen in gemeinsam vom Fahrverkehr und Fussverkehr genutzten Verkehrsräumen
- Sicht zwischen Fahrzeugen und Zufussgehenden/Spielenden verbessern
- öffentliche Räume mit geringer sozialer Sicherheit überplanen, um „Angsträume“ zu beseitigen.

Dauerhafte Verankerung einer Langsamverkehrspolitik auf Ebene des Bundes und der Kantone, damit es Pflichten und Anreize gibt. Als erforderlich dazu werden eingeschätzt:

- rechtliche Regelungen (wie die gesetzliche Grundlagen für ein Veloverkehrsförderung)
- und Finanzierungsregelungen, die auch finanzielle Anreize für eine bewegungsorientierte Raum- und Verkehrsplanung enthalten.

Motivationale Massnahmen:

- Motivationskampagnen zur Förderung der Velonutzung und der Fussverkehrsbeteiligung bei einzelnen Bevölkerungsgruppen (z.B. Velonutzung durch Frauen)
- Durchführen von Wettbewerben zwischen Gruppen zur Erhöhung der Partizipation am Langsamverkehr (z.B. Wettbewerbe zwischen Arbeitskollegengruppen, Schulklassen, Sportvereinen etc.)
- Durchführen von langsamverkehrsbezogenen Events mit emotionalen Inhalten.

### **7.3.5. Förderung bewegungsbezogener Werte und Einstellungen**

#### **Ausgangslage**

Gesellschaftliche Werte und persönliche Einstellungen zugunsten einer Bewegung ausser Haus werden als Voraussetzungen für vermehrte körperliche Aktivitäten eingeschätzt.

Gemäss der Gesundheitsbefragung ist das Image von „Bewegung“ bereits positiv (Zustimmung über 90%). Zu verbessern ist allerdings noch das Image des Langsamverkehrs.

Als Adressaten von bewusstseinsbildenden Massnahmen werden nicht nur einzelne Gruppen in der Bevölkerung, sondern auch EntscheidungsträgerInnen identifiziert.

**Exemplarisch vorgeschlagene Massnahmen**

Strategie:

- Positives Lebensgefühl vermitteln, das mit der körperlichen Bewegung einher geht
- Emotionen mit der Bewegung verknüpfen (Spass, Freude, Partizipation)

Adressaten der Massnahmen:

- Eltern, weil sie einen entscheidenden Einfluss auf das Verhalten ihrer Kinder haben
- Gruppen mit niedrigem sozio-ökonomischem Status sowie einzelne soziale Gruppen, die das Ausmass ihrer körperlich-sportlichen Aktivität erhöhen sollten
- Kinder zum Einüben eines bewegungsaktiven Lebensstils
- ältere Menschen zum Beibehalten eines bewegungsaktiven Lebensstils
- EntscheidungsträgerInnen aus dem Bereich der Politik, die in ihren Entscheiden in stärkerem Masse den grossen Nutzen von Bewegung berücksichtigen sollen.

Massnahmen zur Verbesserung des Images einer Teilnahme am Langsamverkehr:

- Image des Langsamverkehrs erheben und Ansatzpunkte für Verbesserungen identifizieren.
- Beeinflussung der individuellen Wahrnehmung in Bezug auf die Sicherheit im öffentlichen Raum und die Bewegung in der Wohnumgebung
- Emotionale Anlässe schaffen, bei denen körperliche Aktivität positiv bewertet wird: Aktionstage, Events, Angebote zur Nutzung der Freizeitangebote von Schweiz mobil etc.
- An die Adresse von EntscheiderInnen: interne Öffentlichkeitsarbeit bei Planungsvorhaben, Information über die Möglichkeiten sowie den gesellschaftlichen Nutzen bewegungsfördernder Planungen.

**7.3.6. Verbesserung der Rahmenbedingungen für die Umsetzung bewegungsbezogener Massnahmen****Ausgangslage**

Das technische Know how zur Förderung der körperlichen Bewegung im öffentlichen Raum und zur Beteiligung am Langsamverkehr ist nach Einschätzung der ExpertInnen überwiegend vorhanden.

Die Defizite werden einerseits bei wichtigen noch fehlenden institutionellen Voraussetzungen, andererseits bei der schleppenden oder unvollständigen Umsetzung der an sich möglichen Ansätze verortet.

**Exemplarisch vorgeschlagene Massnahmen**

Sensibilisierung von Verwaltungsfachpersonen und von PolitikerInnen:

- beispielsweise über ein Vermitteln von machbaren Lösungen und von Best Practices

Rechtliche, politische, moralische Sicherung der Thematik:

- Rechtliche Grundlagen, z.B. gesetzliche Grundlagen der Infrastrukturförderung im Langsamverkehr
- Finanzielle Grundlagen (Budgets für Langsamverkehr, Bewegungsförderung) schaffen
- Partizipative Planung als Ansatz einführen
- Planungen multisektoral unter Einbezug von ExpertInnen mehrerer Fachstellen umsetzen und dafür die erforderlichen organisatorischen Voraussetzungen schaffen.



Stärkung der Umsetzung:

- Bewegung als wichtiges Politik-Thema mittels eines Agenda-Setting etablieren
- Auszeichnungen / Labels zur Förderung der Verbreitung guter Ansätze (z.B. Prix Velo, Flaneur d'or bzw. ein Label analog Energiestadt, eventuell sogar darin integriert)
- parallel zu hardware-bezogenen Massnahmen betreiben immer auch Kommunikation mit Bezug auf verschiedene Adressatengruppen betreiben
- Evaluationen realisierter Massnahmen zur Legitimation und zum Sichtbarmachen des Nutzens vornehmen
- Das mit innovativen Planungen verbundene Renomee für die Beteiligten herausstellen, „Lorbeeren“ vergeben.

## 8. Empfehlung raum- und adressatenbezogener Aktionen

### 8.1. Generelle Ausrichtung

Für die drei in den bisherigen Analysen unterschiedenen Formen körperlicher Aktivität

- „Zufussgehen“,
- „Velo fahren“ und
- „sportlich-körperliche Aktivitäten“

werden nachfolgend Vorschläge für Aktionen formuliert, die zu einem Anstieg körperlicher Aktivität in der Bevölkerung beitragen sollen. Grundlage für die Formulierung von Massnahmen, aus denen sich diese Aktionen zusammen setzen, sind die Ergebnisse der empirischen Datenanalysen, die in Zusammenarbeit mit Experten gewonnenen Erkenntnisse sowie die Hinweise der Literaturanalyse zu den für geeigneten Instrumenten der Raum- und Verkehrsplanung (siehe dazu Abschnitt 2.5).

Die Ergebnisse der Datenanalysen legen es nahe, im Rahmen von Interventionen im Bereich der gebauten Umwelt den Schwerpunkt auf die Förderung des Zufussgehens zu legen. Dies zum einen, weil mehrere Siedlungsstrukturmerkmale die Beteiligung am und die Dauer des Zufussgehens beeinflussen und die überwiegende Zeit im Langsamverkehr zu Fuss und nur ein kleiner Teil mit dem Velo zurückgelegt wird. Hinzu kommt, dass die körperlichen Aktivitäten, die zum Ausser-Atem-Kommen und zum Schwitzen führen, weniger klar durch siedlungsstrukturelle Merkmale und mehr durch sozio-demografische Merkmale der Person beeinflusst werden.

Ein Teil der auf die drei genannten Typen körperlicher Aktivitäten bezogenen Massnahmen muss räumlich differenziert ausgestaltet werden, weil es sich primär um Interventionen im Bereich der gebauten Umwelt handelt, für die eine räumlich differenzierte Herangehensweise angemessen ist. Als sinnvoll wird hier eine Unterscheidung in die folgenden Typen von Teilräumen angesehen:

- verdichtete Bereiche in den Kernstädten von Agglomerationen und in Siedlungszentren der Agglomerationsgemeinden (ausserhalb der Kernstadt)
- wenig verdichtete Bereiche in den Agglomerationen, in der Regel ausserhalb der Kernstädte gelegen
- Gemeinden im ländlichen Raum; wobei eine weitere Unterscheidung in regionale ländliche Zentren und sonstige Gemeinden nicht mehr gemacht wird, damit nicht zu viele kleinräumig differenzierte Massnahmenvorschläge vorliegen.

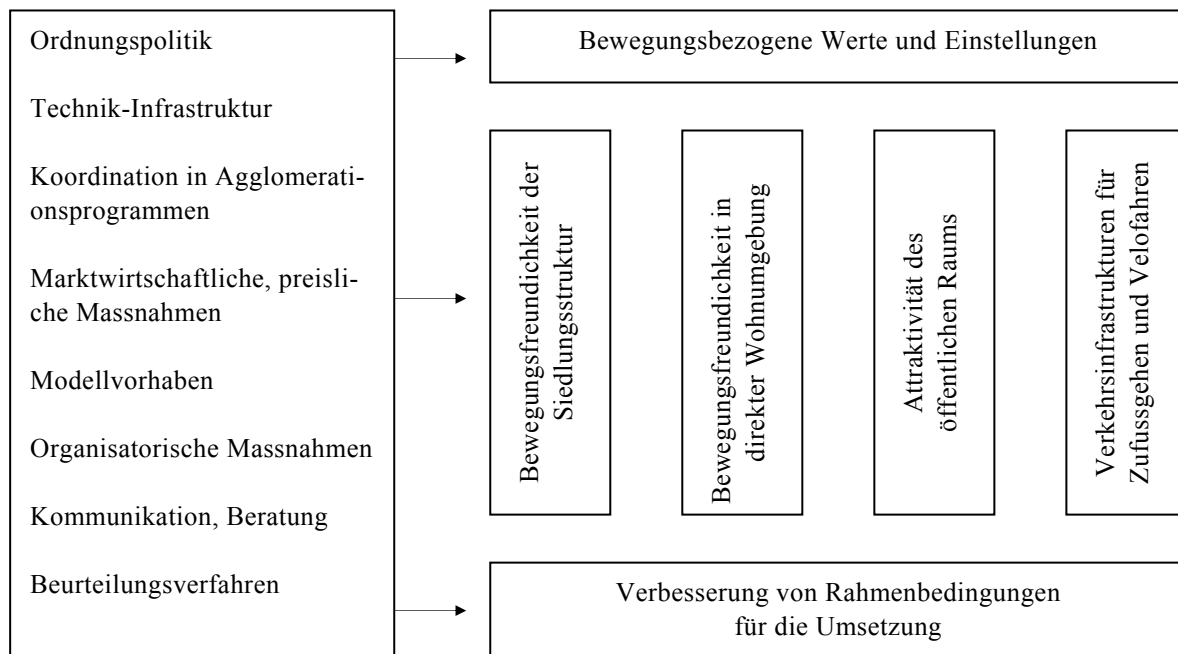
In Bezug auf einige Grundlagen und Rahmenbedingungen, die für die Umsetzung von bewegungsfördernden Massnahmen nötig sind, ist eine räumliche Differenzierung nicht sinnvoll, weil landesweite, raumtypübergreifend wirksame Massnahmen erforderlich sind (so z.B. bei gesetzlichen Grundlagen).

Im Expertenworkshop waren die auf die gebaute Umwelt bezogenen Handlungsfelder in die direkte Wohnumgebung, den (weiteren) öffentlichen Raum und die Verkehrsinfrastruktur unterschieden worden. Die Literaturanalyse und auch die Analyse der raumbezogenen Daten bezog sich teilweise noch auf andere Dimensionen, die in diesen drei aufgeführten Handlungsfeldern nicht abgedeckt sind: neben der Siedlungsdichte z.B. die Auswahl und räumliche Verteilung von Gelegenheiten für Aktivitäten. Zum Beispiel kann es sich hier um die Verfügbarkeit von spezifischen Infrastrukturangeboten für Sport und Bewegung oder um die Auswahl von Versorgungseinrichtungen, Dienstleistungsstandorten und Grünflächen und deren Lage im Siedlungsraum handeln. Diese siedlungsstrukturelle Dimension wird deshalb im Folgenden noch zu den drei oben genannten Handlungsfeldern hinzugefügt (siehe nachfolgende Abbildung 15).

Aus den Diskussionen mit Expertinnen und Experten sowie der Literaturanalyse ergab sich die Schlussfolgerung, die Interventionen mit Hilfe eines „Instrumenten-Mix“ umzusetzen, bei dem die direkt auf die Verkehrsinfrastrukturen und die „hardware“ der gebauten Umwelt bezogenen Instrumente durch weitere, z.B. kommunikationspolitische Instrumente ergänzt werden. Damit kann die Effektivität der Interventionen nach Experteneinschätzungen sowie der konsultierten Fachliteratur erhöht werden. Weil dabei Akteure aus verschiedenen Fachbereichen respektive Ämtern beteiligt sind, handelt es sich bei den Massnahmenvorschlägen der folgenden Abschnitte zur Förderung des Zufussgehens, des Velo Fahrens und der körperlich-sportlichen Aktivität um multisektorale Interventionen. Diese Vorschläge enthalten nicht nur neue Massnahmen, sondern auch Massnahmen, die in bestimmten Gebieten oder Pilotvorhaben bereits beispielhaft durchgeführt wurden und deren Verbreitung gefördert werden sollte.

Bei einzelnen dieser Massnahmenvorschläge wurde die Wirksamkeit empirisch in ex post-Analysen untersucht, für andere ergeben sich Hinweise auf eine potenzielle Wirkung aus den eigenen statistischen Datenanalysen respektive den Analysen anderer Forscher. Wieder andere Massnahmen sind nach qualitativer Einschätzung der befragten Experten als effektiv anzusehen. Aus diesen verschiedenen Quellen werden weiter unten Prioritäten für einzelne Handlungsfelder und geeignete Massnahmen abgeleitet. In jedem Fall sollte die Effektivität der vorgeschlagenen Einzelmassnahmen oder Massnahmenbündeln in Zukunft häufiger mit Hilfe von ex post-Evaluationen untersucht werden, damit der Massnahmeneinsatz sukzessiv optimiert werden kann. Die langen Wirkungszeiträume von multisektoralen Aktionen, die Interventionen im Bereich der gebauten Umwelt enthalten, sind dabei zu berücksichtigen.

Abbildung 15 Handlungsfelder und Spektrum der Interventionsmassnahmen



Quelle: eigene Darstellung

Nur ein Teil der vorzusehenden Massnahmen ist ausschliesslich auf die Bevölkerung ausgerichtet. Neben den einzelnen Verkehrsteilnehmern sind als Adressaten von Massnahmen relevant:

- politische Entscheidungsträger, die z.B. Entscheide über ordnungspolitische und Investitionskredite treffen und mit spezifischen Massnahmen der Öffentlichkeitsarbeit anzusprechen sind;
- Fachleute der Planung, die Massnahmen entwickeln, bewerten, priorisieren, konkretisieren und ihre Umsetzung vorbereiten;
- Multiplikatoren, wie z.B. Medienleute oder Lehrer, die ebenfalls in die Interventionsmassnahmen einzubeziehen sind, weil sie zum Beispiel politische Entscheidungsträger informieren oder an der Vermittlung neuer bewegungsbezogener Werte mitwirken.

Bei der strategischen Ausrichtung der Aktionen stellt sich die Frage, ob man eine Optimierung in Gebieten mit bereits mittelmässigen oder tendenziell guten Bedingungen für die Bewegung aus eigener Kraft und für körperlich-sportliche Aktivitäten vornehmen will oder man sich auf Gebiete mit diesbezüglich grossen Defiziten konzentrieren will. Es wird empfohlen, weitere Verbesserungen in Richtung einer bewegungsfördernden baulichen Umwelt dort vorzunehmen, wo die Voraussetzungen für eine verstärkte Bewegung zu Fuss, mit dem Velo und für intensivere körperlich-sportliche Aktivitäten prinzipiell vorhanden, aber noch nicht optimal sind. Dafür spricht der grosse Aufwand, der mit grundlegenden Veränderungen in der gebauten Umwelt verbunden ist.

## **8.2. Aktion 1: Förderung der Bewegung zu Fuss**

### **Ausgangslage in verdichteten Wohngebieten**

Rund drei Viertel der Schweizer Bevölkerung lebt in Agglomerationsräumen, ein beträchtlicher Teil davon in den Kernstädten und in verdichteten Bereichen der Gemeinden ausserhalb der Kernstädte. Mit effektiven Massnahmen in diesen Gebieten ist deshalb ein starker Mengeneffekt verbunden. Es wird empfohlen, den Fokus der Aktion auf diese Gebiete zu legen. Hier bestehen vergleichsweise günstige siedlungsstrukturelle Bedingungen für das Zufussgehen: insbesondere eine hohe Dichte der Bebauung und relativ kurze Wege zu vielen Aktivitätenzielen im Alltag. Defizite bestehen dabei örtlich im unmittelbaren Wohnumfeld und z.T. in der Gestaltung des öffentlichen Raums für Aufenthalt und Bewegung.

Es kann in verdichteten Wohngebieten eine überdurchschnittliche Partizipation der Bevölkerung in Bezug auf Wege zu Fuss festgestellt werden, allerdings ist die durchschnittliche Dauer der Mobilität zu Fuss kaum höher als in anderen Räumen, was auf die vergleichsweise guten Erreichbarkeiten zurückgeführt werden kann.

Die Mehrzahl der Einwohner erreicht auch in den stärker verdichteten Gebieten nicht die Mindestdauer von 30 Minuten Bewegung aus eigener Kraft. Und der Anteil der intensiv körperlich-sportlich aktiven Personen ist in diesen Gebieten geringer als in weniger zentralen Wohnlagen.

### **Ausgangslage in gering verdichteten, weniger zentralen Wohngebieten**

Die Partizipation am Langsamverkehr ist hier im Vergleich zu stärker verdichteten Quartieren geringer. Grössere Distanzen zu den Aktivitätenzielen reduzieren die Bereitschaft, Wege zu Fuss zurückzulegen; ausserdem ist die Pw-Verfügbarkeit höher und die Verfügbarkeit von öV-Abonnements niedriger, was die Verkehrsmittelwahl zuungunsten der Fussverkehrsbeteiligung ausfallen lässt.

Die Netzdichte und die Qualität der Infrastrukturen für den Fussverkehr wurde im Rahmen dieser Studie nicht explizit untersucht. Es kann angenommen werden, dass die Bedingungen weniger

günstig als in verdichteten Quartieren sind. Demgegenüber dürfte die Erreichbarkeit von Naturräumen besser als in verdichteten Wohnlagen sein.

Als strategischer Ansatz bietet es sich unter diesen Annahmen an, allenfalls vorhandene Defizite auf Wegeverbindungen in naturnahe Räume qualitativ zu verbessern und das Zufussgehen in Verbindung mit Freizeitaktivitäten im Freien mit ergänzenden kommunikativen und motivationalen Massnahmen zu fördern. Die Möglichkeiten in weniger verdichteten ländlichen Räumen mit baulich-planerischen Massnahmen Bedingungen in der gebauten Umwelt wie in den stärker verdichteten Räumen herzustellen, müssen als wenig aussichtreich angesehen werden. In den weniger verdichteten Gebieten des die Kernstädte umgebenden Agglomerationsgürtels kann die Lenkung der Siedlungsentwicklung auf Subzentren der Agglomerationen demgegenüber positiv auf die Langsamverkehrsbeteiligung wirken.

### **Ziele**

Ein wichtiges Ziel liegt im Erhöhen der Dauer des Zufussgehens in der Gruppe der Personen, die schon regelmässig am Langsamverkehr teilnehmen, aber selten die Dauer von rund 30 Minuten Bewegung im Langsamverkehr pro Tag überschreiten. Für eine solche „Intensivierung des Gehens“ haben - so die These - Veränderungen in der gebauten Umwelt eine direkt fördernde Wirkung; Information und Beratung sowie einstellungsbezogene Interventionen können als unterstützende Massnahmen angesehen werden.

Ein zweites Ziel ist die stärkere Beteiligung im Fussverkehr von Personen, die selten oder nicht zu Fuss gehen, insbesondere von Personen mit gleichzeitig niedrigem Niveau körperlich-sportlicher Aktivität. Für diesen „Einstieg ins Gehen“ sind gehfreundliche Bedingungen in der gebauten Umwelt eine notwendige, aber noch nicht hinreichende Voraussetzung. Information und Beratung sowie einstellungsbezogene Interventionen dürften für die hier angesprochenen Gruppen im Vergleich zu der oben aufgeführten Personengruppe die wichtigsten Massnahmen darstellen.

### **Adressaten**

Personen mit einem oder mehreren der folgenden Merkmale weisen eine geringe Dauer bei der Eigenbewegung zu Fuss auf und kommen als wichtige Adressaten für die auf eine „Intensivierung des Gehens“ ausgerichteten Interventionen in Frage:

- Ältere Personen über 65 Jahren, Männer, Personen mit geringer Ausbildungsdauer, Berufstätige, Personen ohne öV-Abo, italienssprachige Personen.
- Eine Ansprache von Einwohnern mit diesen Merkmalen in Gebieten mit höherer Siedlungsdichte (in der Regel also in Agglomerationsräumen) verspricht am ehesten Erfolg, weil hier die Voraussetzungen für eine höhere Beteiligungsdauer zu Fuss im Alltag und in der Alltagsfreizeit als gut einzuschätzen sind.
- Eine analoge Ansprache von Einwohnern in Gebieten mit niedrigerer Siedlungsdichte und periphereren Wohnlagen kann demgegenüber primär auf die Erhöhung der Gehdauer in der Freizeit ausgerichtet sein.

Personen, die eine geringe Wahrscheinlichkeit für eine Beteiligung am Fussverkehr aufweisen und die eher Adressaten für einen „Einstieg ins Gehen“ sind, zeichnen sich darüber hinaus durch eine gute Pw-Verfügbarkeit aus.

### **Prioritäre Handlungsfelder**

Aus den verschiedenen durchgeführten Analysen werden folgende Prioritäten in den einzelnen Handlungsfeldern abgeleitet. Geeignete Einzelmassnahmen für Aktionen in diesen Feldern sind in

der anschliessenden Massnahmentabelle ausführlicher dokumentiert und nach ihren Hauptwirkungsbereichen sowie dem räumlichen Fokus bewertet. Auf Basis der durchgeführten Analysen sind alle jene Massnahmen evidenzbasiert, die zum einen auf die Schaffung relativ hoher Siedlungsdichten hinwirken und die zum anderen die Voraussetzungen für die Nutzung öffentlicher Verkehrsmittel in Kombination mit dem Zufussgehen verbessern. Ergänzend können noch die auf die Fusswegeinfrastruktur bezogenen Massnahmen erwähnt werden; für sie liegen aber keine empirischen Evidenzen vor, weil z.B. die Attraktivität und Funktionalität der Langsamverkehrsinfrastrukturen im Mikrozensus Verkehrsverhalten 2005 nicht erhoben wurde. Entsprechende Massnahmen können nur aus Experteneinschätzungen abgeleitet werden.

#### Bewegungsfreundliche Siedlungsstruktur

- Massnahmen zur Gewährleistung einer angemessenen, hohen Siedlungsdichte in Kernstädten von Agglomerationen, in Gemeinden des Agglomerationsgürtels und in Regionalzentren des ländlichen Raums;
- Gewährleistung des Bestands von Versorgungsgelegenheiten (Läden und Dienstleistungen) in fussläufiger Erreichbarkeit der Wohnquartiere
- Siedlungsentwicklung entlang von Achsen des öffentlichen Verkehrs zur Gewährleistung einer guten Erschliessung im öffentlichen Verkehr, mit Sekundärwirkungen auf die Fussverkehrsbeteiligung.

#### Bewegungsfreundliche (direkte) Wohnumgebung

- Massnahmen zur Entlastung des direkten Wohnumfeldes von motorisiertem Verkehr in Wohngebieten verdichteter Teilräume und in Gebieten mit stark belasteten Strassen im Wohngebiet
- Einführung von Tempo30-Zonen sowie Begegnungszonen in Wohnquartieren und Gemeindezentren in weniger verdichteten Gebieten und im ländlichen Raum.

#### Attraktivität des öffentlichen Raums

- Aufwertung der Qualitäten des öffentlichen Raums in Agglomerationsräumen mit Hilfe von Massnahmen zur Verbesserung des Aufenthalts, der Orientierung und sozialen Sicherheit im öffentlichen Raum.
- Verwirklichung von Gestaltungsgrundsätzen des „Design für alle“, der „living streets“ und der „pedestrian first“.

#### Bewegungsfreundliche Verkehrsinfrastrukturen

- Optimale fussverkehrsbezogene Gestaltung der Schnittstellen des öffentlichen Verkehrs (Bahnhöfe und wichtige Haltestellen) und des Fusswegenetzes
- Beseitigung von Mängeln auf den Weegeinfrastrukturen für den Fussgängerlängs- und querverkehr
- Attraktivierung von Hauptfusswegeverbindungen innerhalb von städtischen Gebieten, zwischen Kernstädten und Agglomerationsgemeinden sowie zwischen Agglomerationsgemeinden und ländlichem Umland für eine Nutzung in der Freizeit.

#### Bewegungsbezogene Werte und Einstellungen

- Massnahmen zur Information und Beratung von Entscheidungspersonen (Politiker, Planer) und Multiplikatoren über die Gestaltungsmöglichkeiten und den Nutzen bewegungsorientierter Aktionen für Zufussgehende in verdichteten wie auch weniger verdichteten Gebieten
- Massnahmen zur Kommunikation einer Kultur der Alltagsbewegung zu Fuss und des Aufenthalts im Freien
- Angebote der Mobilitätsberatung mit Schwerpunkten auf dem Zufussgehen und seiner Kombination mit dem öffentlichen Verkehr.

#### Rahmenbedingungen für die Umsetzung

- Entwickeln von Organisationsformen für die Umsetzung multisektoraler Massnahmenprogramme
- Schaffen von Datengrundlagen und methodischen Verfahren für die ex ante- und ex post-Evaluation von Aktionen zu Gunsten einer Bewegung zu Fuss, Durchführung von Evaluationen und Kommunikation der Ergebnisse bei Fachpersonen, Politikern, Multiplikatoren und Bevölkerung
- Implementieren von Modellversuchen, in denen beispielhafte, auf andere Gebiete transferierbare multisektorale Aktionen zur Förderung einer Bewegung zu Fuss getestet und evaluiert werden.

Tabelle 72 Aktion 1: Massnahmen zur Förderung der Bewegung zur Fuss

Interventionen zu Gunsten des Fussverkehrs	Erwartete positive Wirkung auf						Fokus		
	Rahmenbedingungen	Werte und Einstellungen	Siedlungsstruktur	Direkte Wohnumgebung	Attraktiver öffentlicher Raum	Verkehrsinfrastrukturen	Verdichtete Siedlung	Wenig verdichtete Gebiete	Ländliche Räume
<b>Ordnungspolitische Massnahmen</b>									
Festlegung von Nutzungsmischung und Bebauungsdichte in kommunalen Nutzungsplänen			✓	✓			✓		
Zentrenkonzepte für die Standorte des Detailhandels			✓				✓	✓	✓
Erstellen kommunaler Richtplan für den Fussverkehr	✓					✓	✓		
Netzkonzept „Grüne Hauptwege“ in grösseren Städten	✓	✓			✓	✓	✓		
Plan lumière für freizeitbezogenes Gehen		✓			✓	✓	✓		
Festlegung der Standorte für publikumsintensive Einrichtungen in Abhängigkeit von Erreichbarkeit zu Fuss			✓			✓	✓		
Einrichten von Begegnungszonen und verkehrsberuhigten Strassenabschnitten				✓		✓	✓	✓	
Kontrolle der Fahrgeschwindigkeit im motorisierten Verkehr				✓	✓		✓	✓	✓
Vorschriften für Parkraumangebot in bebauten Bereichen	✓			✓	✓		✓	✓	
<b>Technisch-infrastrukturelle Massnahmen</b>									
Bauprogramm zur Schliessung von Lücken im Fusswegnetz (Wegabschnitte, Flächen für Fussgängerlängsverkehr)					✓	✓	✓	✓	✓
Bauliche Erhöhung der Sicherheit bei Strassenquerungen (Querungsanlagen, zusätzliche Querungshilfen)					✓	✓	✓	✓	✓
Umwidmung von ehemaligen Verkehrsflächen (Flächenkonversion) für die Siedlungsentwicklung			✓		✓		✓	✓	
Fussgängergerechte Optimierung von öV-Schnittstellen						✓	✓	✓	✓
Fussgängergerechte Regelung an Ampelanlagen					✓		✓	✓	
Orientierungs- und Informationssystem für Einheimische und Besucher		✓			✓		✓	✓	✓
Systematische Netzplanung mit „Design für alle“				✓	✓	✓	✓	✓	✓
<b>Agglomerationsprogramme</b>									
Prüfung der Anforderungen des Fussverkehrs in AP	✓					✓	✓		
Aufnahme Infrastrukturbauten für Fussverkehr in AP, Koordination mit raumplanerischen Massnahmen	✓					✓	✓		
Mobilitätsstrategie entwickeln (kantonal oder kommunal)	✓					✓	✓		
<b>Marktwirtschaftliche Instrumente, Preismassnahmen</b>									
Parkplatzgebühren im Strassenraum der Nebenzentren und an öffentlichen Einrichtungen (Sport, Freizeit, Kultur)		✓			✓		✓	✓	
Testangebote „mobil ohne mein Auto“ durch öV-Betriebe		✓					✓	✓	✓
Abschaffung von Kurzstreckentarifen im öV	✓						✓	✓	



Fortsetzung Tabelle Fussverkehr

Interventionen zu Gunsten des Fussverkehrs	Erwartete positive Wirkung auf						Fokus		
	Rahmenbedingungen	Werte und Einstellungen	Siedlungsstruktur	Direkte Wohnumgebung	Attraktiver öffentlicher Raum	Verkehrsinfrastrukturen	Verdichtete Siedlung	Wenig verdichtete Gebiete	Ländliche Räume
Pilotvorhaben für die Anwendung neuer marktwirtschaftlicher Massnahmen der Raumplanung mit Wirkung auf die Siedlungsdichte (z.B. Bauzonenbörse, Flächenzertifikate)			✓				✓	✓	✓
<b>Modellvorhaben</b>									
Modellvorhaben fussgängerfreundliche Quartiergestaltung		✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	
Modellvorhaben fussgängerfreundliche Freizeitwege-Netze oder „Grüne Hauptwege“ im Siedlungsraum		✓			✓	✓	✓	✓	
<b>Organisatorische Massnahmen</b>									
Verwaltungsbeauftragten für Fussverkehr ernennen oder die Funktion des Velobeauftragten erweitern	✓	✓					✓		
Verwaltungsinternes Netzwerk Langsamverkehr gründen	✓					✓	✓	✓	
<b>Kommunikationsmassnahmen</b>									
Weiterbildungsangebote für Planer	✓	✓					✓	✓	
Fachexkursionen mit polit. Entscheidungsträgern	✓	✓					✓	✓	
Fachexkursionen für Medienschaffende (gute Beispiele)	✓	✓					✓	✓	
Kampagnen führen: Walk to School, pedibus		✓					✓	✓	
Events veranstalten: Slow up, autofreie Tage etc.		✓					✓	✓	✓
Beratung anbieten, z.B. Ausflugstipps online, thematische Fusswegrouten in Agglomerationen etc.		✓					✓	✓	✓
Verleihen von Preisen für Best Practice (Flâneur d’or)	✓	✓					✓	✓	
Label „fussgängerfreundliche Gemeinde/Stadt“		✓					✓	✓	✓
(Selbst-)beratung Wohnortwahl: z.B. „walkscore“		✓					✓	✓	✓
Mobilitätserziehung von Kindern		✓					✓	✓	✓
<b>Beurteilungsverfahren</b>									
Beurteilungen ex ante: Wirkungen von Strategien, Plänen und Programmen in der Raumplanung; absehbare Wirkungen auf Zufussgehen und gesundheitliche Wirkung	✓	✓					✓		
Beurteilungen ex post: Auswirkungen von Massnahmen in der gebauten Umwelt sowie von kommunikativen Massnahmen auf Mobilität, körperliche Aktivität und Gesundheit (subjektive und objektiv ermittelte gesundh. Wirkung)	✓	✓					✓		

Fortsetzung Tabelle Fussverkehr

Interventionen zu Gunsten des Fussverkehrs	Erwartete positive Wirkung auf						Fokus		
	Rahmenbedingungen	Werte und Einstellungen	Siedlungsstruktur	Direkte Wohnumgebung	Attraktiver öffentlicher Raum	Verkehrsinfrastrukturen	Verdichtete Siedlung	Wenig verdichtete Gebiete	Ländliche Räume
Entwickeln und Analyse von Veränderungen im Fussverkehr von Umzügern mit Wechsel in der Wohnumgebung	✓						✓	✓	✓
<b>Forschung</b>									
Schaffen von Datengrundlagen zur Mobilität zu Fuss (z.B. in Bezug auf Gehen und Aufenthalt in öffentl. Räumen)	✓						✓	✓	✓

Speziell zur Förderung des Fussverkehrs in weniger verdichteten Räumen (innerhalb der Agglomerationsräume sowie im ländlichen Raum) werden hier folgende weitere ordnungspolitische Massnahmen vorgeschlagen:

- Aufnahme gemeindeverbindender Fusswegeverbindungen in kantonale Richtpläne
- Berücksichtigung des Fussverkehrs in Erschliessungsplänen für neue Wohngebiete (z.B. Wegerechte vorsehen, qualitative Erschliessungsstandards vorgeben).

### 8.3. Aktion 2: Förderung der Bewegung mit dem Velo

#### Ausgangslage

Die Zeit im Verkehr, die auf die Beteiligung am Veloverkehr entfällt, kann noch deutlich gesteigert werden. Für einen grossen Teil der Wege kommt das Velo als Verkehrsmittel in Frage, für Alltagswege insbesondere im Entfernungsbereich über ca. 500 m und bis zu mittleren Distanzen von rund 5 km Länge. Die Benutzung des Velos in der Schweiz ist aktuell überdurchschnittlich bei der Bevölkerung in städtischen, tendenziell stärker verdichteten Wohngebieten ausserhalb der Quartier- oder Stadtteilzentren ausgeprägt. Der Beitrag der untersuchten Siedlungsstrukturmerkmale zur statistischen „Erklärung“ der Velonutzung ist allerdings gering im Vergleich zu soziodemografischen Merkmalen. Anders als in Bezug auf das Zufussgehen dürften deshalb Interventionen in der Siedlungsstruktur nur vergleichsweise wenig Wirkung entfalten. Nach den Expertengesprächen sowie der Literaturanalyse sind die Beseitigung verkehrsinfrastruktureller Defizite und die Veränderung von Wissen und Einstellungen der Bevölkerung zum Veloverkehr prioritär.

## Ziele

Einstieg einer grösseren Gruppe der Bevölkerung in die Benutzung des Velos in Gebieten mit bereits relativ guten Voraussetzungen für das Velo Fahren: insbesondere bei der Bevölkerung der nicht ganz zentralen Wohnlagen von Agglomerationskernstädten und in verdichteten Mittel- und Kleinstädten

Verstärkte Freizeitnutzung des Velos bei der Bevölkerung in den Gemeinden der Agglomerationen ausserhalb der Kernstädte sowie der ländlichen Gemeinden.

## Adressaten

Adressaten, die angesichts der heutigen Verkehrsmittelbenutzung und ihrer Einstellungen besonders gut für eine Nutzung des Velos angesprochen werden können, sind Personen mit einem oder mehreren der folgenden Merkmale

- Berufstätige
- Männer
- Personen ohne permanente Pw-Verfügbarkeit
- mit tendenziell autorestriktiven verkehrspolitischen Einstellungen
- mit tendenziell längerer Ausbildung
- mit längerer Wohndauer in der Gemeinde
- und Personen mit einem Wohnsitz in der deutschsprachigen Schweiz.

## Massnahmenschwerpunkte

Evidenzbasierte Massnahmen, auf die nach den Analysen und ausgewerteten Erfahrungen eine Priorität gelegt werden sollte, betreffen

- das Sicherstellen einer angemessenen Dichte in Kernstädten und Nebenzentren der Agglomerationsräume durch geeignete raumplanerische Massnahmen.
- die Verbesserung der Verknüpfung von öV und Velo (Erreichbarkeit und Gestaltung von Schnittstellen des öV)
- die Motivation zur Nutzung des Velos auf dem Weg zur Arbeit, denn Berufstätige nutzen das Velo nach den Analysen häufiger als Nicht-Berufstätige.

Aus den ergänzenden Expertengesprächen sowie der Literaturanalyse können darüber hinaus folgende prioritäre Massnahmenansätze abgeleitet werden:

- das Beseitigen von Defiziten der Veloverkehrsinfrastruktur auf den Verbindungen aus peripheren Wohngebieten zu zentral gelegenen Zielen in den Kernstädten sowie den Nebenzentren der Agglomerationsgemeinden; entsprechende Massnahmen sollten insbesondere hohe Reisegeschwindigkeiten ermöglichen und eine hohe Verkehrssicherheit für Velofahrende gewährleisten
- parkraumpolitische Massnahmen zu Gunsten von Velofahrenden (Parkraumbewirtschaftung für den Autoverkehr, Veloabstellmöglichkeiten)
- Motivation zur Nutzung des Velos als Zubringerverkehrsmittel zu Aktivitätszielen in der Freizeit sowie zum Velo Fahren als eigener Freizeitaktivität, letzteres unter anderem mit einer systematischen Vermarktung der vorhandenen kantonalen und nationalen Velorouten
- die Verbesserung der Voraussetzungen für eine veloverkehrsbezogene Planung (Schaffung rechtlicher Grundlagen und Finanzierungsgrundlagen).

Tabelle 73 Aktion 2: Massnahmen zur Förderung Bewegung mit dem Velo

Massnahmen für den Veloverkehr	Erwartete positive Wirkung auf					Fokus			
	Rahmenbedingungen	Werte und Einstellungen	Siedlungsstruktur	Direkte Wohnumgebung	Attraktiver öffentlicher Raum	Verkehrsinfrastrukturen	Verdichtete Siedlung	Wenig verdichtete Gebiete	Ländliche Räume
<b>Ordnungspolitische Massnahmen</b>									
Erstellen kommunaler Richtplan für den Veloverkehr	✓					✓			
Festlegung der Standorte für publikumsintensive Einrichtungen in Abhängigkeit von Erreichbarkeit mit dem Velo			✓				✓	✓	
Einrichten von Begegnungszonen und verkehrsberuhigten Strassenabschnitten				✓			✓	✓	✓
Kontrolle der Fahrgeschwindigkeit im motorisierten Verkehr				✓	✓		✓	✓	✓
Vorschriften für Parkraumangebot in bebauten Bereichen	✓			✓	✓	✓	✓	✓	
Parkraumkontingentierung in Gebieten mit guter Velo-Erreichbarkeit	✓					✓	✓		
<b>Technisch-infrastrukturelle Massnahmen</b>									
Bauprogramm zur Schliessung von Lücken im Velowegnetz (Velostrreifen, Kreuzungen etc.)					✓	✓	✓	✓	✓
Schliessen von Lücken in der Beschilderung des bestehenden Alltags- und Freizeitnetzes					✓	✓	✓	✓	✓
Velostationen an Umsteigeanlagen des öV						✓	✓	✓	✓
Ausrichtung von Ampelanlagen auf den Veloverkehr						✓	✓		
Agglomerationsprogramme									
Aufnahme Infrastrukturbauten für Veloverkehr, Koordination mit raumplanerischen Massnahmen	✓					✓	✓		
Marktwirtschaftliche Instrumente, Preismassnahmen									
Parkplatzgebühren im Strassenraum der Nebenzentren und an öffentlichen Einrichtungen (Sport, Freizeit, Kultur)		✓				✓	✓		
Modellvorhaben									
Modellvorhaben velofreundliche Gemeinde		✓				✓	✓	✓	✓
Organisatorische Massnahmen									
Verwaltungsbeauftragten für Veloverkehr ernennen und die notwendigen Mittel budgetieren	✓	✓				✓	✓		
Verwaltungsinternes Netzwerk Langsamverkehr gründen	✓						✓	✓	✓
Gesetzliche Grundlagen für Veloverkehr (in Kt.) schaffen	✓					✓	✓	✓	✓
Finanzierungsgrundlagen Veloverkehr schaffen	✓					✓	✓	✓	✓

## Fortsetzung Tabelle Veloverkehr

Massnahmen für den Veloverkehr	Erwartete positive Wirkung auf						Fokus		
	Rahmenbedingungen	Werte und Einstellungen	Siedlungsstruktur	Direkte Wohnumgebung	Attraktiver öffentlicher Raum	Verkehrsinfrastrukturen	Verdichtete Siedlung	Wenig verdichtete Gebiete	Ländliche Räume
<b>Kommunikationsmassnahmen</b>									
Kampagnen führen: Bike to work, Bike to school etc.		✓					✓	✓	✓
Events veranstalten: Slow up, autofreie Tage etc.		✓					✓	✓	✓
Verleihung von Preisen für Best Practice (Prix Velo)	✓	✓					✓	✓	✓
Label „velofreundliche Gemeinde/Stadt“		✓					✓	✓	✓
Ausflugstipps für die Freizeit, Vermarktung bestehender touristischer Angebote		✓					✓	✓	✓
Schulung und Sensibilisierung von Planern und Politikern	✓	✓					✓	✓	✓
<b>Beurteilungsverfahren</b>									
Beurteilungen ex ante: Wirkungen von Strategien, Plänen und Programmen in der Raumplanung; Berücksichtigung der Wirkungen auf Velofahren und gesundheitliche Wirkung	✓	✓					✓		
Beurteilungen ex post: Auswirkungen von Planungen und Motivationsmassnahmen auf Velomobilität, körperliche Aktivität und Gesundheit	✓	✓					✓		
Entwickeln und Analyse von Veränderungen im Veloverkehr von Umzügern mit Wechsel in der Wohnumgebung	✓						✓	✓	✓
<b>Forschung</b>									
Verbessern der Datengrundlagen zur Mobilität mit dem Velo (z.B. subjektive Bewertung der gebauten Umwelt und der Verkehrsinfrastrukturen im Hinblick auf das Velofahren)	✓						✓	✓	✓

## 8.4. Aktion 3: Förderung körperlich-sportlicher Aktivitäten

### Ausgangslage

Im Vergleich zur Aktivität des Zufussgehens und teilweise auch zum Velofahren können körperliche Aktivitäten, bei denen man ausser Atem kommt oder ins Schwitzen kommt, weniger gut durch Siedlungsstrukturmerkmale am Wohnort statistisch „erklärt“ werden. Angesichts heterogener Zusammenhangsmuster lässt sich nicht eine Hauptaktion ableiten. Die separate Analyse nach französisch- und deutschsprachiger Bevölkerung hat zudem sozio-kulturelle Unterschiede ergeben, die landesteilspezifische Interventionen sinnvoll erscheinen lassen.

Die definierten Mindestanforderungen für körperliche Aktivitäten sind in eher zentralen Wohnlagen mit grösserer Wahrscheinlichkeit nicht erfüllt als in peripheren Wohnlagen. Insbesondere gilt

dies für die deutschsprachige Bevölkerung. Die Distanz der Wohnung zu Sportanlagen und Fitnessrichtungen spielt keine entscheidende Rolle respektive es ergeben sich für die deutschsprachige Bevölkerung sogar Zusammenhänge entgegen der Erwartung (bei Erwachsenen höhere Intensität im Falle grösserer Distanzen zu den Anlagen).

Nur für die französischsprachige Bevölkerung konnte in Bezug auf einen Indikator, die Intensität der körperlichen Aktivität, ein signifikanter Einfluss der Einwohnerdichte festgestellt werden (für diese Population geringfügig höhere Intensität bei niedrigerer Siedlungsdichte). Insofern haben strukturelle Ansätze, die auf eine Erhöhung der Siedlungsdichte hinzielen, für die Schweiz insgesamt und im Unterschied zum Langsamverkehr keine Priorität.

Veränderungen in der gebauten Umwelt sind deshalb eher als eine ergänzende Massnahme zu den hier vor allem in Frage kommenden kommunikativen und motivationalen Interventionen anzusehen. Zweitens kann die siedlungsstrukturelle Dimension bei der räumlichen Ausrichtung von informatorischen und motivationalen Massnahmen berücksichtigt werden, indem Personen in Wohngebieten mit tendenziell niedriger körperlicher Aktivität angesprochen werden. Ein Handlungsbedarf bei der Förderung intensiverer körperlicher Aktivität ergibt sich nach den Analysen in der Deutschschweiz eher in zentrumsnahen Wohnlagen, in der West-Schweiz tendenziell in peripheren Wohnlagen.

### **Ziele**

- Erhöhung der Intensität körperlicher Aktivität in Bevölkerungsgruppen mit tendenziell niedriger körperlicher Aktivität.
- Erhöhung der Intensität körperlicher Aktivität in Gebieten mit tendenziell niedriger Aktivität

### **Adressatengruppen**

Personengruppen, die das geforderte Mass an körperlicher Aktivität nicht erreichen und damit die wichtigsten Adressaten der Interventionen darstellen, weisen eines oder mehrere der folgenden Merkmale auf:

- höheres Alter (ab 45 Jahre, und vor allem ab 65 Jahren)
- weiblich
- geringe Ausbildungsdauer
- berufstätig
- Kinder im Haushalt
- öV-Abo nicht verfügbar

In der Deutschschweiz sollten zudem Personen in zentraleren Wohnlagen, in der französischsprachigen Schweiz Einwohner eher verdichteter Gebiete gezielter angesprochen werden. In der Gruppe der Kinder und Jugendlichen besteht ein Handlungsbedarf vor allem bei Mädchen sowie älteren Jugendlichen. In Bezug auf die Wohnlage kann eine Ansprache tendenziell in den eher zentralen Wohnlagen erfolgen.

### **Massnahmen**

Die nachfolgenden Massnahmenvorschläge können nur teilweise evidenzbasiert aus den Analysen abgeleitet werden. Von den an der Siedlungsstruktur ansetzenden Massnahmen können vor allem Massnahmen zur Schaffung günstigerer Bedingungen für eine Bewegung in öffentlichen Räumen in den zentraleren Wohngebieten - der Deutschschweiz - mit Ergebnissen der Analysen in eine Beziehung gebracht werden. Die anderen Vorschläge stammen aus Hinweisen der Experten sowie der Fachliteratur. Massnahmen zur Veränderung der Siedlungsdichte oder zur Veränderung der

Erreichbarkeit von Einrichtungen ergeben sich mit den verfügbaren Strukturmerkmalen aus den Analysen nicht. Dies bedeutet nicht, dass es nicht weitere geeignete Massnahmen gibt. In Kapitel 8 wird noch auf die - begrenzte - Verfügbarkeit von Daten in Bezug auf körperliche Aktivität hingewiesen.

Tabelle 74 Aktion 3: Massnahmen zur Förderung körperlich-sportlicher Aktivitäten

Massnahmen körperlich-sportliche Aktivität	Erwartete positive Wirkung auf						Fokus		
	Rahmenbedingungen	Werte und Einstellungen	Siedlungsstruktur	Direkte Wohnumgebung	Attraktiver öffentlicher Raum	Verkehrsinfrastrukturen	Verdichtete Siedlung	Wenig verdichtete Gebiete	Ländliche Räume
<b>Ordnungspolitische Massnahmen</b>									
Sportstättenkonzept (kommunal, kantonale, national), erweitert zu einem „Konzept für körperliche Aktivität“	✓		✓		✓		✓	✓	✓
Temporäre Freigabe von öffentlichen und privaten Flächen (z.B. Parkplätzen, Schulsportanlagen) für Bewegungsaktivitäten				✓	✓			✓	
<b>Technisch-infrastrukturelle Massnahmen</b>									
Multifunktionale Freiräume erhalten, z.B. Allmend, Park etc.; Freiräume in Gebieten mit Defiziten neu schaffen			✓		✓		✓		
Erreichbarkeit bestehender Freiräume (z.B. Parks) erhöhen					✓	✓	✓		
Quartiernahe Anlagen für Jugendliche (z.B. halfpipes)				✓	✓		✓		
Quartiernahe Anlagen für Senioren („Seniorenspielplätze“)				✓	✓		✓		
Langsamverkehrsnetz mit Eignung für Inline Skating					✓	✓	✓	✓	✓
Einrichtung gut erreichbarer Laufparcours, z.B. Vita Parcours					✓		✓	✓	
<b>Marktwirtschaftliche Instrumente, Preissmassnahmen</b>									
Förderung von sportlichen Aktivitäten durch Krankenkassen; Bonus-Malus System, basierend auf Aktivität		✓					✓	✓	✓
<b>Organisatorische Massnahmen</b>									
Einführung freiwilliger Schulsport resp. Bewegungszeiten	✓	✓					✓	✓	✓
Etablieren multisektorales Netzwerk „körperliche Aktivität“ (auf Kantons- und/oder Gemeindeebene)	✓	✓					✓	✓	✓
<b>Kommunikationsmassnahmen</b>									
Laufsportevents (z.B. Frauenlauf, Stadtlauf, etc.)		✓					✓	✓	
„Tandemprogramm“ mit Personal Coach, Laufgruppen etc.		✓					✓	✓	
Events veranstalten: Slow up, autofreie Tage etc.		✓					✓	✓	✓
Weiterbildung für Stadt-/Gemeindeplaner	✓	✓					✓	✓	✓

Fortsetzung Tab. körperlich-sportliche Aktivität

Massnahmen körperlich-sportliche Aktivität	Erwartete positive Wirkung auf						Fokus		
	Rahmenbedingungen	Werte und Einstellungen	Siedlungsstruktur	Direkte Wohnumgebung	Attraktiver öffentlicher Raum	Verkehrsinfrastrukturen	Verdichtete Siedlung	Wenig verdichtete Gebiete	Ländliche Räume
Prämie „gutes Beispiel“ bewegungsfreundliche Gemeinden	✓	✓					✓	✓	✓
<b>Beurteilungsverfahren</b>									
Methodische Weiterentwicklung „Gesundheitsverträglichkeitsprüfung“	✓						✓	✓	✓
Beurteilungen ex ante: Wirkungen von Strategien, Plänen und Programmen in der Raumplanung; Berücksichtigung der Wirkungen auf Bewegung und gesundheitliche Wirkung	✓	✓					✓		
Beurteilungen ex post: Auswirkungen von Massnahmen der Bewegungsförderung auf körperliche Aktivität und Gesundheit (subjektive und objektiv ermittelte ges. Wirkung)	✓	✓					✓		
<b>Forschung</b>									
Entwicklung subjektiver Indikatoren für die Bewertung der Bewegungsfreundlichkeit der gebauten Umwelt	✓						✓	✓	✓
Analyse gebaute Umwelt und körperliche Aktivität für spezifische Aktivitätenarten	✓						✓	✓	✓



## 9. Diskussion

### 9.1. Ergebnisse

Im Mikrozensus 2005 wurden erstmalig in einer landesweiten Schweizer Befragung gemeinsam sowohl Mobilitätsindikatoren - auf Basis eines Stichtagskonzepts als auch Indikatoren für die körperlich-sportliche Aktivität erhoben. Dies erlaubte es einerseits, Korrelationen zwischen verschiedenen Aspekten des Bewegungsverhaltens herzustellen und andererseits bewegungsspezifische Muster für die Zusammenhänge von vermuteten beeinflussenden Merkmalen und Verhaltensmerkmalen zu erkennen.

Die Ergebnisse legen es nah, den Begriff der körperlichen Aktivität in Zukunft differenzierter zu betrachten. Die Beteiligung am Langsamverkehr in Form des Zufussgehens und des Velofahrens sollten als unterschiedliche Formen der Fortbewegung aus Muskelkraft betrachtet werden, denn sie werden teilweise von unterschiedlichen Personengruppen praktiziert und hängen teilweise auch mit unterschiedlichen Merkmalen der gebauten Umwelt zusammen.

Diese beiden Formen der Langsamverkehrsbeteiligung können als körperliche Aktivitäten niedriger Intensität charakterisiert werden. Diese Aktivitäten stehen in einer statistisch signifikanten Beziehung mit stärkeren körperlichen Aktivitäten, bei denen man ein bisschen ausser Atem oder ins Schwitzen kommt. Allerdings sind die Korrelationen zwischen den untersuchten Indikatoren der moderaten und der stärkeren körperlichen Aktivität relativ niedrig. Das heisst, nur ein Teil der Personen, die sich an den Stichtagen der Mobilitätserhebung zu Fuss oder mit dem Velo fortbewegt haben, gehört gleichzeitig auch zu den Personen, die im Wochenverlauf intensivere körperliche Aktivitäten mit einem Ausser-Atem-Kommen und Schwitzen berichtet haben. Eine Gleichsetzung von „physical activity“ mit der Fussverkehrsbeteiligung, wie in manchen US-amerikanischen Studien, ist angesichts dieser Befunde in der Schweiz nicht zu empfehlen. Körperliche Aktivitäten sollten bei Zusammenhangsanalysen vielmehr möglichst differenziert untersucht werden.

In praktischer Hinsicht wird aus den ermittelten Ergebnissen die Empfehlung abgeleitet, die Bewegungsförderung spezifisch auf folgende drei Personengruppen auszurichten:

- Personen mit geringer bis mittlerer Beteiligung am Fussverkehr
- Personen mit geringer bis mittlerer Beteiligung am Veloverkehr
- Personen mit geringer bis mittlerer Stärke sportlich-körperlicher Aktivitäten (ausserhalb der Langsamverkehrsteilnahme).

Diese Personengruppen leben teilweise in anderen Umwelten/Siedlungsräumen. Dies bedeutet, dass bei Interventionen zur Bewegungsförderung die raum-strukturellen Bedingungen, in denen die Menschen leben, aktivitätenbezogen differenziert beachtet werden sollten.

Grob skizziert ist

- die Fussverkehrsbeteiligung in überdurchschnittlich verdichteten Quartieren und in Quartieren mit guter Nahversorgung am stärksten ausgeprägt. Allerdings erreicht auch dort nur eine Minderheit der Einwohner alleine durch Zufussgehen die empfohlene Bewegungszeit von mindestens 30 Minuten pro Tag.
- Die Velobeteiligung ist ebenfalls in mittel bis höher verdichteten Siedlungsräumen höher, das Kriterium der Distanz zwischen Wohnung und aufgesuchten Einrichtungen ist allerdings weniger wichtig als für Zufussgehende. Velofahrende sind offenbar stärker über das Gebiet von Agglomerationen verteilt und wohnen auch in weniger zentral gelegenen Wohngebieten. Die Velofahrenden stellen die vergleichsweise am prägnantesten abgegrenzte Personengruppe dar;

mit den zur Verfügung stehenden sozio-ökonomischen und siedlungsstrukturellen Merkmalen können sie besser als die Zufussgehenden und die körperlich intensiv aktiven Personen charakterisiert werden.

- Personen mit intensiveren sportlich-körperlichen Aktivitäten finden sich in der deutschsprachigen Schweiz eher in weniger zentralen Wohngebieten, in der französischsprachigen Schweiz tendenziell etwas häufiger in Gebieten mit niedrigerer Einwohnerdichte.

Im Vergleich zu den sozio-ökonomischen Merkmalen der Personen haben die einbezogenen raumstrukturellen Merkmale statistisch betrachtet einen geringeren Beitrag zur „Erklärung“ der untersuchten Verhaltensmerkmale. Das Bewegungsverhalten wird durch die räumlichen Bedingungen also nicht „determiniert“, sondern allenfalls moderiert. Diese Feststellung kann bei Interventionen in zweifacher Form genutzt werden:

- zum einen für die räumliche Fokussierung von Interventionsansätzen, die die Beeinflussung nicht-räumlicher Einflussfaktoren auf das Bewegungsverhalten zum Ziel haben: also z.B. von Kommunikations- oder Motivationskampagnen auf jene Gebiete, in denen die raumstrukturellen Voraussetzungen für eine Wirksamkeit der Interventionen günstig sind;
- zum anderen für die Identifikation von Interventionsmassnahmen, die eine Veränderung der für das Bewegungsverhalten relevanten raum-strukturellen Bedingungen zum Ziel haben.

## 9.2. Methodische Diskussion der Ergebnisse

### 9.2.1. Analysetyp Querschnittsanalyse

Die beschriebenen Ergebnisse wurden mit Hilfe eines Querschnitts der Schweizer Bevölkerung und der räumlichen Umwelten, in denen diese Bevölkerung lebt, ermittelt. Wie bei allen Querschnittsanalysen können die so ermittelten statistischen Zusammenhänge nicht ohne weiteres als kausal interpretiert werden. Für kausale Schlüsse wären noch andere Analyseverfahren erforderlich, die mit den zur Verfügung stehenden Daten allerdings nicht realisiert werden konnten (siehe methodische Vorschläge in Abschnitt 9.3.2).

Gleichwohl liefern die Analysen nützliche Hinweise, weil sie zeigen, welche der Hypothesen des zugrunde gelegten Erklärungsmodells falsifiziert werden können. Dies hilft, die Erklärungsmodelle für spätere Analysen zu modifizieren. Ausserdem zeigen die Querschnittsanalysen, dass sich körperliche Aktivität unter besonderer Berücksichtigung der Langsamverkehrsbeteiligung offenbar aus separaten Verhaltensaspekten zusammensetzt, die jeweils für sich genommen analysiert werden sollten.

### 9.2.2. Reliabilität der Langsamverkehrsindikatoren

Die Indikatoren zur faktischen Beteiligung am Langsamverkehr an einem Stichtag aus dem Befragungsteil der Mobilitätserhebung korrelieren eher schwach mit den Indikatoren zur allgemeinen Aktivität im Langsamverkehr im Verlauf einer Woche, die im Zusatzmodul körperliche Aktivität erhoben wurde. Dies deutet auf eine geringe Paralleltest-Reliabilität beider Messungen hin. Daraus kann die Empfehlung abgeleitet werden, bei der Konzeption künftiger Befragungen dem Kriterium der Reliabilität ein grosses Gewicht beizumessen, indem zum Beispiel:

- die betreffenden Fragen zum Verhalten innerhalb eines Wochenzeitraums spezifischer für einzelne Wochentage gestellt werden oder
- tägliche Wegeprotokolle nach der Stichtagsmethode nicht nur für einen Tag, sondern für längere Zeiträume erhoben werden. Erfahrungen mit solchen Aktivitätenprotokollen für mehrere

Tage liegen mit dem deutschen Mobilitätspanel für den Zeitraum einer Woche (vgl. Schad et al. 2001) und Mobilitätshebungen des IVT der ETH Zürich für mehrwöchige Zeiträume vor.

- Ausserdem kann versucht werden, die Entfernung und die Dauer der Bewegung aus eigener Muskelkraft mit neueren, quasi-objektiven Erhebungsverfahren, bei denen eine laufende Positionierung von Probanden durch GIS vorgenommen wird, genauer zu erfassen.

### 9.2.3. Reliabilität der Indikatoren körperlicher Aktivität

Die körperliche Aktivität mit den Teilindikatoren „Schwitzen“ und „Ausser-Atem-Kommen“ wurde nicht auf bestimmte Aktivitäten eingegrenzt (z.B. in der Freizeit), mithin sehr allgemein erfragt (siehe Anhang 1). Dadurch ergeben sich Abweichungen im Aktivitätenniveau zu anderen Schweizer Befragungen, bei denen die körperliche Aktivität auf den Freizeitbereich eingegrenzt wurde. Warum eine Person ausser Atem kam oder geschwitzt hat, konnte mit den vorliegenden Daten nicht genauer spezifiziert werden. Es ist darüber hinaus möglich, dass auch Personen ohne intensivere körperliche Aktivität in dem hier untersuchten Sinn, also zum Beispiel aufgrund von Übergewicht, ausser Atem oder ins Schwitzen gekommen sind, was die Validität der Messung einschränken würde. Daten aus parallelen, quasi-objektivierte Messungen mit Accelerometern lagen für die Analysen nicht vor. Eine Überprüfung der Reliabilität der Messmethoden Befragung und Accelerometer-Messung, wie sie unter anderem in der Studie von Schmid (2007a, 2007b) durchgeführt wurde - mit dem Ergebnis geringer Korrelationen der so gewonnenen Indikatoren -, konnte in der hier vorliegenden Studie nicht vorgenommen werden. Es wird aber empfohlen, zukünftig häufiger solche Paralleltests mit unterschiedlichen Erhebungsmethoden vorzunehmen. Einzelne Abweichungen bei den Indikatoren zur stärkeren körperlichen Aktivität traten auch im Vergleich

### 9.2.4. Vergleich mit ausländischen Studien

Die festgestellten Zusammenhänge zwischen Merkmalen der Siedlungsstruktur und den verschiedenen Indikatoren der körperlichen Aktivität sind schwächer als in vielen Untersuchungen im angelsächsischen Raum (vor allem den USA und Australien) ausgeprägt. Dies kann sowohl inhaltliche als auch methodische Gründe haben.

#### Inhaltliche Aspekte

In Bezug auf viele siedlungsstrukturelle Indikatoren liegen in der Schweiz relativ homogene Bedingungen vor. So bestehen z.B. bei der Erreichbarkeit von Poststellen, Restaurants und Cafes sowie Haltestellen des öffentlichen Verkehrs keine grossen Unterschiede zwischen Raumtypen (vgl. Bundesamt für Statistik 2006, S. 11; vgl. auch Abschnitt 4.6.2 im vorliegenden Bericht). In einer solchen Situation ist ein vergleichsweise geringer Einfluss der betreffenden Merkmale der gebauten Umwelt auf das Verhalten zu erwarten.

Grössere Disparitäten der Erreichbarkeit liegen in der Schweiz eher bei Lebensmittelgeschäften und Arztpraxen vor (vgl. Bundesamt für Statistik 2006, S. 11), insbesondere wenn man einwohnerschwache periphere ländliche Regionen und städtische Zentren vergleicht. Allerdings wohnt nur ein kleiner Teil der Bevölkerung in diesen peripheren Regionen.

Vergleichbare Erreichbarkeitsanalysen für angelsächsische Länder liegen nicht vor. Es ist aber plausibel anzunehmen, dass die Erreichbarkeitsdisparitäten eher grösser als in der kleinräumig strukturierten und mit einem guten Service Public ausgestatteten Schweiz sind.

Sofern mit den in die Untersuchung einbezogenen Merkmalen der gebauten Umwelt tatsächlich schon alle relevanten Dimensionen abgedeckt worden sind, wären die durchgeführten Analysen

damit ein Hinweis auf einen im Vergleich zur USA oder Australien geringeren Beitrag der gebauten Umwelt auf das Zustandekommen körperlicher Aktivitäten. Dieser Schluss ist allerdings nur vorläufig, denn die Schweizer Studie konnte nur einen Teil der wünschenswerten Merkmale der gebauten Umwelt berücksichtigen.

### **Methodische Aspekte**

In den empirischen Analysen konnte nur ein Teil der in einem umfassenden sozial-ökologischen Modell relevanten Merkmale der Verhaltensumwelt und der agierenden Personen einbezogen werden. Es musste dabei auf bereits vorhandene Indikatoren zurückgegriffen werden. Zusätzliche eigene Siedlungsstrukturvariablen konnten im Rahmen dieser Studie nicht gebildet werden. Wichtige Indikatoren zur Qualität der Verkehrsinfrastruktur und des Aufenthalts im öffentlichen Raum, wie sie in einigen ausländischen Studien verfügbar waren, sind für die Schweiz - in Form objektiver Indikatoren - noch nicht vorhanden. Gleiches gilt für die Erreichbarkeit von Erholungs- und Aufenthaltsräumen im Grünen (z.B. Grünflächen, Parks, Naherholungsgebiete). Der verfügbare Indikator für die Nähe zu Seen und Flüssen kann diese Merkmale nicht substituieren. Auch ein aggregierter Indikator zum Nutzungsmix steht momentan nicht zur Verfügung. Stattdessen wurde mit Indikatoren der geografischen Distanz zu einer Reihe von Einzeleinrichtungen und Dienstleistungsangeboten gearbeitet. Generell fehlen im Mikrozensus zum Verkehrsverhalten subjektive Bewertungen der Verhaltensumwelt, Einstellungsvariablen sowie Variablen zur sozialen Verhaltensbeeinflussung (soziale Normen), die als wichtige Mediatorvariablen in sozial-ökologischen Erklärungsmodellen erforderlich wären. In einigen ausländischen Studien hatten gerade solche Indikatoren einen statistischen Erklärungsgehalt. In Abschnitt 8.3 werden Empfehlungen zur Verbesserung der Datengrundlagen in Bezug auf diese und weitere potenzielle Erklärungsmerkmale gegeben, weil vermutet werden muss, dass sich dadurch die statistische Erklärungskraft der in Frage kommenden Modelle noch steigern lässt.

Auch die möglicherweise zu geringe Spezifikation der einbezogenen Verhaltensvariablen (z.B. als Gesamtzeit der Bewegung im Langsamverkehr an einem Stichtag oder der Bezug auf die Stichtagsmobilität) kann ein Grund für eine relativ geringe Erklärungskraft der gerechneten Modelle sein. Giles-Corti et al. (2005, S. 179) empfehlen deshalb z.B. verschiedene Typen respektive Zwecke des Zufussgehens zu unterscheiden und separat zu untersuchen.

In Bezug auf das Zufussgehen wurden in den vorliegenden Analysen die siedlungsstrukturellen Bedingungen am Wohnort der Befragten als potenzielle Erklärungsgrößen betrachtet, nicht aber die Bedingungen an den Zielorten der Wege. Bei entfernteren Wegen zu Zielen, bei denen Fusswegetappen kombiniert mit Autoetappen oder Etappen im öffentlichen Verkehr zurückgelegt werden, können auch die Bedingungen an den Zielorten als relevante Einflussgrößen angesehen werden. In Bezug auf die Situation an den Wegzielen sind im Datensatz des Bundesamts für Raumentwicklung bislang aber erst wenige Merkmale gebildet worden. Bei der Analyse von kurzen eigenständigen Fusswegen mit einem Wegbeginn zu Hause (ohne Verknüpfung mit anderen Verkehrsmitteln) ist es aus methodischen Gründen nicht angebracht, gleichzeitig Siedlungsstrukturmerkmale der Quelle und des Ziels einzubeziehen, da sonst räumliche Interkorrelationen zwischen diesen beiden Merkmalen zu erwarten sind, die die Schätzung der Regressionsparameter beeinträchtigen.

Für die meisten Wege mit dem Velo, die seltener als Fusswege in einer Kombination mit anderen Verkehrsmitteln durchgeführt werden, ist die Spezifikation der strukturellen Bedingungen am Wohnort adäquat. Für die Analyse der körperlich-sportlichen Aktivität ist eine Spezifikation der räumlichen Bedingungen am Wohnort ebenfalls ausreichend; allenfalls für die Analyse spezifischer Formen körperlicher Aktivität - z.B. bestimmter sportlicher Aktivitäten - ist eine Spezifika-

tion der Angebotssituation und der siedlungsstrukturellen oder auch der naturräumlicher Bedingungen am Aktivitätenziel angebracht.

In den vorliegenden Studien wurde ein Teil der siedlungsstrukturellen Merkmale zu Faktoren verdichtet und nicht in Form von Indizes konstruiert. Auf die Analysen dürfte dies allerdings keine grossen Auswirkungen haben. Alternative Analysen einzelner Verhaltensvariablen mit Hilfe von Indizes ergaben ähnliche Ergebnisse wie die Analysen mit Einbezug von Siedlungsstrukturfaktoren.

In vielen ausländischen Analysen - insbesondere der medizinisch ausgerichteten Forschung - wird mit (binären) logistischen Regressionsmodellen analysiert. Diese Modelle standen auch in der vorliegenden Studie im Vordergrund. Die ebenfalls verwendeten linearen Strukturgleichungsmodelle sind aufgrund ihrer differenzierteren Erklärungsstruktur den nicht-hierarchischen logistischen Regressionsmodellen vorzuziehen. Ihre Erklärungskraft war allerdings dürftig. Der Vorzug dieser Modelle besteht in der Prüfung vermuteter direkter und über Mediatorvariablen vermittelter indirekter Zusammenhänge von Raumstruktur und Verhalten. Einige solcher indirekten Wirkungszusammenhänge - beispielsweise über die Mediatoren Pw-Verfügbarkeit und öV-Abonnement-Verfügbarkeit - konnten empirisch identifiziert werden.

### **9.3. Empfehlungen**

#### **9.3.1. Datengrundlagen**

Mit den zum Mikrozensus 2005 bereitgestellten Daten zu siedlungsstrukturellen Merkmalen des Wohnorts der Befragten und teilweise auch der Aktivitätenziele konnten neue Aspekte in die Analyse des Verhaltens eingebracht und ansatzweise auch sozial-ökologische Erklärungsansätze überprüft werden. Die zentrale Bereitstellung von siedlungsstrukturbezogenen Merkmalen durch das Bundesamt für Raumentwicklung in Form einer den Mikrozensus Verkehrsverhalten 2005 ergänzenden Datenbasis ermöglicht es auch weiteren interessierten Forschergruppen, solche Analysen auf einheitlicher Grundlage durchzuführen.

#### **Indikatoren der körperlichen Aktivität**

Speziell für die Analyse körperlicher Aktivitäten empfiehlt es sich in Zukunft, die erhobenen Indikatoren zum Ausser-Atem-Kommen und zum Schwitzen differenzierter auf einzelne Arten physischer Aktivität zu beziehen anstatt nur generell, aktivitätenübergreifend zu erheben. Voraussetzungen ergeben sich dann auch höhere Korrelationen zwischen den sehr spezifisch für einen Stichtag erhobenen Aktivitäten Zufussgehen und Velofahren und der körperlich-sportlichen Aktivität der Befragten. Auch die Analyse des Zufussgehens und des Velofahrens sollte in Zukunft noch stärker separat nach Wegzwecken getrennt untersucht werden. Auch Giles-Corti et al. (2005, S. 178) sprechen sich für die Analyse möglichst spezifischer Verhaltensmerkmale aus.

#### **Objektive Indikatoren der Verhaltensumwelt**

Die Charakterisierung der Wohnumgebung sowie der Umgebung der Aktivitätenziele mit „objektiven“ Indikatoren, die aus vorhandenen statistischen Daten gebildet werden, immer noch unvollständig. Für einige der in ausländischen Studien als relevant erachteten Merkmale liegen derzeit für die Schweiz noch keine Informationen vor. Verbessert werden sollte die Datengrundlage insbesondere für folgende Merkmale:

- Distanz zu Parks und für die Freizeit nutzbaren Grünflächen
- Anteil von unbebauten „Freiräumen“ im Siedlungsraum in einem Nahbereichsperimeter

- Distanz zu Spielplätzen und -anlagen für Kinder und Jugendliche
- Verfügbarkeit und Qualität der Verkehrsangebote für den Fuss- und Veloverkehr: z.B. Netzdichte von Velowegen und Velofahrstreifen im Strassenraum, Fusswegnetzdichte, oder Wegelängen in einem bestimmten Perimeter
- siedlungs- und landschaftsästhetische Qualität in den für die Bewegung relevanten Aussenräumen, soweit diese Aspekte überhaupt mit objektiven Indikatoren erfasst werden können.

Neben der Bestimmung von einfachen geografischen Distanzen (Luftlinienentfernungen) ist es insbesondere für die Analyse längerer Wege, z.B. mit dem Velo, empfehlenswert, zusätzlich auch die Erreichbarkeit in zeitlicher Hinsicht (in Form der Reisezeit) zu bestimmen. Darüber hinaus ist wünschenswert, über komplexere Erreichbarkeitsindikatoren zu verfügen, die auch die Attraktivität der jeweiligen Ziele charakterisieren:

- bei Einkaufszielen z.B. mittels der Verkaufsfläche der verschiedenen Einkaufsstandorte,
- bei Sporteinrichtungen z.B. mittels der Grösse der Anlagen oder der Vielfalt der Aktivitätsangebote,
- bei Parks und Grünflächen z.B. mittels der Ausdehnung oder der landschaftlichen Attraktivität.

### **Subjektive Indikatoren der Verhaltensumwelt**

Die amtliche Statistik bietet zur Zeit nicht für alle der gewünschten siedlungsstrukturbezogenen Merkmale die erforderlichen Grundlagen. Aus diesen, aber auch aus methodischen Gründen ist es deshalb zu empfehlen, für die relevanten Merkmale der Siedlungsstruktur gleichzeitig subjektive Indikatoren zu erheben: entweder in den künftigen Bewegungssurveys oder im neuen Mikrozensus zum Verkehrsverhalten 2010. Es wird vorgeschlagen, die Befragten insbesondere folgende Einschätzungen vornehmen zu lassen (siehe auch nachfolgende Tabelle):

- die persönliche Wichtigkeit der betreffenden Aktivitätsziele im persönlichen Aktivitätsprogramm
- die Bewertung der persönlichen Erreichbarkeit und Zugänglichkeit dieser Ziele (zu Fuss und mit dem Velo)
- die Bewertung der Qualität des Angebots an diesen Zielen respektive des betreffenden Aktivitätenstandortes.

Bei der Bewegung zu Fuss und mit dem Velo können neben der Erreichbarkeit in räumlicher und zeitlicher Hinsicht auch weitere qualitative Merkmale des öffentlichen Raums, der Verkehrsanlagen und der Fahrzeuge des öffentlichen Verkehrs Einfluss auf den Verkehrsmittelentscheid zu Gunsten des Zufussgehens oder Velofahrens anstelle einer motorisierten Verkehrsteilnahme haben:

- die „safety“ (wahrgenommene Verkehrssicherheit),
- die „security“ (als wahrgenommene soziale Sicherheit resp. Sicherheit vor Belästigungen und Übergriffen) und die
- die „certainty“ (die wahrgenommene Sicherheit, sich orientieren und zurechtfinden zu können).

Auch diese Merkmale der subjektiven Qualität einer Fortbewegung aus eigener Kraft sollten neu in zu konzipierende Befragungen aufgenommen werden.

Die Vorgehensweise bei der Bildung von reliablen Skalen zum Erheben der von der Bevölkerung wahrgenommenen Verhaltensumwelt kann sich an der von Ogilvie et al. (2008) durchgeführten Methodenstudie orientieren.

Mit dem Erheben der subjektiven Beurteilungen in Bezug auf die persönlichen Bewegungsumwelten sollen Validitätsprobleme, die „objektive“ Indikatoren mit sich bringen können, umgangen werden. Denn bei einem Schluss von „objektiv“ gemessenen Siedlungsstrukturmerkmalen auf das

Verhalten werden die für das Verhalten der Individuen wichtigen Wahrnehmungs- und Bewertungsprozesse - als wichtige Mediatoren des Verhaltens - übersprungen. Mit dem Einzug der vorgeschlagenen subjektiven Indikatoren in die Verhaltensanalysen kann diese Lücke geschlossen werden.

Ein Bezug des Verhaltens auf die persönlich wahrgenommene Verhaltensumwelt ermöglicht es ausserdem, einen Anschluss an etablierte Verhaltenstheorien vorzunehmen:

- Die „wahrgenommene Verhaltenskontrolle“ der „Theorie des geplanten Verhaltens“ sagt z.B. etwas über die Einschätzung der Befragten aus, ein bestimmtes Verhalten in einer bestimmten Umwelt ausüben zu können.
- In ähnlicher Form kann auch in der Komponente der „self-efficacy“ der „social cognitive theory“ die wahrgenommene Verhaltensumwelt der Individuen berücksichtigt werden.

Tabelle 75 Subjektive Einschätzung der Siedlungsstruktur, intrapersonale und soziale Faktoren

Merkmalsbereiche zur Siedlungsstruktur	Subjektive Indikatoren
Verkehrsangebot für den Fuss- und Veloverkehr	Wichtigkeit im persönlichen Aktivitätenprogramm
Öffentliche Sportanlagen, kommerzielle Sporteinrichtungen	Beurteilung der individuellen (zeitlichen) Erreichbarkeit und Zugänglichkeit
Öffentliche und private Einrichtungen zur Freizeitgestaltung (ausserhalb Sport)	Beurteilung der safety (Verkehrssicherheit), security (soziale Sicherheit) und certainty (Orientierungssicherheit)
Parks, Grünflächen	Bewertung der Angebotsqualität der Einrichtungen und Aktivitätenstandorte
(unbebaute) Freiflächen für einen Aufenthalt im Siedlungsraum	Erwartungen von Freunden und Bekannten bezüglich einer Bewegung aus eigener Kraft (soziale Norm) soziale Unterstützung
Einkaufsgelegenheiten	Individuelle Einstellungen gegenüber dem betreffenden Verhalten
Öffentliche und private Dienstleistungen (z.B. Post, Arzt)	Wissen über Folgen des Verhaltens
Standort der Arbeit, eigener Ausbildungsstandort	Wahrgenommene Verhaltenskontrolle Verhaltensgewohnheit

Quelle: eigene Zusammenstellung

### Indikatoren für Einstellungen und soziale Normen

Diese an der subjektiven Lebenswirklichkeit der Befragten ausgerichtete Untersuchungsperspektive kann noch erweitert werden, wenn man die Analysen in ein einstellungs- oder handlungstheoretisches Erklärungsmodell einbettet (vgl. auch Max project 2007). Es ist dann angezeigt, nicht nur subjektive Bewertungen zu den Bewegungsmöglichkeiten zu erheben, sondern auch die Ein-

stellungen zur Bewegung aus eigener Kraft zu erfragen. Im Modell von Miilunpalo (2001, S. 727) zählen Einstellungen sowie das Merkmal der Selbst-Motivation zu den „predisposing factors“ der körperlichen Aktivität.

Orientiert man sich dabei an der Theorie des geplanten Verhaltens von Ajzen/Fishbein (1980), sollte neben den Einstellungskomponenten auch die subjektiv wahrgenommene „soziale Norm“ in Bezug auf eine Bewegung aus eigener Kraft erhoben werden: operationalisiert zum Beispiel über die Erwartungen wichtiger Familienmitglieder oder Freunde in Bezug auf das betreffende Verhalten, also z.B. in Bezug auf das Zufussgehen oder intensivere körperliche Aktivitäten. Bisher liegen derart fundierte Studien vor allem in Bezug auf die Nutzung öffentlicher Verkehrsmittel vor (vgl. Hunecke et al. 2005; Bamberg et al 1995). Der Ansatz kann nutzbringend aber auch in Bezug auf die Mobilität aus eigener Kraft sowie sportliche Aktivitäten angewandt werden (einen entsprechenden Modellvorschlag unterbreiten Giles-Corti et al. 2005, S. 180). Im Modell von Miilunpalo, 2001, S. 727, werden solche sozialen Determinanten als verstärkende Faktoren aufgefasst.

### **Merkmale zum Bilden von Verhaltenstypen**

Theoriegeleitet bestimmte Einstellungsindikatoren können in einem nächsten Schritt für die Typisierung der Bevölkerung in Bezug auf Bewegung und körperliche Aktivität verwendet werden. In den durchgeführten Analysen ergaben sich bereits Hinweise auf Teilgruppen in der Bevölkerung, die sich deutlich in Bezug auf die Arten ihrer körperlichen Aktivitäten unterscheiden. Mit einstellungsbasierten Analysen kann dies theoretisch noch fundiert werden und die verschiedenen Verhaltensgruppen können noch besser voneinander abgegrenzt werden. Daraus dürften sich noch genauere Hinweise auf effektive Interventionen in Teilgruppen der Bevölkerung ableiten lassen. Die Segmentierung der Bevölkerung in Bezug auf das Zufussgehen und das Velofahren wurde auch in einer aktuellen Befragung in Schweizer Agglomerationen deutlich (vgl. Ohnmacht et al. 2008, S. 66-88): Es konnten auf dieser Grundlage zwei Mobilitätsstilgruppen unterschieden werden, die sich in Bezug auf die Langsamverkehrsmittel deutlich unterscheiden. Eine Gruppe der „Sportlich-Aktiven“ ist stark velo-affin, geht aber nicht gerne zu Fuss. Eine Gruppe der „Kulturbewussten“ geht demgegenüber gerne zu Fuss (Spazieren, Wandern). Auch in der Milieutypologie von Schulze (1995, S. 283-330) für Deutschland ergaben sich wesentliche Unterschiede zwischen sozialen Milieus in Bezug auf die Einstellungsdimension Aktivität - Passivität, die sich unter anderem in unterschiedlichen Anteilen Übergewichtiger Personen zeigten: überdurchschnittlich viele Übergewichtige mit positiver Einstellung zur „Gemütlichkeit“ und geringer Neigung zur Bewegung wurden im sogenannten „Harmoniemilieu“ sowie im „Unterhaltungsmilieu“ festgestellt. Auch in den aktuellen Arbeiten des HEPA-Netzwerkes hat das Thema der „healthy lifestyles“ einen wichtigen Stellenwert (vgl. Martin et al. 2006, S. 56).

Hinweisen auf die räumliche Variation solcher Lebensstile konnte im Rahmen dieser Studie nicht im Detail nachgegangen werden. Die Analysen zeigen bei einer Reihe der betrachteten Verhaltensindikatoren signifikante Unterschiede zwischen den sprachkulturell abgegrenzten Landesteilen der Schweiz. Es ist darüber hinaus denkbar, dass hinter einzelnen der festgestellten Befunde, wie zum Beispiel der Zunahme intensiverer körperlich-sportlicher Aktivitäten bei einer Abnahme der Einwohnerdichte und der Zentralität der Wohnlage, nicht allein nur Einflüsse der siedlungsstrukturellen Gelegenheitsstruktur, sondern auch der räumliche variierenden aktivitätenbezogenen Einstellungen stehen. Weil geeignete Einstellungsindikatoren für die Analysen noch nicht zur Verfügung standen, kann diese Hypothese im Moment noch nicht beantwortet werden.



### **Medizinisch relevante Indikatoren zur Person**

Der Nutzen von Mobilitätsbefragungen für die Analyse des Bewegungsverhaltens kann erhöht werden, wenn die folgenden Items aufgenommen werden:

- Grösse und Gewicht der Befragten, um daraus den Indikator Body-Mass-Index zu bilden;
- Angaben zu allfälligen Mobilitätseinschränkungen der Befragten in Bezug auf das Zufussgehen, Velofahren oder sportliche Aktivitäten
- der persönlich wahrgenommene Gesundheitszustand.

### **Relevante Siedlungsstrukturmerkmale bei Wohnstandortentscheiden**

In der These der self-selection wird angenommen, dass die Haushalte bei ihren Wohnstandortentscheiden auch Präferenzen in Bezug auf die Bewegungsfreundlichkeit der Wohnumwelt berücksichtigen und deshalb die bewegungsorientierten Personen mit hoher Wahrscheinlichkeit in Quartieren mit guten Bedingungen für körperliche Aktivitäten, für das Zufussgehen und das Velofahren wohnen. Mit den durchgeführten Querschnittsanalysen konnte diese These nicht umfänglich geprüft werden, weil keine Informationen über Wohnstandortpräferenzen vorlagen. Zu empfehlen ist daher, in Befragungen zur Wohnstandortwahl auch die Standortpräferenzen der Befragten in Bezug auf körperliche Aktivitäten und die Langsamverkehrsbeteiligung zu erheben und ausserdem zu erfragen, inwieweit diese Präferenzen von den Haushalten bei den Standortentscheiden faktisch umgesetzt wurden (vgl. auch Frank et al. 2008, S. 52). Die erhobenen Präferenzen können als zusätzliche subjektive Indikatoren zusammen mit siedlungsstrukturvariablen in die Analysen eingebracht werden, um den empirischen Gehalt der genannten Selektionshypothese zu überprüfen.

#### **9.3.2. Erklärungs-, Analyse- und Evaluationskonzepte**

Eine Voraussetzung für die Analyse körperlicher Aktivitäten, die Entwicklung kontextgerechter Interventionen und deren Evaluation stellen kontextsensible Erklärungsmodelle dar (vgl. dazu unter anderem Vorschläge von Giles-Corti et al. 2005, S. 180). Zur Zeit liegt zwar eine Vielzahl von empirischen Querschnittsanalysen vor, den theoriegeleiteten Arbeiten an aussagekräftigen Erklärungsmodellen, die die gebaute Umwelt als einen von mehreren Einflussbereich für körperliche Aktivitäten verstehen, sollte künftig jedoch mehr Beachtung geschenkt werden.

Dazu ist anzuraten, Querschnittsanalysen von dem in dieser Studie praktizierten Typ vermehrt durch quasi-experimentelle Analysemethoden zu ergänzen, mit denen kausale Beziehungen zwischen Umweltmerkmalen und dem Verhalten untersucht werden können (vgl. auch Ogilvie et al. 2006 und Ogilvie et al. 2007). In Frage kommen vor allem folgende Untersuchungsformen:

#### **Evaluation von strukturellen Massnahmen der Raum- und Verkehrsplanung**

- Die Analyse von Verhaltensänderungen, die in abgegrenzten Untersuchungsgebieten im Zuge grösserer Planungen im Bereich des Städtebaus und der Verkehrsplanung infolge einer Änderung der dortigen raumstrukturellen Bedingungen eintreten (sogenannte „natürliche Experimente“).
- Methodisch ist dabei möglichst der Einbezug eines Kontrollgebiets und eine Erhebung des Bewegungsverhaltens in einer Vorher-Situation in Untersuchungs- und Kontrollgebiet zu fordern.
- Solche Analysen sind bislang sehr selten. Die betreffenden Analysen können als Bestandteil der Evaluation solcher grösseren verkehrsplanerischer oder stadtplanerischer Massnahmen sein und dabei ein Element einer Nachhaltigkeitsbeurteilung dieser Projekte darstellen. Wün-

schenswert ist die Finanzierung dieser in die Planung integrierten Evaluationen im Rahmen des Kredits für die betreffenden Bauvorhaben.

### **Evaluation von Modellversuchen mit Interventionen in der gebauten Umwelt**

- Analyse von Verhaltensänderungen, die sich aus gezielten Interventionen mit Bezug auf bestimmte raumstrukturelle Ausstattungsmerkmale ergeben, wie sie beispielsweise im Rahmen von Modellversuchen umgesetzt werden können.
- Gegenüber dem ersten Analysetyp ergibt sich hier der Vorteil eines spezifischeren Massnahrnemeinsatzes und einer in der Regel besser eingegrenzten Versuchsanordnung.
- Allerdings sind spezifische Modellversuche zur Veränderung des Bewegungsverhaltens mit markanten Interventionen im Bereich der gebauten Umwelt bislang noch selten. Es überwiegt Interventionen mit motivationalen oder informatorischen Massnahmen.

### **Evaluation temporärer Experimente in der gebauten Umwelt**

- Temporäre Experimente mit der Schaffung spezifischer Bewegungsangebote oder einer temporären Umgestaltung von Bewegungsräumen; zum Beispiel eine Öffnung von öffentlichen oder privaten Flächen (z.B. Parkplätzen) für Spiel oder Bewegung, eine probeweise Verkehrsberuhigung, das Aufstellen von Sportgeräten (z.B. Hockeystoß, half-pipes etc).
- Registrieren der dadurch ausgelösten Änderungen in den körperlichen Aktivitäten der jeweiligen Adressaten. Bei diesen Versuchsanordnungen ist auf eine ausreichende Dauer der experimentellen Situation und eine gute Kommunikation der temporärer Angebotsänderungen bei den Adressaten zu achten. Der empirische Aufwand für die Begleitforschung ist vergleichsweise gering.
- Die Evaluation kann zeigen, welche dauerhaften Installationen in der gebauten Umwelt erfolgsversprechend sind.

### **Analyse von Wohnortwechseln**

- Analyse der Verhaltensänderungen von Personen, die die räumliche Umwelt dauerhaft (als Zuzüger) oder für eine gewisse Zeit temporär wechseln.
- In diesem Analysefall sind die individuellen räumlichen Umwelten in der Vorher- und Nachher-Situation der Probanden jeweils genau zu erfassen. Ausserdem ist grosse Aufmerksamkeit auf andere, das Verhalten potenziell beeinflussende Einflussgrößen (z.B. geänderte Aktivitätenprogramme) zu legen. Diese Versuchsanordnung hat andererseits den Vorteil, dass viele potenzielle Untersuchungsobjekte mit einer recht guten räumlichen Streuung vorhanden sind.

Bei allen diesen Analysen sind gemäss eines erweiterten Erklärungsmodells neben den Verhaltensmerkmalen der gebauten Umwelt immer auch Beobachtungsmerkmale aus anderen Einflussbereichen einzubeziehen:

- die als relevant erachteten Merkmale der Person (z.B. deren Ressourcen, Einstellungen und die von ihnen wahrgenommene Verhaltenskontrolle) sowie
- soziale Faktoren (z.B. soziale Normen, soziale Unterstützung).

### **9.3.3. Multisektorale Strategie**

Die mit den vorliegenden Schweizer Daten bislang durchgeführten Analysen zeigen statistische Zusammenhänge von einzelnen Merkmalen der gebauten Umwelt und der körperlichen Aktivität. Die räumliche Perspektive sollte deshalb in Interventionen zur Förderung körperlicher Aktivitäten einbezogen werden. Allerdings kann aufgrund der Analyseergebnisse der Schlussfolgerung des Reviews von Bauman und Bull (2007, S. 39) zugestimmt werden, wonach sich mit Veränderungen

in der physischen Verhaltensumwelt allein voraussichtlich noch nicht ein ausreichendes Mass an körperlicher Aktivität der Bevölkerung erreichen lässt.

Der Einbezug der gebauten Umwelt in Interventionsstrategien kann auf folgende Arten geschehen:

- Abzielen auf eine Veränderung jener siedlungsstruktureller Merkmale, die in einem statistischen Zusammenhang mit Indikatoren der körperlichen Aktivität stehen. Nach den Analysen sind dies vor allem die Siedlungsdichte, die Erreichbarkeit von Nahversorgungseinrichtungen und eine gute Erschliessung im öffentlichen Verkehr; letztere mit dem Ziel, die Nutzung der öffentlichen Verkehrsmittel und damit auch des Zufussgehens und Velofahrens in Kombination mit dem öffentlichen Verkehr zu fördern. Die Instrumente für derartige Interventionen liegen insbesondere im Bereich der Stadt- und Ortsplanung sowie der Verkehrsplanung auf Gemeinde-Agglomerationsebene. Betreffende strukturell wirksame Interventionen sollen die Auswahl an Optionen für körperliche Aktivitäten vergrössern und den Aufwand zur Durchführung der körperlichen Aktivität verringern respektive allfällig vorhandene Hemmnisse und Zugangsbarrieren verringern.
- Ausrichten von Interventionen - auch solche mit Massnahmenswerpunkten im Bereich der Information, Beratung und Motivation - auf Gebiete, in denen prinzipiell gute Bedingungen für die zu fördernden Arten körperlicher Aktivitäten vorhanden sind. Sinnvoll ist in diesen Gebieten die Ansprache jener Gruppen, die das gewünschte Verhalten damit grundsätzlich ausüben könnten, es aber aufgrund von individuellen oder sozialen Gründen noch nicht in ausreichendem Mass tun. Diese an environmentalen Rahmenbedingungen für körperliche Aktivitäten ausgerichtete Strategie hilft, die Wirksamkeit von nicht-primär auf strukturelle Massnahmen ausgerichteten Interventionen zu erhöhen.

Diese für die Schweiz bislang festgestellten Zusammenhänge sind allerdings nicht so stark ausgeprägt, dass die Strategien vom Typ a) allein ausreichen würden. Dies spricht dafür, noch folgenden, dritten strategischen Ansatz zu verfolgen:

- Kombination von räumlich-strukturell wirkenden Massnahmen (z.B. zur Veränderung der Siedlungsdichte und/oder Verkehrsinfrastruktur) mit explizit auf die körperliche Aktivität bezogenen Informations- und Motivationsmassnahmen, mit denen allfällige Hemmnisse für eine intensivere körperliche Aktivität auf Seiten der Individuen adressiert werden: also z.B. Hemmnisse im Bereich der Wahrnehmung und dem Wissen über die Handlungsmöglichkeiten, der Einstellungen gegenüber der körperlichen Aktivität, der praktischen individuellen Handlungskompetenz und der sozialen Unterstützung oder sozialen Bewertung der betreffenden körperlichen Aktivität. Die Notwendigkeit kombinierter Interventionsansätze wird von mehreren Autoren betont (vgl. Ogilvie et al. 2007; Miilunpalo 2001, S. 727 mit dem Vorschlag, lokale Interventionen in nationale Programme einzubeten).

Die Literaturanalyse und der ergänzende Workshop haben gezeigt, dass das Spektrum der möglichen Massnahmen im Bereich der Raumplanung sowie der Verkehrsplanung zugunsten einer Bewegung aus eigener (Muskel-)Kraft bekannt ist und auch das Know-how für deren operative Umsetzung vorhanden ist. In strategischer Hinsicht liegt ein Handlungsbedarf eher in folgenden Gebieten:

Im Bereich der Forschung sind die Grundlagen für eine evidenzbasierte Formulierung von kontextsensiblen Interventionsstrategien noch zu verbessern. Hierzu zählen die in den Abschnitten 9.3.1 und 9.3.2 erwähnten

- Arbeiten an Erklärungsmodellen zur Modellierung der verschiedenen Arten körperlicher Aktivität

- die Verbesserung der Datengrundlagen bei „objektiven“ und „subjektiven“ Indikatoren der gebauten Umwelt sowie bei potenziellen intrapersonalen und sozialen Einflussgrössen
- die Realisierung von Studien, die mit longitudinalen und interventionsbasierten Untersuchungsdesigns eine Analyse der kausalen Zusammenhänge von gebauter Umwelt und körperlichen Aktivitäten zum Ziel haben.

Insbesondere der durchgeführte Workshop hat erkennen lassen, dass darüber hinaus noch weitere wesentliche Massnahmen zur Schaffung günstiger institutioneller Rahmenbedingungen für multi-sektorale Interventionen vonnöten sind:

- Der Erfahrungsaustausch zwischen den Interventionsdisziplinen der Stadtplanung, Verkehrsplanung, Gesundheitsförderung und der Sport- und Bewegungsförderung hinweg ist zu institutionalisieren. Gegenstände sind dabei die inhaltliche Entwicklung von multisektoralen Interventionen und die Organisation von deren Umsetzung, aber auch der Transfer von Erkenntnissen der Forschung, aus guten Beispielen und aus durchgeführten Evaluationen. Angesichts der vor allem auf der lokalen Ebene angesiedelten Wirkungen von raumstrukturellen Interventionen ist vor allem der Austausch von Akteuren der Verwaltung der Städte und Gemeinden erforderlich. Akteure der kantonalen Ebene und/oder der Bundesebene können Impulsgeber sein, insbesondere, wenn die Einbettung der lokalen oder regionalen Aktivitäten in eine kantonale Strategie oder ein nationales Programm zur Förderung der körperlichen Aktivitäten eingebunden werden kann. Eine solche Verankerung ist zu empfehlen, um die Basis der Interventionen auch räumlich zu verbreitern und deren öffentliche Wahrnehmbarkeit zu erhöhen.
- Die Umsetzung multisektoraler Massnahmenprogramme setzt die Institutionalisierung von Verfahren der Umsetzung vor. Dies betrifft z.B. die Organisation der Programme, die Trägerschaft, die Finanzierungsformen und die Evaluation der Wirkungen.
- Als wichtiges Hemmnis wurde die noch zu geringe Finanzierung von multisektoralen Aktivitäten zur Bewegungsförderung und die Verteilung der vorhandenen Mittel auf verschiedene öffentliche Fördertöpfe erkannt. Die Zusammenarbeit der verschiedenen relevanten Verwaltungsstellen sollte auch eine Bündelung der vorhandenen Mittel in integrierten Massnahmenprogrammen zum Ziel haben. Die Ausweitung der finanziellen Basis für eine derartige multi-sektorale Bewegungsförderung setzt aber auch voraus, im Sinne einer internen Öffentlichkeitsarbeit die Stakeholder aus der Politik für diese Aufgabenstellung zu sensibilisieren. Als mögliche Instrumente hierzu wurde die Information über gute Beispiele (z.B. in Form von Exkursionen), die Prämierung guter Planungen und das Aufzeigen der verschiedenen Nutzen am konkreten lokalen Beispiel identifiziert.
- Der Einbezug von Dritten - zum Beispiel Unternehmen, private Organisationen und Vereinigungen - in die Entwicklung und Umsetzung von raumstrukturell ausgerichteten Interventionen ist möglich, hängt aber von der Art des zu fördernden körperlichen Aktivitäten und den dafür geeigneten Massnahmen ab. Ein Grossteil der umzusetzenden Massnahmen dürfte im Kompetenzbereich der öffentlichen Hand liegt. Es ergeben sich allerdings auch Schnittstellen zu Investoren im Bereich Wohnungsbau (z.B. in Bezug auf die Gestaltung und Ausstattung von Aussenräumen und das Ausmass bereitgestellter Pw-Stellplätze), zu Betreibern von Freizeitanlagen, zu öffentlichen Transportunternehmungen und privaten Vereinen (z.B. Wandervereinigungen) oder Stiftungen (z.B. Stiftung SchweizMobil), die ebenfalls strukturelle Massnahmen der Bewegungsförderung implementieren. Eine zweite Motivation zum Einbezug von Privaten kann darin bestehen, die strukturelle Massnahmen begleitenden kommunikativen Massnahmen oder Motivationsmassnahmen ideell, organisatorisch, personell oder finanziell mitzutragen.

## Literaturverzeichnis

- Abraham, A., Sommerhalder, K., Bolliger-Salzman, H. & Abel, T. (2007). Landschaft und Gesundheit. Das Potential einer Verbindung zweier Konzepte. Bern: Institut für Sozial- und Präventivmedizin.
- Ajzen, I. & Fishbein (1980). Understanding Attitudes and Predicting Social Behavior. Englewood Cliffs.
- Ajzen, I. (1991). The theory of planned behavior. Some unresolved issues. *Organisational Behavior and Human Decision Processes*, 50 (2), S. 179-211.
- Alfonzo, M. A. (2005). To walk or not to walk? The hierarchy of walking needs. *Environment and Behaviour*, 35 (6), S. 808-836.
- Apel, D. (2002). Flächensparende Siedlungsentwicklung. Ein internationaler Vergleich. *PlanerIn*, 2, S. 49-51.
- Apel, D., Böhme, C., Meyer, U. & Preisler-Holl, L. (2000). Szenarien und Potentiale einer nachhaltig flächensparenden und landschaftsschonenden Siedlungsentwicklung. Berlin: Erich Schmidt Verlag.
- Arbeitsgemeinschaft Rechtsgrundlagen für Fuss- und Wanderwege [ARF] (1982). Fusswege im Siedlungsbereich. Richtlinien für bessere Fussgängeranlagen. Zürich: Fussverkehr Schweiz.
- Axhausen, K.W. (2000). Definition of movement and activity for transport modeling. In: D. Hensher & K. Button (Hrsg.), *Handbook in Transport: Transport Modelling*. Oxford: Elsevier, S. 271-283.
- Axhausen, K.W., Frei A. & Ohnmacht T. (2006). Networks, biographies and travel: First empirical and methodological results. Tagungspapier, 11th International Conference on Travel Behaviour Research, Kyoto.
- Backhaus, K., Erichson, B., Plinke, W., Weiber, R. (2006). *Multivariate Analysemethoden. Eine anwendungsorientierte Einführung*. Berlin etc.: Springer
- Bagley, M.N. & Mokhtarian, P.L. (2002). The impact of residential neighborhood type on travel behavior: A structural equations modeling approach. *Annals of Regional Science*, 36 (2), S. 279-297.
- Bagley, M.N. (1999). Incorporating residential choice into travel-behavior land-use interaction research: A conceptual model with methodologies for investigating causal relationships. Dissertation, Department of Civil and Environmental Engineering, University of California, Davis.
- Bahrenberg G., Giese E. & Nipper J. (2003). *Statistische Methoden in der Geographie. Band 2. Multivariate Statistik*. Stuttgart: Gebrüder Borntraeger.
- Ball, K., Bauman, A., Leslie, E. & Owen, N. (2001). Perceived environmental aesthetics and convenience and company are associated with walking for exercise among Australian adults. *Preventive Medicine*, 33 (5), S. 434-440.
- Bamberg, S. (1996). Zeit und Geld. Empirische Verhaltensklärung mittels Restriktionen am Beispiel der Verkehrsmittelwahl. *ZUMA-Nachrichten*, 38 (20), S. 7-31.
- Bamberg, S., Bien, W. & Schmidt, P. (1995). Wann steigen Autofahrer auf den Bus um? Lassen sich aus sozialpsychologischen Handlungstheorien praktische Massnahmen ableiten? In: A. Franzen & A. Diekmann (Hrsg.), *Kooperatives Umwelthandeln*. Chur und Zürich: Rüegger Verlag, S. 89-111.
- Barton, H. (2007). Strategic planning. In: National Health Forum (Hrsg.). *Building Health. Creating and enhancing places for healthy, active lives*. London, S. 9-16.
- Baslington, H. (2006). What goes up must come down: Household car ownership and, walking for transport'. *World Transport Policy & Practice*, 13 (1). S. 7-18.
- Baudirektion Burgdorf (2007). *FuVeMo Fussgänger- und Velomodellstadt Burgdorf. Abschlussbericht 1996-2006*. Burgdorf

- Bau-, Verkehrs- und Energiedirektion des Kantons Bern (Hrsg., 2004). Nachhaltige Entwicklung im Kanton Bern. Nachhaltigkeitsbeurteilung. Bern.
- Bauer, U., Holz-Rau, C., Koch, R., Nickel, W., Rau, P., Stein, A. (2006). Beratungsangebote zur Verwirklichung verkehrseffizienter Regionen. In: Gutsche, J.-M. & Kutter, E. (Hrsg.). Mobilität in Stadtregionen. Akteursorientierte Planungsstrategien für verkehrseffiziente Ballungsräume. Berlin: edition sigma, S. 89-125.
- Bauman, A.E., Bull, F.C. (2007). Environmental correlates of physical activity and walking in adults and children: a review of reviews. Manuskript, Loughborough University: BHF National Centre for Physical Activity and Health.
- Bauman, A.E., Sallis, J.F., Dzewaltowski, D.A. & Owen, N. (2002). Toward a better understanding of the influences on physical activity. The role of determinants, correlates, causal variables, mediators, and confounders. *American Journal of Preventive Medicine*, 23 (2), S. 5-14.
- Baumeler, M., Simma, A. & Schlich, R. (2005). Impact of spatial variables on shopping trips. Tagungspapier, 5th Swiss Transport Research Conference STRC, März 9-11, 2005.
- Beckmann, K. J. (2007). Stadt der Zukunft: kommunal mobil. Handlungsspielräume für Mobilität, Gesundheit und Umweltschutz. In: T. Bracher (Hrsg.), Mobilität, Gesundheit, Umweltschutz: Kommunalen Verkehr unter Handlungsdruck. Dokumentation der Fachtagung "Stadt der Zukunft: kommunal mobil" am 9./10. 10. 2006 in Dessau. Difu-Impulse, Bd. 1/2007, Berlin: Deutsches Institut für Urbanistik, S. 21-33.
- Benninghaus, H. (1998). Deskriptive Statistik. Stuttgart: B.G. Teubner.
- Best, A., Stokols, D., Green, L.W., Leischow, S., Holmes, B. & Buchholz, K. (2003). An integrative framework for community partnering to translate theory into effective health promotion strategy. *American Journal of Health Promotion*, 18 (2), S. 168-176.
- Bickelbacher, P. & Langer, K. (2008). Stadtviertelkonzept Nahmobilität abgeschlossen. Mit Bürgerbeteiligung Fuss- und Radverkehr verbessern. *Mobilogisch*, 29. Jg., 1, S. 28-32.
- Blase, A. (2007). Rheinisch selbstbewusst: Das Fussgängerleitsystem in der Bundesstadt Bonn. *Stadt&Raum*, 5, S. 220-222.
- Bleck, M. & Wagner, M. (2006). Stadt-Umland-Wanderung in Nordrhein-Westfalen - eine Meta-Analyse. *Raumforschung und Raumordnung*, 64 (2), S. 104-115.
- Blinkert, B. (1996). Aktionsräume von Kindern in der Stadt. Eine Untersuchung im Auftrag der Stadt Freiburg. Freiburg: Centaurus.
- BMBF-Verbundprojekt „Ökologisch verträgliche Mobilität in Stadtregionen“ (1995). Auf der Suche nach verkehrssparsamen Siedlungsstrukturen: Räumliche Muster von Mobilität. Rahmenbedingungen von Mobilität in Stadtregionen, Teilprojekt 3: Raumstrukturelle Voraussetzungen, Kap. 4.1., Wuppertal: BMBF, S. 13-24.
- Boarnet, M., Anderson, C., Kay, K., McMillan, T. & Alfonzo, M. (2003). Evaluation of the California safe routes to school legislation: Urban form changes and children's active transportation to school. *American Journal of Preventive Medicine*, 28 (2), S. 134-140.
- Boesch, H. (1992). Die Langsamverkehrs-Stadt. Bedeutung, Attraktion und Akzeptanz der Fussgängeranlagen. Eine Systemanalyse. Zürich: Nationales Forschungsprogramm NFP 25 Stadt und Verkehr.
- Bräuer, D., Draeger, W. (2001). Fussverkehr - eine Planungshilfe für die Praxis. ILS-Bausteine, Nr. 24. Dortmund: ILS.
- Braun-Fahrländer, C., Thommen Dombois, O. (2003). Wirksamkeit von Mobilität aus eigener Kraft bzw. Alltagsbewegung. Basel: Universität Basel, Institut für Sozial- und Präventivmedizin.
- Bringolf-Isler, B., Grize, L., Mäder, U., Ruch, N., Sennhauser, F.H., Braun-Fahrländer, C. (2008): Personal and environmental factors associated with active commuting to school in Switzerland. *Preventive Medicine*, 46, 1, S. 67-73.
- Brunsing, J. & Frehn, M. (Hrsg) (1999). Stadt der kurzen Wege. Zukunftsfähiges Leitbild oder planerische Utopie? Dortmunder Beiträge zur Raumplanung, Bd. 95. Dortmund: IRPUD.
- Bundesamt für Gesundheit (2007). 10 Jahre Gesundheit + Umwelt. Bern: BAG.

- Bundesamt für Raumentwicklung [ARE] (2003): Typologie der marktwirtschaftlichen Instrumente. Bern: ARE.
- Bundesamt für Raumentwicklung [ARE] (2004). Nachhaltigkeitsbeurteilung. Rahmenkonzept und methodische Grundlagen. Bern: ARE.
- Bundesamt für Raumentwicklung [ARE] (2007a). Nachhaltigkeitsbeurteilung von Projekten auf der Ebene der Kantone und Gemeinden. Ein Leitfaden. Bern: Bundesamt für Raumentwicklung.
- Bundesamt für Raumentwicklung [ARE] (2007b). Mikrozensus Verkehrsverhalten. Zuordnung von Raummerkmalen. Arbeitsbericht O. Pearce, 4. 9. 2007. Bern: ARE
- Bundesamt für Raumentwicklung [ARE] (2006). Raumstruktur und Mobilität von Personen. Unterstützung nachhaltiger Mobilitätsstile durch Raumplanung. Argumentarium. Bern: ARE.
- Bundesamt für Sport [BASPO] (2002). Sonderausgabe Sportpolitisches Konzept - Umsetzungsmassnahmen. In: Sportpolitik, Ausgabe 2/02. Magglingen: BASPO.
- Bundesamt für Sport [BASPO] (2005). Satellite Symposium to the 6th International Conference on Walking in the 21th Century, Zurich, Switzerland. Book of Abstracts. Magglingen: BASPO.
- Bundesamt für Sport [BASPO], Bundesamt für Gesundheit [BAG], Gesundheitsförderung Schweiz & Netzwerk Gesundheit und Bewegung Schweiz (2006). Gesundheitswirksame Bewegung. Ein Grundlagendokument. Magglingen: BASPO.
- Bundesamt für Sport [BASPO], Bundesamt für Gesundheit, Netzwerk Gesundheit und Bewegung Schweiz (o.J.). Gesundheitswirksame Bewegung. Empfehlungen. Magglingen: BASPO.
- Bundesamt für Sport [BASPO], Bundesamt für Gesundheit [BAG], Netzwerk Gesundheit und Bewegung Schweiz [HEPA] (Hrsg., 2008). Mit Muskelkraft unterwegs. Ein Grundlagendokument. Magglingen: BASPO
- Bundesamt für Statistik [BFS] (2006). Dienstleistungen für die Bevölkerung: Erreichbarkeit 1998 - 2001. Neuchâtel: BFS.
- Bundesamt für Statistik [BFS] (2001). GEOSTAT - die Servicestelle des Bundes für raumbezogene Daten. Neuenburg: BFS.
- Bundesamt für Statistik [BFS], Bundesamt für Raumentwicklung [ARE] (2001). Mobilität in der Schweiz. Ergebnisse des Mikrozensus 2000 zum Verkehrsverhalten. Bern/Neuenburg: ARE und BFS.
- Bundesamt für Statistik [BFS], Bundesamt für Raumentwicklung [ARE] (2005). Mikrozensus zum Verkehrsverhalten 2005. Kurzversion Fragenbogen (Hauptbefragung), Datensatz zur Befragung. Bern/Neuenburg: ARE und BFS.
- Bundesamt für Statistik [BFS], Bundesamt für Raumentwicklung [ARE] (2007). Mobilität in der Schweiz. Ergebnisse des Mikrozensus 2005 zum Verkehrsverhalten. Bern/Neuenburg: ARE und BFS.
- Bundesamt für Strassen [ASTRA] (2007). Der Langsamverkehr in den Agglomerationsprogrammen. Materialien Langsamverkehr, Nr. 112. Bern: ASTRA.
- Bundesamt für Umwelt [BAFU] & Bundesamt für Raumentwicklung [ARE] (2006). Verkehrsintensive Einrichtungen (VE) im kantonalen Richtplan. Empfehlungen zur Standortplanung. Bern: BAFU/ARE.
- Burkhalter, R., Pulver, R. (1988). Wegleitung und Empfehlungen für die Planung und Realisierung von Fusswegnetzen. Bern: Bundesamt für Forstwesen und Landschaftsschutz BFL.
- Büro für integrierte Planung; Planungsbüro VIA (1999). Nutzungsmischung und Stadt der kurzen Wege. Werden die Vorzüge einer baulichen Mischung im Alltag genutzt? Sondergutachten im ExWost-Forschungsfeld „Nutzungsmischung im Städtebau“. Schlussbericht. Werkstatt: Praxis, Nr. 7/99, Bonn: Bundesamt für Bauwesen und Raumordnung.
- Butz, M., Merkli, C., Schweizer, T., Thomas, C. (2007). Fuss- und Veloverkehr auf gemeinsamen Flächen. Zürich und Bern: Fussverkehr Schweiz und Pro Velo ([www.fussverkehr.ch](http://www.fussverkehr.ch)).
- Cervero, R. & Kockelman K. (1997). Travel demand and the 3 d's: density, diversity and design. *Transportation Research D*, 2 (2), S. 199-219.

- Cervero, R. (1996). Mixed land uses and commuting: Evidence from the american housing survey. *Transportation Research A*, 30 (3), S. 361-377.
- Cerwenka, P., Hauger, G., Hörl, B., Klamer, M. (2007). Handbuch der Verkehrssystemplanung. Wien: Österreichischer Kunst- und Kulturverlag.
- Chalasanani V.S. & Axhausen, K.W. (2005). Travel distance computation from household travel survey data: The case of the Microcensus 2000, Arbeitsbericht Verkehrs- und Raumplanung, 252. Zürich: Institut für Verkehrsplanung und Transportsysteme (IVT), ETH Zürich.
- Cloetta, B., Spörri-Fahrni, A., Spencer, B., Ackermann G., Broesskamp-Stone, U. & Ruckstuhl B. (2005). Anleitung zum Ergebnismodell von Gesundheitsförderung Schweiz. Modell zur Typisierung von Ergebnissen der Gesundheitsförderung und Prävention. Bern: Gesundheitsförderung Schweiz.
- Crane, R. (2000). The influence of urban form on travel: An interpretive review. *Journal of Planning Literature*, 15 (1), S. 11-26.
- Dales, J. (2007). Urban planning. In: National Heart Forum (Hrsg.). Building Health. Creating and enhancing places for healthy, active lives. London, S. 17-23.
- Dangschat, J., Droth, W., Friedrichs J. & Kiehl, K. (1982). Aktionsräume von Stadtbewohnern, Opladen: Westdeutscher Verlag.
- De Bourdeaudhuij, I., Sallis, J., Saelens, B.E. (2003). Environmental correlates of physical activity in a sample of Belgian adults. *American Journal of Health Promotion*, 18 (1), S. 83-92.
- De Tommasi, R. (2007). Mobility Management in Switzerland. Short overview about the state of the art. Zürich: synergo.
- Delb, V., Raymann, L., Beltrani, G., Schelske, O., Binggeli, D., Farago, P., Brunner, B. (2004). Nachhaltigkeit im Verkehr. Indikatoren im Bereich Gesellschaft. Forschungsauftrag SVI 2001/509. Zürich: Ernst Basler + Partner.
- Diekmann, A. & Preisendörfer, P. (1992). Persönliches Umweltverhalten. Diskrepanzen zwischen Anspruch und Wirklichkeit. *Kölner Zeitschrift für Soziologie und Sozialpsychologie*, 44 (3), S. 226-251.
- Diekmann, A. (1995). Empirische Sozialforschung. Grundlagen, Methoden, Anwendungen. Reinbek: Rowohlt Verlag.
- Diener-Martin, Eva (2006). Rahmenkonzept zur Förderung von gesundheitswirksamer Bewegung. *Hepa-Newsletter*, Nr. 1/2006, S. 5-8.
- Dierkes, M. & Fietkau, H.-J. (1988). Umweltbewusstsein - Umweltverhalten. Materialien zur Umweltforschung. Stuttgart: Rat von Sachverständigen für Umweltfragen.
- Dürholt, H. & Pfeiffer, M. (1997). Theoretische Grundlagen und Methodik zur Analyse der mobilitätsbezogenen Einstellungen. Analyse der Veränderung in den mobilitätsbezogenen Einstellungen 1994 bis 1996. In: Prognos AG und IVT Heilbronn (Hrsg.), Modellversuch „mobiles Schopfheim“ zur Veränderung von mobilitätsbezogenen Einstellungen und des Verkehrsverhaltens. Basel: Prognos.
- Eberhard, J. (1996). Verkehrswirksamkeit städtebaulicher Entscheidungen. In: A. Marquardt-Kuron & K. Schliephake (Hrsg.), Raumbezogene Verkehrswissenschaften - Anwendung mit Konzept. Material zur Angewandten Geographie. Bonn: Verlage Irene Kuron.
- Eberling, M., Henckel, D. (2002). Alles zu jeder Zeit? Die Städte auf dem Weg zur kontinuierlichen Aktivität. Difu-Beiträge zur Stadtforschung, 36. Berlin: difu.
- Edwards, P. & Tsouros, A. (2006). Promoting physical activity and active living in urban environments. The role of local governments. Copenhagen: WHO Regional Office for Europe.
- Eidgenössisches Departement für Umwelt, Verkehr, Energie und Kommunikation UVEK (2007). Weisung über die Prüfung und Mitfinanzierung der Agglomerationsprogramme. Bern: UVEK.
- Ellaway, A., Macintyre, S. & Bonnefoy, X. (2005). Graffiti, greenery, and obesity in adults: Secondary analysis of European cross sectional survey. *British Medical Journal*, 331 (7517), S. 611-612.



- Epple, E. (2004). Ein Plan für „20 Grüne Hauptwege“ in Berlin. *Mobilogisch*, H. 25. Jg., H. 2, S. 22-25.
- Ewing, R., Brownson, R.C., Berrigan, D. (2006). Relationship between urban sprawl and weight of United States youth. *American Journal of Preventive Medicine*, 31(6), S. 464-474.
- Ewing, R., Cervero, R., Nelson, D. & Niles, J. (2001). Travel and the built environment: a synthesis. *Transportation research record*, 1780, S. 87-114.
- Ewing, R., Haliyur, P. & Page, W. (1994). Getting around a traditional city, a suburban planned unit and development and everything in between. *Transportation Research Record*, 1466, S. 53-62.
- Fabian, T. (2007). Neuer Stadtteil Vauban, Freiburg i. Br. Umsetzung eines autoreduzierten Konzeptes für 5000 Einwohner. Tagungsbeitrag, „Wohnen und Mobilität“, Mai 23, Hochschule Rapperswil 2007.
- Faeh, D. (2006). Die Struktur der Übergewichtsepidemie. *Schweizerische Ärztezeitung*, 87, 34, 1453-1458.
- Fastenmeier, W. (2003). Ein Erklärungsansatz für Motive und Aktivitäten in Alltags- und Erlebnisfreizeit. In: H. Hautzinger (Hrsg.), *Freizeitmobilitätsforschung - Theoretische und methodische Ansätze. Studien zur Mobilitäts- und Verkehrsforschung*. Mannheim: MetaGIS, S. 59-73.
- Fiddies, I. & Markström, L. (2007). Get on that bicycle and ride. A comparison of methods to promote cycling in three cities, Gothenburg, Malmo and Groningen. Tagungspapier, ECOMM European Conference on Mobility Management, Mai 9-11, Lund 2007.
- Fietsberaad (2006). Continuous and integral: The cycling policies of Groningen and other European cycling cities. o.O.: Fiets Beraad.
- Flade, A. (1994). Beiträge der Umweltpsychologie zur Problemlösung. In: A. Flade & K.-P. Kalwitzki (Hrsg.), *Mobilitätsverhalten*. Weinheim: Beltz, S. 319-326.
- Forschungsverbund „Ökologisch verträgliche Mobilität in Stadtregionen“ (1995). Auf der Suche nach verkehrssparsamen Siedlungsstrukturen: Räumliche Muster von Mobilität. Rahmenbedingungen von Mobilität in Stadtregionen, Teilprojekt 3: Raumstrukturelle Voraussetzungen, Kap. 4.1. Wuppertal: Forschungsverbund „Ökologisch verträgliche Mobilität in Stadtregionen“, S. 13-24.
- Fouchier, V. (1998). Urban Densities and Mobility in Ile-de-France Region. Tagungspapier, 8th Conference on Urban and Regional Research, Juni 7-11, Madrid 1998.
- Frank, L. & Pivo, G. (1995). Impacts of mixed use and density on utilization of three modes of travel: Single-occupant vehicle, transit, and walking. *Transportation Research Record*, 1466, S. 44-52.
- Frank, L., Andresen, M.A. & Schmid, T.L. (2004). Obesity relationships with community design, physical activity, and time spent in cars. *American Journal of Preventive Medicine*, 27 (2), S. 87-96.
- Frank, L., Bradley, M., Kavage, S., Chapman, J., Lawton, T.K. (2008). Urban form, travel time, and cost relationships with tour complexity and mode choice. In: *Transportation*, 35, S. 37-57.
- Frank, L.D., Kavage, S. & Litman, T. (2006). Promoting public health through Smart Growth. Building healthier communities through transportation and land use policies and practices. Vancouver: Smart Growth BC.
- Frank, L.D., Sallis, J.F., Conway, T.L., Chapman, J.E., Saelens, B.E. & Bachman, W. (2006). Many pathways from land use to health. Associations between neighborhood walkability and active transportation, body mass index, and air quality. *Journal of the American Planning Association*, 72 (1), S. 75-87.
- Franzen, A. (1997). Umweltsoziologie und Rational Choice: Das Beispiel der Verkehrsmittelwahl. *Umweltpsychologie*, 1 (2), S. 40-51.
- Frauenlobby Städtebau (1993). Frau – Stadt – Angst – Raum. Eine Studie über drei Stadtquartiere. Zürich.
- Frehn, M. (1995). Verkehrsvermeidung durch wohnungsnaher Infrastruktur. Handlungsmöglichkeiten am Beispiel des wohnungsnahen Einzelhandels. *Raumforschung und Raumordnung*, 53 (2), S. 102-111.
- Freudenau, H., Reutter, U. (2007). Sicherung von Nahversorgung und Nahmobilität: Zusammenhänge zwischen Lebensmittelversorgung und Mobilitätsverhalten. In: ILS-Trends, Heft 2.

- Frick, R., Wüthrich, P., Keller, M. (2005). CO<sub>2</sub>-Potenzial des Langsamverkehrs. Verlagerung von kurzen MIV-Fahrten. Bern: ASTRA.
- Friedrichs, J. (1983). Stadtanalyse. Soziale und räumliche Organisation der Gesellschaft, Opladen: Westdeutscher Verlag.
- Fröhlich, P. & Axhausen, K. W. (2002). Development of car-based accessibility in Switzerland from 1950 through 2000: First results, Arbeitsbericht Verkehr- und Raumplanung, 111. Zürich: Institut für Verkehrsplanung und Transportsysteme (IVT), ETH, Zürich.
- Frumkin, H., Frank, L. & Jackson R. (2004). The public health impact of sprawl. Washington D.C.: Island Press.
- Fuhrer, U. & F.G. Kaiser (1994). Multilokales Wohnen. Bern: Verlag Hans Huber.
- Fuhrer, U., Kaiser, F.G., & Steiner, J. (1993). Automobile Freizeit: Ursachen und Auswege aus der Sicht der Wohnpsychologie. In: U. Fuhrer (Hrsg.). Wohnen mit dem Auto. Ursachen und Gestaltung automobiler Freizeit. Zürich: Chronos Verlag, S. 77-93.
- Fyhri, A. & Hjorthol, R. (2006). Children's neighbourhoods, activities and everyday transport (summary). Oslo: Institute of Transport Economics.
- Geier, S., Holz-Rau, C. & Krafft-Neuhäuser, H. (2001). Randwanderung und Verkehr. *Internationales Verkehrswesen*, 53 (1+2), S. 22-26.
- Gemeinde Köniz, Tiefbauamt des Kantons Bern & Amt für Gemeinden und Raumordnung des Kantons Bern (2000): Zufrieden mit der neuen Strasse? Erfolgskontrolle Seftigenstrasse Wabern. Synthesebericht. Bern ([http://www.bve.be.ch/site/zufrieden\\_mit\\_der\\_neuen\\_strasse\\_d.pdf](http://www.bve.be.ch/site/zufrieden_mit_der_neuen_strasse_d.pdf)).
- Gertz, C. & Stein, A. (Hrsg.) (2004). Raum und Verkehr gestalten. Festschrift für Eckhard Kutter. Berlin: Edition Sigma.
- Giles-Corti, B., Broomhall, M.H., Knuiaman, M., Collins, C., Douglas, K., Ng, K., Lange, A. & Donovan R.J. (2005). Increasing walking: how important is distance to, attractiveness, and size of public open space? *American Journal of Preventive Medicine*, 28 (2), S. 169-176.
- Giles-Corti, B., Timperio, A., Bull, F., Pikora, T. (2005). Understanding physical activity environmental correlates: increased specificity for ecological models. In: *Exercise and Sport Sciences Review*, 33, No. 4, S. 175-181.
- Gilgen, K. (2001). Kommunale Richt- und Nutzungsplanung. Ein Lehrbuch. Zürich, vdf-Hochschulverlag an der ETH Zürich.
- Glatt A. & Osswald B. (1996). Mehr Sicherheit im öffentlichen Raum. Was wir tun können, damit sich die Stadtbewohnerinnen und Stadtbewohner sicherer fühlen. Basel: Baudepartement des Kantons Basel-Stadt.
- Götz, K., Loose, W., Schmied, M. & Schubert, S. (2003). Mobilitätsstile in der Freizeit. Berlin: Erich Schmidt Verlag.
- Greenwald, M. & M. Boarnet (2001). Built environment as determinant of walking behaviour. Analyzing nonwork pedestrian travel in Portland, Oregon. *Transportation Research Record*, 1780, S. 33-41.
- Haefeli, U. et al. (2000). Zufrieden mit der neuen Strasse? Erfolgskontrolle Seftigenstrasse Wabern. Bern: IKAÖ
- Hägerstrand, T. (1970). What about people in regional science? *Papers of the Regional Science Association*, 24 (1), S. 7-21.
- Hamer, L., Jones, P. (1999). INPHORMM. Promoting sustainable transport - the role of information, publicity and community education. Final report. London: Transport Studies Group, University of Westminster (<http://home.wmin.ac.uk/transport/inphormm/inphormm.htm>)
- Hamm, B. & Neumann, I. (1996). Siedlungs-, Umwelt- und Planungssoziologie. Ökologische Soziologie. Opladen: Leske und Budrich.
- Handy, S. (1993). Regional versus local accessibility: Implications for nonwork travel. *Transportation Research Record*, 1400, S. 58-66.
- Handy, S. (1996). Methodologies for exploring the link between urban form and travel behaviour. *Transportation Research D*, 1 (2), 151-165.

- Handy, S. (2005a). Critical assessment of the literature on the relationships among transportation, land use, and physical activity. TRB Special Report 282. Transportation Research Board and the Institute of Medicine. Davis 2005.
- Handy, S. (2005b). The built environment and physical activity: Evidence from the transport field. Presentation for Walk 21 Satellite Symposium „Transport-Related Physical Activity and Health“, Magglingen, September 19, Zürich 2005.
- Handy, S., Cao, X. & Mokhtarian, P. (2005). Correlation or causality between the built environment and travel behavior? Evidence from Northern California. *Transportation Research Part D*, 10 (6), S. 427-444.
- Headicar, P. (2000). The contribution of land use planning to reducing traffic growth: the english experience. Tagungspapier, International Conference „Land Use and Travel Behaviour“ Juni 20, Amsterdam 2000.
- Heine, W.-D. (1995). Verkehrsmittelwahlverhalten aus umweltpsychologischer Sicht. *Internationales Verkehrswesen*, 47 (6), S. 370-377.
- Heuer, M., Lange, J., Linck, H., Loose, W., Nobis, C., Schieder, A. & Sperling, C. (2003). Umsetzungsbegleitung des Verkehrskonzeptes im Stadtteil Freiburg-Vauban. Abschlussbericht. Freiburg: Forum Vauban.
- Hillman, M., Adams, J., & Whitelegg, J. (1992). Keine falsche Bewegung. ILS-Schriften 69. Institut für Landes- und Stadtentwicklungsforschung des Landes Nordrhein-Westfalen. Dortmund.
- Hochschule Rapperswil (2007): Unterlagen zur Tagung „Wohnen und Mobilität“ vom 23. Mai 2007 in Rapperswil, in Zusammenarbeit mit Fussverkehr Schweiz. Rapperswil: HSR.
- Hoenninger, P. (2006). Pilotprojekt Nahmobilität - Das Frankfurter Nordend will etwas vormachen. *Mobilogisch*, 27. Jg., 4, S. 21-23.
- Holtzclaw, J. (1994). Using residential patterns and transit to decrease auto dependence and costs. (9.6.2007). <http://www.smartgrowth.org/library/cheers.html>.
- Holz-Rau, C. & Eckhard, K. (1995). Verkehrsvermeidung. Siedlungsstrukturelle und organisatorische Konzepte. Materialien zur Raumentwicklung, H. 73, Bonn: Bundesforschungsanstalt für Landeskunde und Raumordnung.
- Holz-Rau, C. & Kutter, E. (1995). Verkehrsvermeidung. Siedlungsstrukturelle und organisatorische Konzepte. Materialien zur Raumentwicklung, H. 73. Bonn: Bundesanstalt für Landeskunde und Raumordnung.
- Holz-Rau, C. (1990). Bestimmungsgrößen des Verkehrsverhaltens. Schriftenreihe, 22, Institut für Verkehrsplanung und Verkehrswegebau, Berlin: Technische Universität Berlin.
- Holz-Rau, C. (2001). Verkehr und Siedlungsstruktur – eine dynamische Gestaltungsfrage. *Raumforschung und Raumordnung*, 59 (4), S. 264 – 275.
- Hu, L.T & Bentler, P. (1999) Cutoff criteria for fit indexes in covariance structure analysis: Conventional criteria versus new alternatives, in *Structural Equation Modelling*, 6/1, S. 1-55.
- Hüttenmoser, M. & Degen-Zimmermann, D. (1995). Lebensräume für Kinder. Empirische Untersuchungen zur Bedeutung des Wohnumfeldes für den Alltag und die Entwicklung der Kinder. Bericht 70 des NFP ‚Stadt und Verkehr‘. Zürich: Marie Meierhofer-Institut für das Kind.
- Hüttenmoser, M., (2002). Und es bewegt sich noch! Bewegungsmangel bei Kindern: Ursachen und Auswirkungen. *Und Kinder*, 70, S. 9-76.
- IBV Ingenieurbüro für Verkehrsplanung (2005). PROMPT-Empfehlungen zur Förderung des Fussverkehrs in Städten. Zusammenfassung. Zürich.
- IHA-GfK (2006). Mikrozensus Verkehrsverhalten 2005. Eine Befragung zum Mobilitätsverhalten der Schweizer Bevölkerung. Hergiswil: IHA-GfK.
- Janssen, J. & Laatz, W. (2003). Statistische Datenanalyse mit SPSS für Windows. Berlin: Springer.
- Jermann, J. (2003). Geokodierung Mikrozensus 2000. Arbeitsbericht Verkehrs- und Raumplanung, 177. Zürich: Institut für Verkehrsplanung und Transportsysteme, ETH, Zürich.
- Jöreskog, K.G. & Sörbom D. (1993). Lisrel 8: Structural equation modelling with SIMPLIS command language. Chicago: Scientific Software.

- Kaestli, E. (2005). Pingpongstisch und Aaretreppe bringen Schwung in den Alltag. *Umwelt*, 1, S. 23-24.
- Kagermeier, A. (1997). Siedlungsstruktur und Verkehrsmobilität. Eine empirische Untersuchung am Beispiel von Südbayern. *Verkehr spezial*, H. 3, Dortmund: Dortmunder Vertrieb für Bau- und Planungsliteratur.
- Kalwitzki, K.-P. (1994). Einladung zur Veränderung: Mobil ohne Auto. In: A. Flade & K.-P. Kalwitzki (Hrsg.). *Mobilitätsverhalten*. Weinheim: Beltz, S. 239-254.
- Kaplan, S., Kaplan, R. (2003). Health, supportive environments, and the Reasonable Person Model. In: *American Journal of Public Health*, 93, 9, S. 1484-1489.
- Kaufmann, V. (2000). *Mobilite quotidienne et dynamiques urbaines. La question du report modal*. Lausanne: Presses polytechniques et universitaires romandes.
- Kirpal, T. & Müller, C. (1997). Mobil im Saarpfalz-Kreis. Wege zum Mobilitätsmanagement im ländlichen Raum. *Verkehrszeichen*, 1, S. 15-18.
- Kitamura, R., Mokhtarian, P.L. & Laidet, L. (1997). A micro-analysis of land use and travel in five neighbourhoods in the San Francisco Bay Area. *Transportation*, 24 (2), S. 125-159.
- Kliemke, C. (2001). Gesundheitsverträglichkeitsprüfung in der Planungspraxis. In: Welteke, R. & Fehr, R. (Hrsg.). *Workshop Gesundheitsverträglichkeitsprüfung - Health Impact Assessment*, 19. und 20. November 2001. Tagungsband. Bielefeld: Landesinstitut für den Öffentlichen Gesundheitsdienst NRW.
- Krause, J. & Hildebrandt, E. (2006). Modellvorhaben „Fussgänger- und fahrradfreundliche Stadt“. Chancen des Fuss- und Radverkehrs als Beitrag zur Umweltentlastung. UBA-Texte 28/05. Dessau: Umweltbundesamt.
- Krizek, K.J. (2003). Residential relocation and changes in urban travel: Does neighborhood-scale urban form matter? *Journal of the American Planning Association*, 69 (3), S. 265-282.
- Kunz, R. & Wolf, P. (2007). Kunststück Verdichtung. In: *Bau(t)en für morgen*. Metron-Themenheft 23, S. 6-9.
- Kutter, E. (1993a). Eine Rettung des Lebensraumes Stadt ist nur mit verkehrsintegrierender Raumplanung möglich. *Informationen zur Raumentwicklung*, 5 (6), S. 283-294.
- Kutter, E. (1993b). Nutzungsmischung - ein Beitrag zur Verkehrsvermeidung? In: *Arbeitsgruppe Nutzungsmischung (Hrsg.), Nutzungsgemischte Strukturen. Lösungsansätze für räumliche und soziale Prozesse. Dokumentation eines Fachkolloquiums am 13. Oktober 1992 an der TH Darmstadt. THD-Schriftenreihe Wissenschaft und Technik, Bd. 64. Darmstadt: TH Darmstadt.*
- Lamprecht, M., Fischer, A. & Stamm, H. (2008). *Sport Schweiz 2008. Das Sportverhalten der Schweizer Bevölkerung*. Magglingen: Bundesamt für Sport BASPO
- Lamprecht, M. & Stamm H. (2006). *Bewegung, Sport, Gesundheit. Fakten und Trends aus den Schweizerischen Gesundheitsbefragungen 1992, 1997, 2002*. Neuchâtel: Bundesamt für Statistik.
- Lanzendorf, M. (2001). *Freizeitmobilität. Unterwegs in Sachen sozial-ökologischer Mobilitätsforschung*. Trier: Materialien zur Fremdenverkehrsgeographie.
- Lee, C. & Moudon, A.V. (2004). Physical activity and environmental research in the health field: Implications for urban and transportation planning practice and research. *Journal of Planning Literature*, 19 (2), S. 147-181.
- Lehmbeck, M., Bracher T., Eichmann V., Hertel C., Kühn G. & Preuß, T. (2005). *Verkehrssystem und Raumstruktur. Neue Rahmenbedingungen für Effizienz und Nachhaltigkeit. Difu-Beiträge zur Stadtforschung, Bd. 40*. Berlin: Difu.
- Litman, T. (2003). Integrating public health objectives in transportation decision-making. *American Journal of Health Promotion*, 18 (1), S. 103-108.
- Litzistorf, N. (2006). Gesundheitsverträglichkeitsprüfung: Ein Instrument, das die Brücke zwischen Gesundheitsfaktoren und Raumordnung schlägt. *equiterre info*, 3, S. 2-4.
- Lund, H. (2003). Testing the claims of new urbanism. Local access, pedestrian travel and neighboring behaviors. *Journal of the American Planning Association*, 69 (4), S. 414-429.

- Mackett, R.L. (2008). Understanding the impacts of the travel behaviour and activity patterns of children on their physical activity and health. Conference-paper, 8<sup>th</sup> International Conference on "Survey Methods on Transport: Harmonisation and Data Comparability", Annecy, France.
- Mackett, R.L., Gong, Y., Kitazawa, K. & Paskins, J. (2006). Where do children walk (and what do they do when they get there)? Tagungsbeitrag, WALK21-VII. Melbourne. Australia 2006.
- Marconi, D., Simma, A., Schad, H., Baumeler, M., Cattaneo, P. & Hilber, R. (2006). Raumstruktur und Mobilität von Personen. Ergebnisse einer Sonderauswertung des Mikrozensus 2000 zu Verkehrsverhalten. Technischer Arbeitsbericht. Bern: Bundesamt für Raumentwicklung [ARE] (online: <http://www.are.admin.ch/themen/raumplanung/00238/00430/index.html?lang=de>).
- Marti, P., Henz, H.-R. & Schleicher-Tappeser, R. (2000). Wechselwirkungen Verkehr/ Raumordnung. Berichte des Nationalen Forschungsprogramms 41 „Verkehr und Umwelt, Wechselwirkungen Schweiz-Europa“ Nr. C8. Bern.
- Martin, B. (2005). Alarmierender Bewegungsmangel in der Schweiz. *Geriatric Praxis*, 10, S. 8 – 12.
- Martin, B.W., Beeler, I., Szucs, T., Smala, A.M., Brügger, O., Casparis, C., Allenbach, R., Raeber, P.-A. & Marti, B. (2001). Volkswirtschaftlicher Nutzen der Gesundheitseffekte der körperlichen Aktivität: Erste Schätzungen für die Schweiz. *Schweizer Zeitschrift für Sportmedizin und Sporttraumatologie*, 49 (2), S. 84-86.
- Martin, B.W., Kahlmeier, S., Racioppi, F., Berggren, F., Miettinen, M., Oppert, J.-M., Rutter, H., Slachta, R., van Poppel, M., Zakotnik, J.M., Meusel, D., Oja, P. & Sjöström, M. (2006). Evidence-based physical activity promotion - HEPA Europe, the European Network for the Promotion of Health-Enhancing Physical Activity. *Journal of Public Health*, 14 (2), S. 53-57.
- Martin, B.W., Wyss, Th., Mengisen, W., Roost, H.-P., Spieldenner, J., Schlegel, F., Rudin, D., Somaini, B., Kriemler, S., Mahler, P., Cassis, I., Farpour-Lampert, N., Marti, B. (2006). Gesundheitswirksame Bewegung – auf dem Weg zu Empfehlungen für Kinder und Jugendlichen. Magglingen: Bundesamt für Sport [BASPO].
- Martin, E. & Martin, B., (2003). Transport-Related Health Impacts – Costs and Benefits with a Particular Focus on Children. Policy and Strategy Document for the Promotion of Cycling and Walking with a Particular Focus on Children. Magglingen: Bundesamt für Sport [BASPO].
- Martin-Diener, E., Mäder U., Cyrus R., Kahlmeier, S., Racioppi, F. & B. Martin (2006). Rahmenkonzept zur Förderung von gesundheitswirksamer Bewegung, In: Ausgabe zur Tagung „Theorie und Praxis der Bewegungsförderung“ am 10. Mai 2006 in Magglingen." Newsletter 1/2006 Netzwerk Gesundheit und Bewegung. (12.06.07). [http://www.hepa.ch/Newsletter/Newsletter\\_01\\_2006.pdf](http://www.hepa.ch/Newsletter/Newsletter_01_2006.pdf).
- Martin-Diener, E., Mäder, U., Rostami, C., Kahlmeier, S., Racioppi, F., Martin, B. (2006). Towards an integrated framework for evidence-based HEPA promotion - a discussion paper. Magglingen: Bundesamt für Sport [BASPO].
- Martin-Diener, E., Kahlmeier, S., Racioppi, F., Mäder, U., Rostami, C.; Banzer, W. Berggren, F., Engelsman, E., Miettinen, M., Oja, P., Oppert, J.-P., Rutter, H., Slachta, R., Sjöström, M., van Poppel, M., Zakotnik, M., Martin B. (im Erscheinen) An Evidence-Based Approach to the Promotion of Health Enhancing Physical Activity - the HEPA Europe Framework
- Martin B.W., Martin E. & Mengisen W. (2008). Promotion de l'activité physique: définir des stratégies intégrées en Europe. In: Inserm (Hrsg.). *Activité physique et santé. Contextes et effets sur la santé*. S. 755-768. Paris: Expertise collectif.
- Matsudo, S.M., Matsudo, V.R., Andrade, D.R., Araujo, T.L., Andrade, E., de Oliveira L. & Braggion, G. (2004). Physical Activity Promotion: Experiences and Evaluation of the Agita Sao Paulo Program Using the Ecological Mobile Model. *Journal of Physical Activity and Health*, 1 (2), S. 81-97.
- Max Project (2007). Successful Travel Awareness Campaigns & Mobility Management Strategies. State of the art report for work package B. o.O.: MAX-Projekt
- Max Project (2006). State of the Art Report - WP B: Predictive models of behaviour change. Prospective assessment tools. Project co-financed by the European Commission, Sixth framework programme. o. O.: Max consortium (online: <http://max-success.eu/index.phtml>)

- Merom, D. & Bauman, A. (2005). Transport related Physical Activity. Tagungsbeitrag, Walk21 Satellite Symposium on transport-related physical activity und health. Zürich 2005.
- Metron, Neosys & HSR (2002). Parkplatzbewirtschaftung bei „Publikumsintensiven Einrichtungen“ – Auswirkungsanalyse. Schlussbericht. Forschungsauftrag 49/00, Bundesamt für Raumentwicklung, Bundesamt für Wald und Landschaft, Bundesamt für Strassen, Cercl' Air, MGB. Zürich: Vereinigung Schweizerischer Verkehrsingenieure.
- Meyrat-Schlee, E. (1993). Mobil sind die andern: Wohnqualität, Quartierleben und Sesshaftigkeit. VDF Hochschulverlag: Zürich.
- Miilunpalo, S. (2001). Evidence and theory based promotion of health-enhancing physical activity. In: Public Health and Nutrition, 4 (2B), S. 725-728.
- Molt, W. (1990). Verkehrsmittelnutzung. In: L. Kruse, Graumann, C.-F. & Lantermann, E.-D. (Hrsg.), Ökologische Psychologie. München: Oldenbourg, S. 555-559.
- Motzkus, A. H. (2002). Dezentrale Konzentration - Leitbild für eine Region der kurzen Wege? Auf der Suche nach einer verkehrssparsamen Siedlungsstruktur als Beitrag für eine nachhaltige Gestaltung des Mobilitätsgeschehens in der Metropolregion Rhein-Main. Bonner Geographische Abhandlungen, Bd. 107, Sankt Augustin: Asgard-Verlag.
- Motzkus, A.H. (2001) Verkehrsmobilität und Siedlungsstrukturen im Kontext einer nachhaltigen Raumentwicklung von Metropolregionen. *Raumordnung und Raumforschung*, 59 (3), S. 192–204.
- MuConsult (Hrsg.) (2000). Land use and Travel Behaviour. Amersfoort: International Conference Papers.
- National Heart Forum (Hrsg., 2007). Building Health. Creating and enhancing places for healthy, active lives. London: National Heart Forum ([www.heartforum.org.uk](http://www.heartforum.org.uk)).
- National Institute for Health and Clinical Excellence (2008). Promoting and creating built or natural environments that encourage and support physical activity. NICE public health guidance 8. London
- Nelson, M.C., Gordon-Larsen, P., Song, Y., Popkin, B.M. (2006). Built and social environments. Associations with adolescent overweight and activity. *American Journal of Preventive Medicine*, 31 (2), S. 109-117.
- Netzwerk Langsamverkehr (1999). Die Zukunft gehört dem Fussgänger- und Veloverkehr. Bericht A 9 Nationales Forschungsprogramm NFP 41. Bern: EDMZ.
- Newman, P. & J. Kenworthy (1999). Sustainability and Cities: Overcoming Automobile Dependence. Washington, DC: Island Press.
- Nobis, C. & Welsch, J. (2003). Bewohnerbefragung Vauban. Bericht im Rahmen des Projektes "Umsetzungsbegleitung des Verkehrskonzepte im Stadtteil Freiburg-Vauban". Berlin: Deutsches Zentrum für Luft- und Raumfahrt.
- Norušis, M. J. (2006). SPSS 15.0 Statistical Procedures Companion. New York: Prentice Hall.
- Norušis, M. J. (2007). SPSS 15.0 Advanced Statistical Procedures Companion. New York: Prentice Hall.
- Ogilvie, D., Foster, D., Rothnie, H., Cavill, N., Hamilton, V., Fitzsimons, F., Mutrie, N. (2007). Interventions to promote walking: systematic review. *BMJ*, 334, published online 31 May 2007. (<http://bmj.com/cgi/content/full/334/7605/1204>).
- Ogilvie, D., Mitchell, R., Mutrie, H., Petticrew, M. & Platt, S. (2006). Evaluating health effects of transport interventions: methodologic case study. *American Journal of Preventive Medicine* 31, 2, S. 116-126 (online: <http://eprints.gla.ac.uk/archive/2929/>).
- Ogilvie, D., Mitchell, R., Mutrie, N., Petticrew, M., Platt, S. (2008). Perceived characteristics of the environment associated with active travel: development and testing of a new scale. In: *International Journal of Behavioral Nutrition and Physical Activity*, 5, 32. (online: <http://eprints.gla.ac.uk/4286/>)
- Ohnmacht, T., Götz, K., Haefeli, U., Deffner, J., Matti, D., Stettler, J., Grotrian, J. (2008). Freizeitverkehr innerhalb von Agglomerationen. Forschungsauftrag SVI 2004/074 auf Antrag der Vereini-

- gung Schweizerischer Verkehrsingenieure (SVI). Luzern/Frankfurt a.M.: HSLU, ISOE, Interface.
- Owen, N., Leslie, E., Cerin, E., Du Toit, L. (2005). Using geographic information systems to identify correlates of walking. In: BASPO (Hrsg.), Satellite Symposium to the 6th International Conference on Walking in the 21st Century, Zurich.
- Owen, N., Spathonis, K. & Leslie, E. (2005). Understanding and influencing physical activity to improve health outcomes. Tagungsbeitrag, Walk21-VI „Everyday Walking Culture“, Zurich 2005.
- Physical Activity Guidelines Advisory Committee (2008). Physical activity Guidelines Advisory Committee Report. Washington, DC: US Department of Health and Human Services.
- Planungsamt des Kantons St. Gallen (Hrsg., 1991). Fusswege im Siedlungsgebiet. Informationen zur Raumplanung im Kanton St. Gallen, Nr. 7. St. Gallen: Planungsamt
- Preisendörfer, P., Wächter-Scholz, F., Franzen, A., Diekmann, A., Schad, H. & Rommerskirchen, S. (1999). Umweltbewußtsein und Verkehrsmittelwahl. Heft M 113, Mensch und Sicherheit. Bergisch Gladbach: Berichte der Bundesanstalt für Straßenwesen.
- PROMPT (2005). Neue Möglichkeiten zur Förderung des Fussverkehrs in Städten. Zusammenfassung des PROMPT Projektes und der Resultate. o.O: VTT Building and Transport (<http://prompt.vtt.fi>).
- Reinecke, J. (2005). Strukturgleichungsmodelle in den Sozialwissenschaften. Berlin: Oldenbourg Verlag.
- Rosenbrock, R. (1995). Public Health als soziale Innovation. *Gesundheitswesen*, 57, S. 140-144.
- Rupp, M., Gaspoz-Fleiner, D., Foletti, F., Burkhalter, M. (2007). Der Langsamverkehr in den Agglomerationsprogrammen. Bern: ASTRA.
- Saelens, B.E., Sallis, J.F. & L.D. Frank (2003). Environmental correlates of walking and cycling: Findings from the transportation, urban design, and planning literatures. *Annals of Behavioral Medicine*, 25 (2), S. 80-91.
- Sallis, J.F., Bauman A. & M. Pratt (1998). Environmental and policy interventions to promote physical activity. *American Journal of Preventive Medicine*, 15 (4), S. 379-397.
- Sallis, J.F., Frank, L., Saelens, B. E. & Kraft, M. K. (2004). Active transportation and physical activity: opportunities for collaboration on transportation and public health research. *Transportation research Part A*, 38 (4), S. 249-268.
- Sauter, D. (2003). Kindergarten- und Schulwege in Sursee: Erlebnis und Sicherheit. Resultate einer Befragung von Schulkindern und deren Eltern im Rahmen des Europäischen Forschungsprojekts PROMPT. Spezialauswertung im Auftrag der Stadt Sursee. Zürich.
- Sauter, D. (2005). Mobilität von Kindern und Jugendlichen. Vergleichende Auswertung der Mikrozensus zum Verkehrsverhalten 1994 und 2000. Magglingen: Bundesamt für Sport [BASPO], Bundesamt für Strassen [ASTRA].
- Sauter, D. (2008). Mobilität von Kindern und Jugendlichen. Fakten und Trends aus den Mikrozensus zum Verkehrsverhalten 1994, 2000 und 2005. Materialien zum Langsamverkehr 115. Studie im Auftrag des Bundesamts für Strassen. Bern: ASTRA
- Sauter D. & Hüttenmoser, M., (2006). Integrationspotenziale im öffentlichen Raum urbaner Wohnquartiere. Zusammenfassung der Ergebnisse. NFP51 Integration und Ausschluss, Zürich.
- Sauter, D., Bernet, R. & Schweizer, T. (2001). Elemente einer Strategie zur Förderung des Fussverkehrs. Expertenbericht für das Leitbild Langsamverkehr des Bundes im Auftrag des Bundesamtes für Strassen, ASTRA. Zürich: Fussverkehr Schweiz.
- Sauter, D., Hüttenmoser, M. (2002). Tempo-30 ...und die Kinder. *Und Kinder*, 70, S. 87-93.
- Sauter, D., Martin-Diener, E., Meyer, H., Gindraux, M. & Braun-Fahrländer, C. (2005). Walking and Cycling Behaviour of Children, Adolescents and Young Adults in Switzerland: results from Travel Census Surveys. In: BASPO (2005): Satellite Symposium to the 6th International Conference on Walking in the 21st Century, Zurich, Switzerland. Book of Abstracts. Magglingen.
- Schad, H., Funke, C., Rommerskirchen, S. & Vödisch, M. (2001). Konstanz und Variabilität des Mobilitätsverhaltens im Wochenverlauf – Studie auf der Basis des deutschen Mobilitätspanels, im

- Auftrag des deutschen Bundesministeriums für Verkehr, Bau- und Wohnungswesen. Basel: Prognos.
- Schad, H., Meyer-Rühle, O., Dürholt, H., Pfeiffer, M. (1997). Modellversuch „mobiles Schopfheim“ zur Veränderung von mobilitätsbezogenen Einstellungen und des Verkehrsverhaltens. Ergebnisse der Begleitforschung. Basel: Prognos
- Schallaböck, K.O. (1991). Verkehrsvermeidungspotentiale durch Reduktion von Wegezahlen und Entfernungen. *Informationen zur Raumentwicklung*, 1 (2), S. 67-84.
- Scheiner, J. & Holz-Rau, C. (o.J.). Travel mode choice: Affected by objective or subjective determinants? Working paper. Dortmund: University of Dortmund.
- Schiesser, H.K., Blumenstein, A. (2002). Natürlich unterwegs. Schlussbericht 1996-2001 Fussgänger- und Velomodellstadt Burgdorf. Burgdorf: Stadtbauamt.
- Schilling, J. & Linton, L.S. (2005). The public health roots of zoning in search of active living's legal genealogy. *American Journal of Preventive Medicine*, 28 (2), S. 96-104.
- Schlich, R. & Axhausen, K.W (2003). Wohnumfeld und Freizeitverkehr - eine Untersuchung zur Fluchttheorie. Zürich, Arbeitsbericht Verkehrs- und Raumplanung. 155, Institut für Verkehrsplanung und Transportsysteme, ETH Zürich.
- Schmid, J. (2007a). Stadt in Bewegung. Die Fortbewegung aus eigener Muskelkraft in den Zürcher Stadtquartieren Witikon und Seefeld. Reihe Analysen, H. 4/2007. Zürich: Statistik Stadt Zürich.
- Schmid, J. (2007b). Städtische Umwelt und Bewegungsverhalten. Eine Auswertung objektiv gemessener körperlicher Aktivität in den Zürcher Stadtquartieren Witikon und Seefeld. Studie im Auftrag der Eidgenössischen Hochschule für Sport. Magglingen.
- Schmid, T. (2005). Environmental determinants of physical activity: A view from public health. In: BASPO (2005): Satellite Symposium to the 6th International Conference on Walking in the 21st Century, Zurich. Book of Abstracts. Magglingen.
- Schmid, T.L., Pratt, M. & L. Witmer (2006). A framework for physical activity policy research. *Journal of Physical Health*, 3 (1), S. 20-29.
- Schmidt, E., Manser, J.A. (2003). Richtlinien „Behindertengerechte Fusswegnetze“. Zürich: Schweizerische Fachstelle für behindertengerechtes Bauen.
- Schmidt, L. & Littig, B. (1994). Umweltlernen im Betrieb am Beispiel der Verkehrsmittelwahl auf dem Arbeitsweg. In: A. Flade & K.-P. Kalwitzki (Hrsg.). Mobilitätsverhalten. Weinheim: Beltz, S. 225-237.
- Schmitz, A. (1989). Fussgängerverkehr. Benachteiligung des Fussgängerverkehrs und Ansätze zu ihrer Beseitigung. Dortmund: ILS.
- Schmitz, S. (1995). Raumstruktur, Verkehr und Umwelt in den USA. *Raumforschung und Raumordnung*, 53 (2), S. 112-123.
- Schneider, S. (2006). Konzept für eine sport- und bewegungsfreundliche Gemeinde. Schweizer Gemeinde, 3, S. 20-22.
- Schulze, G. (1995). Die Erlebnis-Gesellschaft. Kultursoziologie der Gegenwart. 5. Aufl., Frankfurt a.M.: Campus
- Sieber, N. (1995). Vermeidung von Personenverkehr durch veränderte Siedlungsstrukturen. *Raumforschung und Raumordnung*, 53 (2), S. 94-101.
- Siemonsen, K. & Zauke G. (1991). Sicherheit im öffentlichen Raum. Zürich.
- Simma, A. & Axhausen, K. W. (2001). Structures of commitment and mode use: A comparison of Switzerland, Germany and Great Britain. *Transport Policy*, 8, (3), S. 279-288.
- Simma, A. (2000). Verkehrsverhalten als eine Funktion sozio-demografischer und räumlicher Faktoren, Dissertation an der Universität Innsbruck, Innsbruck.
- Simma, A., Cattaneo, P., Schad, H. (2004). Travel behaviour as a function of spatial and personal factors: the Case of Switzerland. Proceedings 2nd International Symposium Networks for Mobility, Stuttgart, Sept. 29 - Oct 1, 2004, Session A3. Stuttgart.



- Southworth, M. & Owens, P.M. (1993). The evolving metropolis: Studies of community, neighborhood, and street form at the urban edge. *Journal of the American Planning Association*, 59 (3), S. 271-287.
- Spoerri, A. (2001). Autofreie Haushalte. Ein Drittel der Stadtzürcher lebt ohne eigenes Auto, 1/2001. Zürich: Tiefbauamt der Stadt Zürich.
- Stadt Zürich - Stab Verkehr (2003). Mobilitätsstrategie der Stadt Zürich. Teilstrategie Fussverkehr. Zürich: Stadt Zürich.
- Stadt Zürich - Stab Verkehr (2004). Mobilitätsstrategie der Stadt Zürich. Teilstrategie Gestaltung öffentlicher Räume. Zürich: Stadt Zürich.
- Stahl, T., Rütten, A., Nutbeam, D., Bauman, A., Kannas, L., Abel, T., Lüschen, G., Rodriguez, D.J.A., Vinck, J. & van der Zee, J. (2001). The importance of the social environment for physically active lifestyle - results from an international study. *Social Science and Medicine*, 52 (1), S. 1-10.
- Stettler, J. (1997). Sport und Verkehr. Sportmotiviertes Verkehrsverhalten der Schweizer Bevölkerung. Umweltbelastungen und Lösungsmöglichkeiten. Bern: Berner Studien zu Freizeit und Tourismus 36.
- Stiens, G. (1994). Veränderte Entwicklungskonzeption für den Raum ausserhalb der grossen Agglomerationsräume. Von der monozentristisch dezentralen Konzentration zur interurbanen Vernetzung. *Informationen zur Raumentwicklung*, 7 (8), 427-443.
- Stokols, D. (1996). Translating social ecological theory into guidelines for community health promotion. *American Journal of Health Promotion*, 10 (4), S. 282-298.
- Sturm, R. & D.A. Cohen (2004). Suburban sprawl and physical and mental health. *Public Health*, 118 (7), S. 488-496.
- Takano, T., Nakamura, K. & Watanabe, M. (2002). Urban residential environments and senior citizens' longevity in megacity areas: The importance of walkable green spaces. *Journal of Epidemiology and Community Health*, 56 (12), S. 913-918.
- Temperio, A., Ball, K., Salmon, J., Roberts, R., Giles-Corti, B., Simmons, D., Baur, L.A. & Crawford, D. (2006). Personal, family, social, and environmental correlates of active commuting to school. *American Journal of Preventative Medicine*, 30 (1), S. 45-51.
- Thommen, O. (2003). Wirksamkeit von Verkehrsinterventionen für die Förderung von Mobilität aus eigener Kraft bzw. Alltagsbewegung. Basel: Institut für Sozial- und Präventivmedizin.
- Thommen, O., Braun-Fahrländer, C. & Martin-Diener, E. (2005a). Can mobility patterns be changed by awareness-raising campaigns? Tagungspapier, Walk21-VI „Everyday Walking Culture“, Zürich 2005.
- Thommen, O., Braun-Fahrländer, C. & Martin-Diener, E. (2005b). Do car free environments promote physical activity? In: BASPO (Hrsg.) (2005). Satellite Symposium to the 6th International Conference on Walking in the 21st Century, Zurich, Switzerland. Book of Abstracts. Magglingen.
- Thommen-Dombois, O., Kahlmeier S., Martin-Diener, E., Martin, B., Racioppi, F. & Braun-Fahrländer, C. (2006). Collaboration between the health and transport sectors in promoting physical activity: Examples from european countries. Magglingen und Kopenhagen: Bundesamt für Sport und WHO Regional Office for Europe.
- Titze, S., Stronegger, W. J., Janschitz, S. & Oja, P. (2008). Association of built-environment, social-environment and personal factors with bicycling as a mode of transportation among Austrian city dwellers. *Preventive Medicine*, 47, S. 252-259.
- Topp, H. (2003). Mehr Mobilität, weniger Verkehr bei Innen- vor Aussenentwicklung. *Raumforschung und Raumordnung*, 61 (4), S. 292-296.
- Transport & Travel Research (2003). Tapestry. Deliverable 6, results & recommendations. Part 1: Overview. o.O.: (<http://www.max-success.eu/tapestry/www.eu-tapestry.org/>)
- Urban, D. (1993). Logit-Analyse. Statistische Verfahren zur Analyse von Modellen mit qualitativen Response-Variablen. Stuttgart etc.
- Verron, H. (1986). Verkehrsmittelwahl als Reaktion auf ein Angebot. Ein Beitrag der Psychologie zur Verkehrsmittelplanung. Schriftenreihe des Instituts für Verkehrsplanung und Verkehrswegebau der Technischen Universität Berlin, Bd. 20. Berlin: TU Berlin.

- Ville de Genève (Hrsg., o. J.). Genève à pied. Genève: Ville de Genève (<http://www.ville-ge.ch/geneve/plan-pietons/index.html>).
- Wegener, M. (1999). Die Stadt der kurzen Wege: Müssen wir unsere Städte umbauen? Berichte aus dem Institut für Raumplanung, Nr. 43, Dortmund: Universität Dortmund, IRPUD.
- Wells, N.M., Ashdown, S.P., Davies, E.H., Cowett, F.D. & Yang, Y. (2007). Environment, design, and obesity: Opportunities for interdisciplinary collaborative research. *Environment and Behaviour*, 39 (1), S. 6-33.
- Wendel-Vos, G.C., Schuit, A.J., De Niet, R., Boshuizen, H.C., Saris, W.H.M. & Kromhout, D. (2004). Factors of the physical environment associated with walking and bicycling. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 36 (4), S. 725-730.
- World Health Organization Europe [WHO] (2007). Steps to health. A European framework to promote physical activity for health. Copenhagen: WHO Europe
- Würdemann, G. (1993). Stadt-Umland-Verkehr ohne Grenzen. Wo muss man Verkehrsvermeidung als eine neue Planungsdimension ansetzen? *Informationen zur Raumentwicklung*, 5 (6), S. 261-281.
- Wymne, G. (1992). A study of bicycle and pedestrian programs in european countries. Washington D.C: U.S. Department of Transportation.
- Zeiber, H.J. & Zeiber, H., (1994). Orte und Zeiten für Kinder. Weinheim und München: Juventa.

## Anhang 1: Formulierung der Fragen im Mikrozensus Verkehrsverhalten 2005

Tabelle 76 Zusatzmodul 2 Mikrozensus Verkehrsverhalten 2005: „Langsamverkehr und Bewegung“

Nr.	Name gemäss Ablaufschema	Frage	Antwortkategorien
8.6	F88	Jetzt habe ich noch ein paar Fragen zu Ihrem allgemeinen Verkehrs- und Bewegungsverhalten, d.h. unabhängig von der Mobilität am Stichtag x: Welche Verkehrsmittel od. Verkehrsmittelkombination benutzen Sie im Allgemeinen um zur Arbeit oder Ausbildungsstätte zu kommen?	- zu Fuss - Velo - Auto, Motorrad - öffentlicher Verkehr - Flugzeug - Andere
8.7	F89	Welche Verkehrsmittel od. Verkehrsmittelkombination benutzen Sie im Allgemeinen zum Einkaufen von Lebensmitteln?	- zu Fuss - Velo - Auto, Motorrad - öffentlicher Verkehr - Flugzeug - Andere
8.8	ip1/f811	Welche Verkehrsmittel od. Verkehrsmittelkombination benutzen sie im Allgemeinen in der Freizeitgestaltung am Wochenende, also am Samstag und Sonntag?	- Anzahl Tage pro Woche - Nie
8.9	ip1/f811	Wenn Sie an körperliche Aktivitäten denken, wo Sie zumindest ein bisschen <i>ausser Atem</i> kommen, zum Beispiel zügiges Gehen ("Laufen"), Wandern, Tanzen, Gartenarbeiten oder viele Sportarten. An wie vielen Tagen pro Woche machen Sie körperliche Aktivitäten von dieser Art?	- Anzahl Tage pro Woche - Nie
8.10	ip2/f812	Wie lange sind Sie durchschnittlich an jedem von diesen Tagen aktiv?	- Stunden, Minuten pro Tag
8.11	ip3/f813	Jetzt geht es um sportliche oder körperliche Aktivitäten, wo man ziemlich <i>ins Schwitzen</i> kommt; zum Beispiel Joggen, Aerobics, Tennis, schnelles Velofahren, Spielsportarten, Schwimmen, Lasten tragen, Graben, Schaufeln. An wie vielen Tagen pro Woche machen Sie körperliche Aktivitäten von dieser Art?	- Anzahl Tage pro Woche - Nie
8.12	ip4/f814	Wie lange sind Sie durchschnittlich an jedem von diesen Tagen aktiv?	- Stunden, Minuten pro Tag
8.13	ip5a/f815a	Wie viele Minuten sind Sie unter der Woche täglich zu Fuss etwa unterwegs?	- Stunden, Minuten pro Tag
8.14	ip5b/f815b	Wie viele Minuten sind Sie am Wochenende täglich zu Fuss etwa unterwegs?	- Stunden, Minuten pro Tag
8.15	ip10a/f817a	Wie viele Minuten sind Sie unter der Woche täglich mit dem Velo etwa unterwegs?	- Stunden, Minuten pro Tag
8.16	ip10b/f817b	Wie viele Minuten sind Sie am Wochenende täglich mit dem Velo etwa unterwegs?	- Stunden, Minuten pro Tag

Quelle: BFS/ARE (2006)

Tabelle 77 Zusatzmodul 3 Mikrozensus Verkehrsverhalten 2005: „Verkehrspolitische Einstellungen“

Nr.	Name gemäss Ablaufschema	Frage	Antwortkategorien
9.2	F92	Einnahmen aus dem Strassenverkehr kann man auf verschiedene Arten verwenden. Sind Sie dafür, unter Umständen dafür oder sind Sie dagegen, dass die Einnahmen ... verwendet werden?  a) vor allem zur Förderung vom öffentlichen Verkehr b) vor allem für Verbesserungen im Strassenverkehr c) vor allem zur Verbesserung von den Infrastrukturen von Fussgänger- und Veloverkehr d) vor allem für Umweltschutzmassnahmen e) für die allgemeine Staatskasse	- Bin dafür - Unter Umständen dafür - Bin dagegen
9.1	F91	Jetzt habe ich noch ein paar Fragen zur Verkehrspolitik. Sind Sie dafür, unter Umständen dafür oder sind Sie dagegen, dass man ...  a) Tunnelgebühren, z.B. am Gotthard oder am San Bernardino einführt? b) Gebühren in den Spitzenzeiten für die Zufahrt in die Stadtzentren einführt? c) höhere Parkplatzgebühren in Stadtzentren einführt? d) den Benzinpreis erhöht? e) Parkplatzgebühren bei Einkaufszentren einführt?	- Bin dafür - Unter Umständen dafür - Bin dagegen

Quelle: BFS/ARE (2006)

Tabelle 78 Fragen des Etappenkonzepts im Mikrozensus zum Verkehrsverhalten 2005

Nr.	Name gemäss Ablaufschema	Frage	Antwortkategorien
5.5	F54	Können Sie mir ganz grob den Tagesablauf von Ihnen beschreiben? Am besten fangen Sie mit dem Moment an, wo Sie zum ersten Mal unterwegs gewesen sind.	- Ablauf beschreiben
5.6	X52	Sind Sie am Tag x von Ihrem Hauptwohnsitz gestartet oder von Ihrem Zweitwohnsitz oder von einem anderen Ort?	- Hauptwohnsitz - Zweitwohnsitz - Anderer Ort
5.7	X58, F58	Wann Sind Sie für Etappe x weggegangen?	- Uhrzeit 4-stellig
5.8	X510, F510	Welches Verkehrsmittel haben Sie für Etappe x benutzt?	- Zu Fuss - Velo - Mofa, Motorfahrrad - Kleinmotorrad (ab 16 J.) - Motorrad als Fahrer - Motorrad als Mitfahrer - Auto als Fahrer - Auto als Mitfahrer - Bahn - Postauto - Bus - Tram - Taxi - Reiseкар - Lastwagen - Schiff - Flugzeug -Zahnradbahn, Standseilbahn, Seilbahn, Sessellift, Skilift - Fahrzeugähnliche Geräte (Trottinette, Inline Skates, Skateboard, Rollstuhl) - Anderes

Quelle: BFS/ARE (2006)

## Anhang 2: Unterlagen zur Expertenbefragung und zum Expertenworkshop

### Leitfaden der telefonischen Expertenbefragung

#### Welchen Einfluss, schätzen Sie, hat die gebaute Umwelt auf das Bewegungsverhalten der Bevölkerung?

Nach der/den Antwort/en des Befragten ev. nachfragen

- a) generell
- b) speziell auf das Zufussgehen
- c) speziell auf die Velonutzung / das Velo fahren
- d) Auf welche gesellschaftlichen Gruppen sind Ihrer Meinung nach die Einflüsse der gebaute Umwelt am grössten; zum Beispiel in Bezug auf Alter, Geschlecht, Wohnort, Sprachregion?

#### 2) In der Schweiz will man die körperliche Bewegung von verschiedenen Stellen aus fördern. Welche raum- und verkehrsplanerischen Massnahmen scheinen Ihnen ausgehend davon am meisten Erfolg versprechend, d.h. welche Massnahmen sollten Ihrer Meinung nach ergriffen werden?

Nach der/den Antwort/en des Befragten ev. nachfragen:

- a) Welche Massnahmen würden speziell die Bewegung zu Fuss (Fussverkehr) unterstützen?
- b) Welche Massnahmen würden speziell die Bewegung mit dem Velo (Veloverkehr) unterstützen?

#### 3) Sehen Sie neben den planerischen Massnahmen noch andere Möglichkeiten, die körperliche Bewegung und insbesondere den Fuss- und den Veloverkehr zu fördern? Wenn ja, welche?

Nach der/den Antwort/en des Befragten ev. nachfragen:

- a) Auf die Bevölkerung und die Unternehmen ausgerichtete Massnahmen, z.B.
  - Beratungen (Mobilitätsberatungen von Haushalten und Unternehmen)
  - Werbung für bewegungsintensive Mobilität; für mehr Bewegung im Alltag z.B. Kampagnen wie „bike to work“ oder „pedibus“ (Schulbus auf Füssen)
  - Aktionstage wie „Slow-ups“, „Zürich multimobil“, Europäische Mobilitätswoche etc.
- b) Politische Massnahmen
  - Verstärkte Förderung der bewegungsaktiven Mobilität in den Agglomerationsprogrammen
  - Finanzielle Ansätze wie z.B. CO2-Abgabe auf Treibstoffen mit Rückerstattung an Bevölkerung (=> damit Belohnung der Haushalte, die bewegungsaktiv mobil sind), Road-pricing, etc.
  - (Stärkere) Förderung von autofreiem bzw. autoarmem Wohnen?
  - Anderes (?)

- c) Generell gesprochen: Sollten Ihrer Meinung nach eher Massnahmen zur Bewegungsförderung im Alltag (z.B. auf Arbeitswegen, Wege zum Sporttraining etc.), oder in der Freizeit (am Wochenende und in den Ferien gefördert werden?

**4) Zurück zur planerisch-institutionellen Situation: Wenn sie sich die heutige Situation in Raum- und Verkehrsplanung vor Augen halten: Wo liegen die grössten Hindernisse im planerisch-institutionellen Bereich im Moment Ihrer Ansicht nach?**

Nach erster Antwort speziell nachfragen nach einzelnen Themenbereichen z.B.

- Planungs-/Baugesetze, Normen, Zonenordnungen
- Planungsverfahren
- Fehlende Kompetenzen des Bundes im Bereich der Raumplanung
- Fehlende Empfehlungen, Planungshilfen
- Fehlende Sensibilisierung oder mangelnde Kenntnisse bei den Planenden für Potenziale etc.
- Finanzierungsregelungen z.B. zur Erschliessung bzw. fehlende Finanzen, z.B. für Infrastrukturen des Langsamverkehrs
- Fehlende langfristige und verbindliche Ziele und Strategien auf lokaler, kantonaler oder nationaler Ebene

**5) Was halten sie von folgenden Ansätzen zur Verbesserung der Situation?**

- Die Einführung von (neuen) Beurteilungsmethodiken wie z.B. Nachhaltigkeitsbeurteilung, Gesundheitsverträglichkeitsprüfung, Kinderverträglichkeitsprüfung, Verkehrsauswirkungsprüfung (D), Least Cost Transportation Planning (USA, D)
- Andere, stärker partizipative Planungsverfahren? (Wie könnten diese aussehen?)

**6) Sind Ihnen speziell innovative Lösungen bzw. best-practice-Ansätze aus dem In- oder Ausland bekannt, denen sie eine grössere Verbreitung wünschen?**

**Ja/nein – wenn ja, welche?**

**Gibt es Modell- und/oder Pilotvorhaben, die Sie in der Schweiz bzw. in Ihrer Stadt/Ihrem Kanton gerne sähen?**

**Teilnehmerinnen/Teilnehmer an Expertengesprächen und Expertenworkshop**

<b>Experten im Interview</b>	<b>Institution</b>	<b>Teilnahme am Workshop</b>
Roger Michelin	Planteam S, Sempach	Ja
Barbara Auer	Kt. Basel Stadt	Ja
Irene Renz	Kt. Baselland	Ja
Heidi Meyer	Bundesamt für Strassen	Ja
Urs Walter	Stadt Zürich	Nein
Pietro Cattaneo (Teilgebiet)	Bundesamt für Raumentwicklung	Nein
Rolf Geiger (Teilgebiet)	Bundesamt für Raumentwicklung	Nein
Kurt Rötliberger	Stadt Aarau	Nein
Roberto de Tommasi	Synergo, Zürich	Nein
Klaus Zweibrücken	Hochschule Rapperswil	Nein
<b>Vertreterin Auftraggeber:</b>		
Eva Martin	Bundesamt für Sport	Ja
<b>Projektbearbeiter:</b>		
Daniel Sauter	Urban mobility research, Zürich	Ja
Jürg Stettler	Hochschule Luzern	Ja
Helmut Schad	Hochschule Luzern	Ja
Roger Sonderegger	Hochschule Luzern	Ja