



SCHWEIZER BAUFORUM 2022

URBAN MINING – DAS POTENZIAL
DES BESTANDES

Ivo Angehrn | 16.11.2022





AGENDA

01 Aktuelle Herausforderung und Dringlichkeit

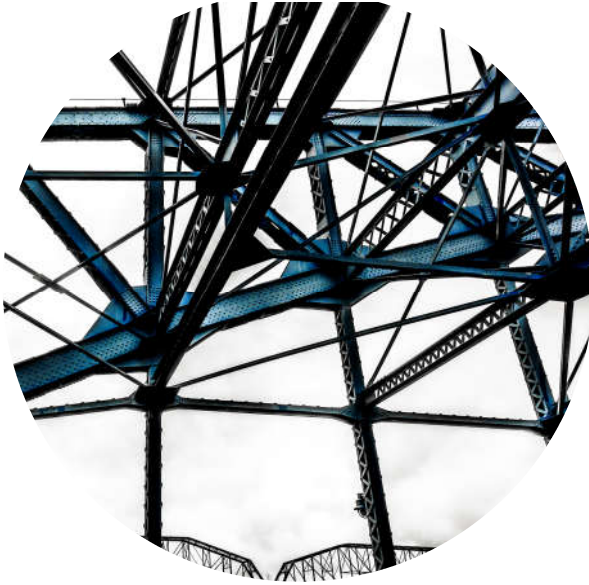
02 Lösungsansätze für einen nachhaltigen Umgang mit Ressourcen

03 Urban Mining - Erkenntnisse aus Projekten mit SBB



DER BAUSEKTOR UND SEIN RESSOURCENVERBRAUCH

Fakten und Zahlen



Weltweit verbraucht die Bauindustrie ca. **40 Mrd. Tonnen Material** jedes Jahr und ist ca. für 50% des Verbrauchs von Rohstoffen verantwortlich.
(UNEP, 2021)

In Europa stammen nur **12%** aller Baumaterialien aus **Sekundärquellen.**
(EU-EPRS, 2018)



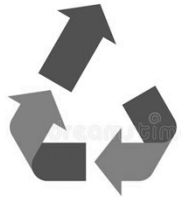
In der Schweiz werden ca. **90 Mio. Tonnen Abfall** pro Jahr produziert. Der grösste Anteil ist **Aushub** und **Abbruchmaterial** aus dem Bausektor.



ABER DIE SCHWEIZ IST DOCH RECYCLING-WELTMEISTER...



RECYCLING



UPCYCLING



DOWNCYCLING

Fenster-/Fassadenglas



Bruchglas



Flaschenglas



- **15 Mio. Tonnen Abfall** pro Jahr aus dem Bausektor
- 80% rezykliert, es bleiben **3 Mio. Tonnen** pro Jahr für die **Deponie**
- Mehr als der gesamte nicht rezyklierte Haushaltsmüll...



AGENDA

01 Aktuelle Herausforderung und Dringlichkeit

02 Lösungsansätze für einen nachhaltigen Umgang mit Ressourcen

03 Urban Mining - Erkenntnisse aus Projekten mit SBB



PRINZIPIEN DER KREISLAUFWIRTSCHAFT

Die "Zero Waste Hierarchie" – die richtige Reihenfolge, um Rohstoffverluste zu minimieren

Den Bestand ...



beibehalten

Vorhandene
Bauteile ...



wiederverwenden

Materialien /
Rohstoffe ...



rezyklieren

Neubauten ...

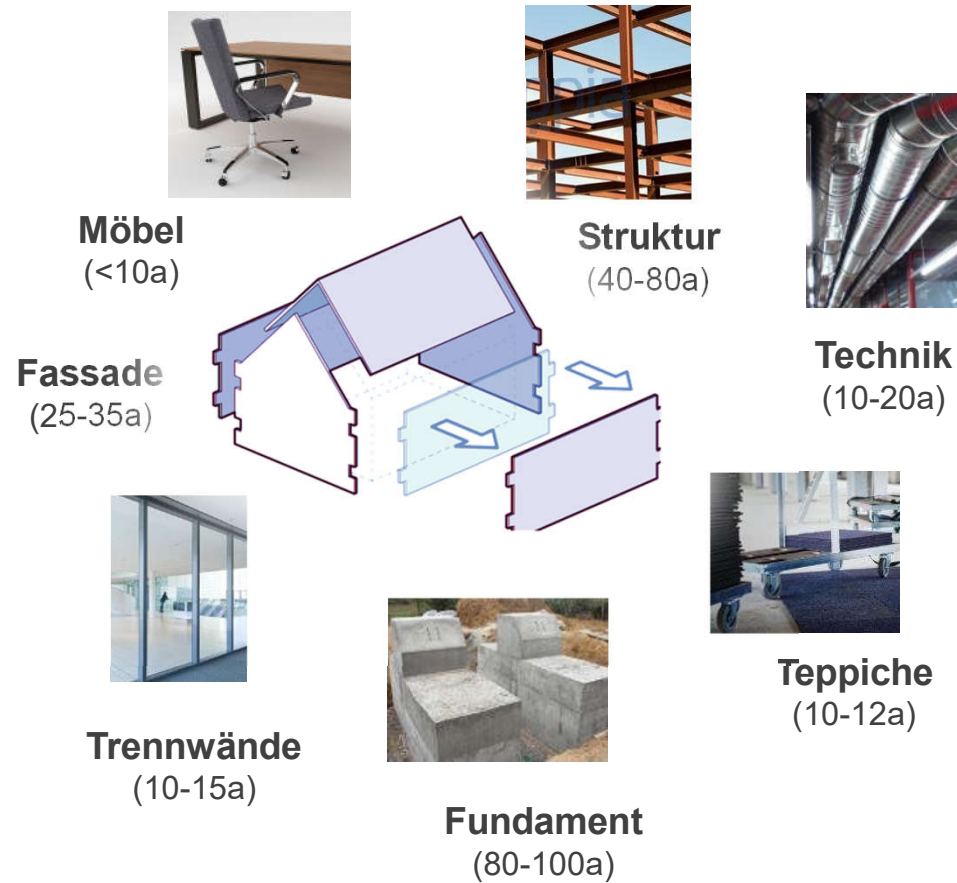


kreislauffähig machen



AUSTAUSCHZYKLEN VON BAUTEILEN

Eine saubere Systemtrennung ermöglicht eine maximale Ausschöpfung der Lebensdauer von Bauteilen





AGENDA

01 Aktuelle Herausforderung und Dringlichkeit

02 Lösungsansätze für einen nachhaltigen Umgang mit Ressourcen

03 Urban Mining - Erkenntnisse aus Projekten mit SBB



URBAN MINING PROJEKT: "SBB BAHNHOF LENZBURG"

Vergleich der Zusatzkosten mit dem ökologischen Wert der Wiederverwendung



Ziele

Aufnahme der rückzubauenden Bauteile im Bahnhofsbereich.

Vergleich der ökologischen und ökonomischen Folgen unterschiedlicher Szenarien der Wiederverwendung gegenüber dem «Business as Usual» Rückbau.



Szenario 1	Szenario 2	Szenario 3
Business As Usual	Mixtales Wiederverwertung	Maximale Wiederverwertung
Standardverfahren eines Abriss- und Neubausprojektes in der Schweiz. Keine angestrebte Wiederverwendung der Bauteile, stattdessen ordnungsgemäße Entsorgung/Recycling nach VVEA und entsprechende Neuschaffung der Bauteile für den Bahnhofneubau.	Sehr hohe Anforderungen/Qualitätsansprüche für die Bauteile. Wiederverwendung und -verwertung. Nur bereits vorhandene resp. zusätzlich angeschaffte Bauteile und Materialien werden für den Neubau wieder eingesetzt anstatt entsorgt.	Alle potentiell wiederverwend-/wertbare Bauteile werden für Neubau, wiedereingesetzt oder vor Ort öffentlich verwertet. Die Entsorgungsmenge wird gezielt minimiert und eine maximale Wiederverwendung im Neubau angestrebt.

Bestandesaufnahme

Bewertung zentraler Eigenschaften von Bauteilen



Objekt	Material	Quantität	Wert	Wiederverwertung	Recycling	Downcycling	Andere
101	Stahl	1000	10000	1000	0	0	0
102	Beton	2000	20000	1500	500	0	0
103	Ziegel	5000	50000	4000	1000	0	0
104	Alu	100	10000	100	0	0	0
105	Plastik	500	5000	500	0	0	0
106	Glas	200	2000	200	0	0	0
107	Textil	100	1000	100	0	0	0
108	Metall	300	3000	300	0	0	0
109	Stahl	1500	15000	1500	0	0	0
110	Beton	3000	30000	2250	750	0	0
111	Ziegel	7500	75000	6000	1500	0	0
112	Alu	150	15000	150	0	0	0
113	Plastik	750	7500	750	0	0	0
114	Glas	300	3000	300	0	0	0
115	Textil	150	1500	150	0	0	0
116	Metall	450	4500	450	0	0	0
117	Stahl	2250	22500	2250	0	0	0
118	Beton	4500	45000	3375	1125	0	0
119	Ziegel	11250	112500	9000	2250	0	0
120	Alu	225	22500	225	0	0	0
121	Plastik	1125	11250	1125	0	0	0
122	Glas	450	4500	450	0	0	0
123	Textil	225	2250	225	0	0	0
124	Metall	675	6750	675	0	0	0
125	Stahl	3375	33750	3375	0	0	0
126	Beton	6750	67500	5062	1688	0	0
127	Ziegel	16875	168750	13500	3375	0	0
128	Alu	337	33700	337	0	0	0
129	Plastik	1687	16870	1687	0	0	0
130	Glas	675	6750	675	0	0	0
131	Textil	337	3370	337	0	0	0
132	Metall	1012	10120	1012	0	0	0
133	Stahl	5062	50620	5062	0	0	0
134	Beton	10125	101250	7593	2532	0	0
135	Ziegel	25312	253120	20250	5062	0	0
136	Alu	506	50600	506	0	0	0
137	Plastik	2531	25310	2531	0	0	0
138	Glas	1012	10120	1012	0	0	0
139	Textil	506	5060	506	0	0	0
140	Metall	1518	15180	1518	0	0	0
141	Stahl	7593	75930	7593	0	0	0
142	Beton	15187	151870	11390	3797	0	0
143	Ziegel	37967	379670	30373	7594	0	0
144	Alu	759	75900	759	0	0	0
145	Plastik	3796	37960	3796	0	0	0
146	Glas	1518	15180	1518	0	0	0
147	Textil	759	7590	759	0	0	0
148	Metall	2277	22770	2277	0	0	0
149	Stahl	11390	113900	11390	0	0	0
150	Beton	22780	227800	17085	5695	0	0
151	Ziegel	56950	569500	45562	11388	0	0
152	Alu	1139	113900	1139	0	0	0
153	Plastik	5695	56950	5695	0	0	0
154	Glas	2278	22780	2278	0	0	0
155	Textil	1139	11390	1139	0	0	0
156	Metall	3417	34170	3417	0	0	0
157	Stahl	17085	170850	17085	0	0	0
158	Beton	34170	341700	25635	8535	0	0
159	Ziegel	85350	853500	68270	17080	0	0
160	Alu	1708	170800	1708	0	0	0
161	Plastik	8535	85350	8535	0	0	0
162	Glas	3417	34170	3417	0	0	0
163	Textil	1708	17080	1708	0	0	0
164	Metall	5125	51250	5125	0	0	0
165	Stahl	25635	256350	25635	0	0	0
166	Beton	51270	512700	38426	12844	0	0
167	Ziegel	128445	1284450	102740	25705	0	0
168	Alu	2563	256300	2563	0	0	0
169	Plastik	12844	128440	12844	0	0	0
170	Glas	5127	51270	5127	0	0	0
171	Textil	2563	25630	2563	0	0	0
172	Metall	7687	76870	7687	0	0	0
173	Stahl	38435	384350	38435	0	0	0
174	Beton	76870	768700	57652	19218	0	0
175	Ziegel	192180	1921800	153744	38436	0	0
176	Alu	3843	384300	3843	0	0	0
177	Plastik	19218	192180	19218	0	0	0
178	Glas	7687	76870	7687	0	0	0
179	Textil	3843	38430	3843	0	0	0
180	Metall	11529	115290	11529	0	0	0
181	Stahl	57645	576450	57645	0	0	0
182	Beton	115290	1152900	87135	28155	0	0
183	Ziegel	281550	2815500	225080	56470	0	0
184	Alu	2815	281500	2815	0	0	0
185	Plastik	14077	140770	14077	0	0	0
186	Glas	5764	57640	5764	0	0	0
187	Textil	2815	28150	2815	0	0	0
188	Metall	8445	84450	8445	0	0	0
189	Stahl	42225	422250	42225	0	0	0
190	Beton	84450	844500	63337	21113	0	0
191	Ziegel	211135	2111350	168908	42227	0	0
192	Alu	4222	422200	4222	0	0	0
193	Plastik	21113	211130	21113	0	0	0
194	Glas	8445	84450	8445	0	0	0
195	Textil	4222	42220	4222	0	0	0
196	Metall	12667	126670	12667	0	0	0
197	Stahl	63335	633350	63335	0	0	0
198	Beton	126670	1266700	95002	31668	0	0
199	Ziegel	316680	3166800	253216	63364	0	0
200	Alu	6333	633300	6333	0	0	0
201	Plastik	31668	316680	31668	0	0	0
202	Glas	12667	126670	12667	0	0	0
203	Textil	6333	63330	6333	0	0	0
204	Metall	19001	190010	19001	0	0	0
205	Stahl	95005	950050	95005	0	0	0
206	Beton	190010	1900100	142507	47503	0	0
207	Ziegel	475030	4750300	380024	95006	0	0
208	Alu	9500	950000	9500	0	0	0
209	Plastik	47503	475030	47503	0	0	0
210	Glas	19001	190010	19001	0	0	0
211	Textil	9500	95000	9500	0	0	0
212	Metall	28501	285010	28501	0	0	0
213	Stahl	142505	1425050	142505	0	0	0
214	Beton	285010	2850100	213757	71253	0	0
215	Ziegel	712530	7125300	570028	142502	0	0
216	Alu	14250	1425000	14250	0	0	0
217	Plastik	71253	712530	71253	0	0	0
218	Glas	28501	285010	28501	0	0	0
219	Textil	14250	142500	14250	0	0	0
220	Metall	42751	427510	42751	0	0	0
221	Stahl	213755	2137550	213755	0	0	0
222	Beton	427510	4275100	320631	106879	0	0
223	Ziegel	1068790	10687900	855032	213757	0	0
224	Alu	21375	2137500	21375	0	0	0
225	Plastik	106879	1068790	106879	0	0	0
226	Glas	42751	427510	42751	0	0	0
227	Textil	21375	213750	21375	0	0	0
228	Metall	64125	641250	64125	0	0	0
229	Stahl	320625	3206250	320625	0	0	0
230	Beton	641250	6412500	480937	160313	0	0
231	Ziegel	1603130	16031300	1282508	320622	0	0
232	Alu	32062	3206200	32062	0	0	0
233	Plastik	160313	1603130	160313	0	0	0
234	Glas	64125	641250	64125	0	0	0
235	Textil	32062	320620	32062	0	0	0
236	Metall	96187	961870	96187	0	0	0
237	Stahl	480935	4809350	480935	0	0	0
238	Beton	961870	9618700	721401	240469	0	0
239	Ziegel	2404690	24046900	1923752	480938	0	0
240	Alu	48093	4809300	48093	0	0	0
241	Plastik	240469	2404690	240469	0	0	0
242	Glas	96187	961870	96187	0	0	0
243	Textil	48093	480930	48093	0	0	0
244	Metall	144291	1442910	144291	0	0	0
245	Stahl	721455	7214550	721455	0	0	0



DIGITALISIERUNG UND URBAN MINING

Mehrwerte von digitalen Ansätzen in der Kreislaufwirtschaft



Materialpässe

- **Materialpässe** = Datensätze zu relevanten Materialeigenschaften
- Digitales Tracking von Bauteilen in **Logistikprozessen**: Bestellung-Lieferung-Nutzung-Rückbau-(Lagerung)-Wiederverwendung als zentrale Voraussetzung
- Bestehende **Lösungsansätze**: z.B. Madaster



BIM-Modelle

... ermöglichen

- ... eine effizientes Inventar von Bauteilen mit Wiederverwendungspotenzial
- ... klare Visualisierung von Eigenschaften und Lokalisierung der Bauteile in 3D
- ... eine präzisere Bewertung von Parametern (z.B. Volumen)

... haben einen Mehrwert für Urban Mining wenn:

- ... der Bewertungsprozess in den BIM-Anforderungen von Anfang an klar ist
- ... genügend Detailtiefe vorhanden ist
- ... die Modelle in der Planungs- und Ausführungsphase verwendet werden.



ERKENNTNISSE AUS DEN URBAN MINING PROJEKTEN

Es gibt beträchtliche **ökologische Vorteile** in der Wiederverwendung von Bauteilen.



Die Wiederverwendung führt zu Zusatzkosten im Planungs- und Bauablauf. Die Kosten lohnen sich bei einem **Fokus auf Bauteile mit « grossem Fussabdruck »**.



Die Wiederverwendung von Bauteilen erreicht einen **finanziellen Break-even** durch Einsparung in der Beschaffung vs. Zusatzkosten im Prozess.



Das **Tracking** der Weiterverwendung während dem **Planungs- und Bauprozess** ist notwendig, um mehr über die Realisierung der Potenziale zu lernen.



Eine durchgängige Umsetzung in der Praxis fand bisher erst in wenigen Projekten statt (z.B. K118 Winterthur).

Es braucht mehr Pilotprojekte in naher Zukunft.



A BUILDING...

...THAT CLEANS THE AIR JUST...

...THAT CREATES A HEALTHY CLIMATE JUST ...

...THAT CHANGES COLOURS WITH THE SEASONS JUST ...

...THAT CELEBRATES HEALTHY ABUNDANCE AND BEAUTY JUST ...

...THAT CAPTURES LIGHT & CO2 TO MANUFACTURE RENEWABLE MATERIALS JUST...

...THAT USES MATERIALS LOCALLY IN A GLOBALLY BENEFICIAL WAY JUST...

...THAT RESISTS FIRES, STORMS, FLOODS, DROUGHTS, AND EARTHQUAKES JUST...

...THAT PROVIDES MATERIALS FOR CIRCULAR SYSTEMS JUST...

...THAT EXCHANGES INFORMATION WITH ITS ENVIRONMENT JUST...

...THAT OFFERS SHADE TO PROTECT SPECIES FROM THE SUN JUST...

...THAT SYNTHESISES COMPLEX SUBSTANCES JUST...

...THAT IS A HABITAT FOR HUNDREDS OF SPECIES JUST...

...THAT OPERATES WITH RENEWABLE ENERGY JUST...

...THAT GENERATES SOIL AND NUTRIENTS JUST...

...THAT SUPPORTS DIVERSE WAYS OF LIFE JUST...

...THAT PROMOTES AND CELEBRATES BIODIVERSITY JUST...

...THAT CREATES SYMBIOTIC COMMUNITIES JUST...

...THAT FEEDS ANIMALS AND PLANTS JUST...

...THAT IS SAFE FOR THE BIOSPHERE JUST...

...THAT MAKES OXYGEN JUST...

...THAT GROWS OVER TIME JUST ...


...THAT PURIFIES WATER JUST ...

...THAT MAKES GERMANS, TREE HUGGERS AND OTHER EMOTIONAL PEOPLE SING JUST...

...THAT ADAPTS OVER TIME, IS SELF-RENEWING, RESTORATIVE AND SELF-REPLICATING JUST...

...LIKE A TREE.

Bauforum 2022 - Urban Mining - Potenzial des Bestandes



Die Gebäude von
HEUTE sind unsere
Rohstoffe von
MORGEN

DREES &
SOMMER



KONTAKT



Ivo Angehrn

Leiter Beratung Nachhaltigkeit und Digitalisierung

Drees & Sommer Schweiz

Mobil +41 79 298 50 24

Email ivo.angehrn@dreso.com

ERFOLGREICHE GEBÄUDE

LEBENSWERTE STÄDTE

RENDITESTARKE PORTFOLIOS

LEISTUNGSFÄHIGE INFRASTRUKTUR

ZUKUNFTSWEISENDE BERATUNG



DREES &
SOMMER