

# Nachhaltiges Bauen Erfahrungen aus der Stadt Zürich

**Annette Aumann**  
Leiterin Fachstelle nachhaltiges Bauen



**Stadt Zürich**  
Amt für Hochbauten









# Nachhaltige Entwicklung



...substituieren, reduzieren, sparen, optimieren...

## Energie - Treibhausgase



# 2000 Watt-Gesellschaft in Zürich





# Ziele setzen, Zielerreichung kontrollieren

Die 7-Meilen Schritte gelten für städtische Bauten und Bauvorhaben stadtnaher Institutionen. Ausnahmen sind zu begründen. Die Ziele beziehen sich auf anerkannte Standards. Wenn keine Zertifizierung erfolgt, muss die Qualität projektspezifisch sichergestellt und nachgewiesen werden.

## 1 Energie bei Neubauten

«Umwelt- und energiegerechtes Bauen» ist eines der Entscheidungskriterien in Wettbewerben und Studienaufträgen. Neubauten erreichen den Standard Minergie-P-ECO.

### Mögliche Abweichung:

Anforderungen von Minergie-P an die Gebäudehülle können gelockert werden.

### Alternativ:

Neubauten sind SIA-Effizienzpfad Energie (SIA 2040) kompatibel.

## 2 Energie bei Instandsetzungen

Instandsetzungen erreichen den Standard Minergie-ECO für Neubauten (1. Priorität) oder für Modernisierungen (2. Priorität).

### Mögliche Abweichung:

Anforderung von Minergie an die Lüftungsanlage kann gelockert werden.

### Alternativ:

Instandsetzungen sind SIA-Effizienzpfad Energie (SIA 2040) kompatibel.

## 3 Effizienter Elektrizitätseinsatz

Neubauten und Instandsetzungen von Nicht-Wohnbauten erreichen die Minergie-Zusatzanforderungen für Beleuchtung.

Bei grösseren Nicht-Wohnbauten wird der Elektrizitätsbedarf für Betriebseinrichtungen (z.B. Küche, Wäscherei) ausgewiesen und optimiert. Die technischen Anlagen ermöglichen einen minimalen Stromverbrauch im Betrieb ausserhalb der Nutzungszeiten.

Es werden hocheffiziente Haushalt- und Bürogeräte gemäss [www.topten.ch](http://www.topten.ch) (1. Priorität) oder ECO-BKP (2. Priorität) beschafft.

## 4 Erneuerbare Energien

Der Energiebedarf für Raumwärme und Warmwasser wird mit Abwärme oder Energie aus erneuerbaren Ressourcen oder Abfall gedeckt.

### Mögliche Abweichung:

Spitzenlastabdeckung und Redundanz mit nicht erneuerbaren Energien.

## 5 Gesundheit und Bauökologie

Für Neubauten und Instandsetzungen im Minergie-Standard gilt der Zusatz ECO.

### Alternativ:

Grenzwerte oder anerkannte Richtwerte bezüglich eines gesunden Innenraumklimas werden unterschritten. Es werden gesundheitlich unbedenkliche und ökologisch günstige Baustoffe gemäss ECO-BKP gewählt ([www.sco-bau.ch](http://www.sco-bau.ch)). Der Bedarf an Erstellungsenergie (Graue Energie) wird optimiert.

## 6 Mobilität

Der Energiebedarf aus gebäudeinduzierter motorisierter Mobilität ist mit geeigneten baulichen und betrieblichen Massnahmen zu minimieren.

Die Unterschreitung der minimal erforderlichen Autoparkplatzzahl gemäss gültiger Parkplatzverordnung (autoarme Nutzungen) wird geprüft. Der Pflichtbedarf bildet die Obergrenze.

Die Infrastruktur für Velo und Fussverkehr ist mit geeigneten baulichen und betrieblichen Massnahmen zu optimieren.

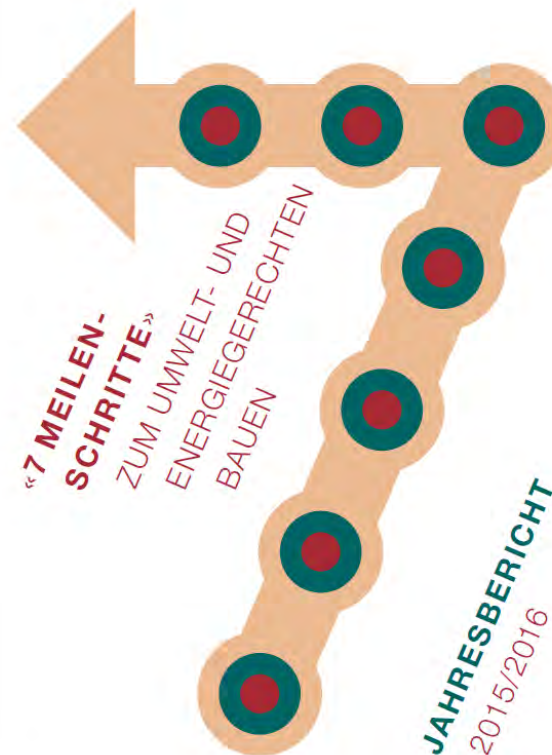
## 7 Bewirtschaftung Energie

Innerhalb der 2-Jahres-Garantie wird eine Energieanalyse (Erfolgskontrolle) durchgeführt.

Die Bauten werden in geeigneter Form nach ihrem Energieverbrauch bewertet (z.B. Energieausweis). Es wird eine periodische Betriebsoptimierung durchgeführt.

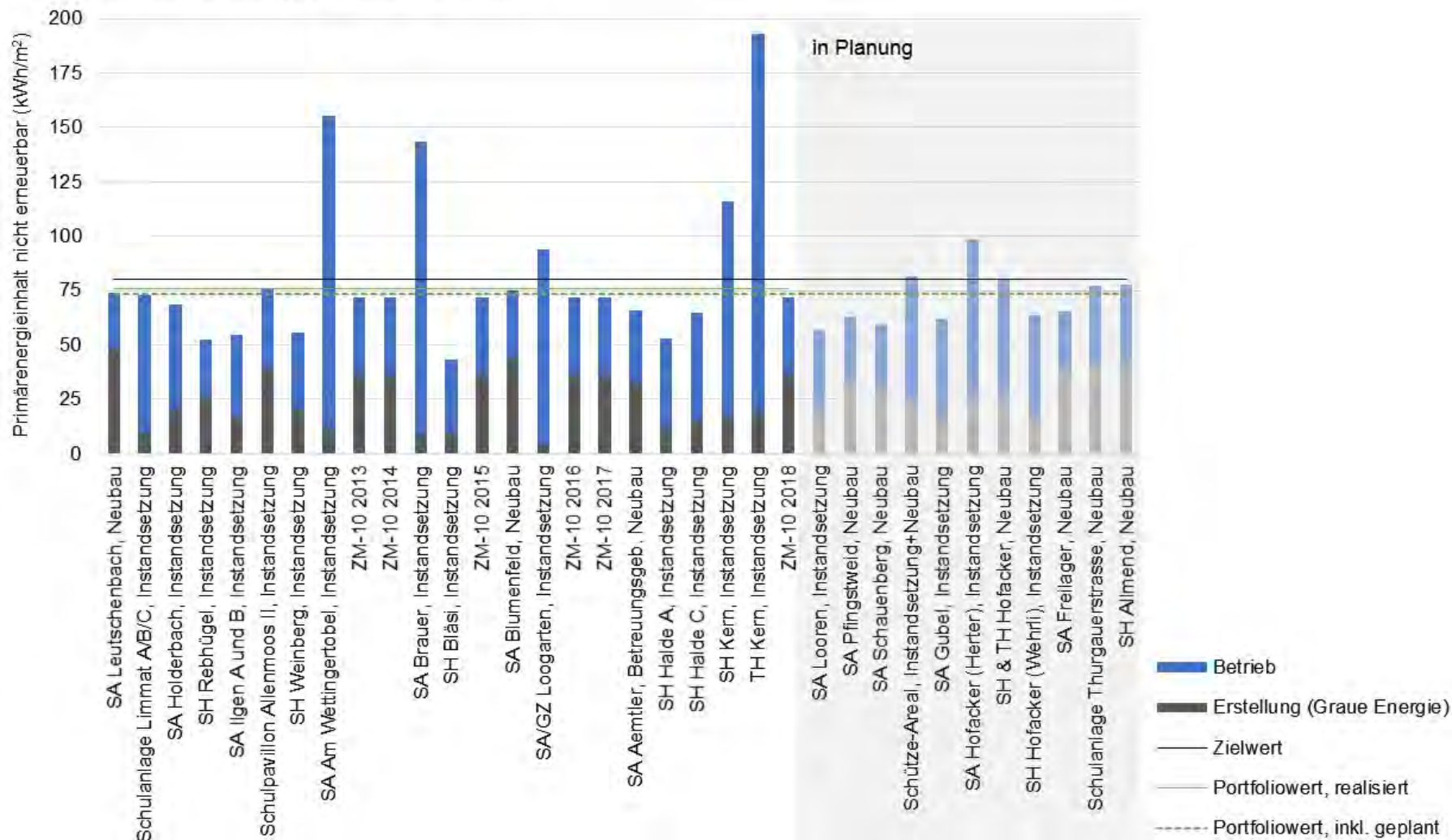
Über die ökologische Qualität der verwendeten Energieträger wird regelmässig Bericht erstattet.

Stadt Zürich  
Amt für Hochbauten



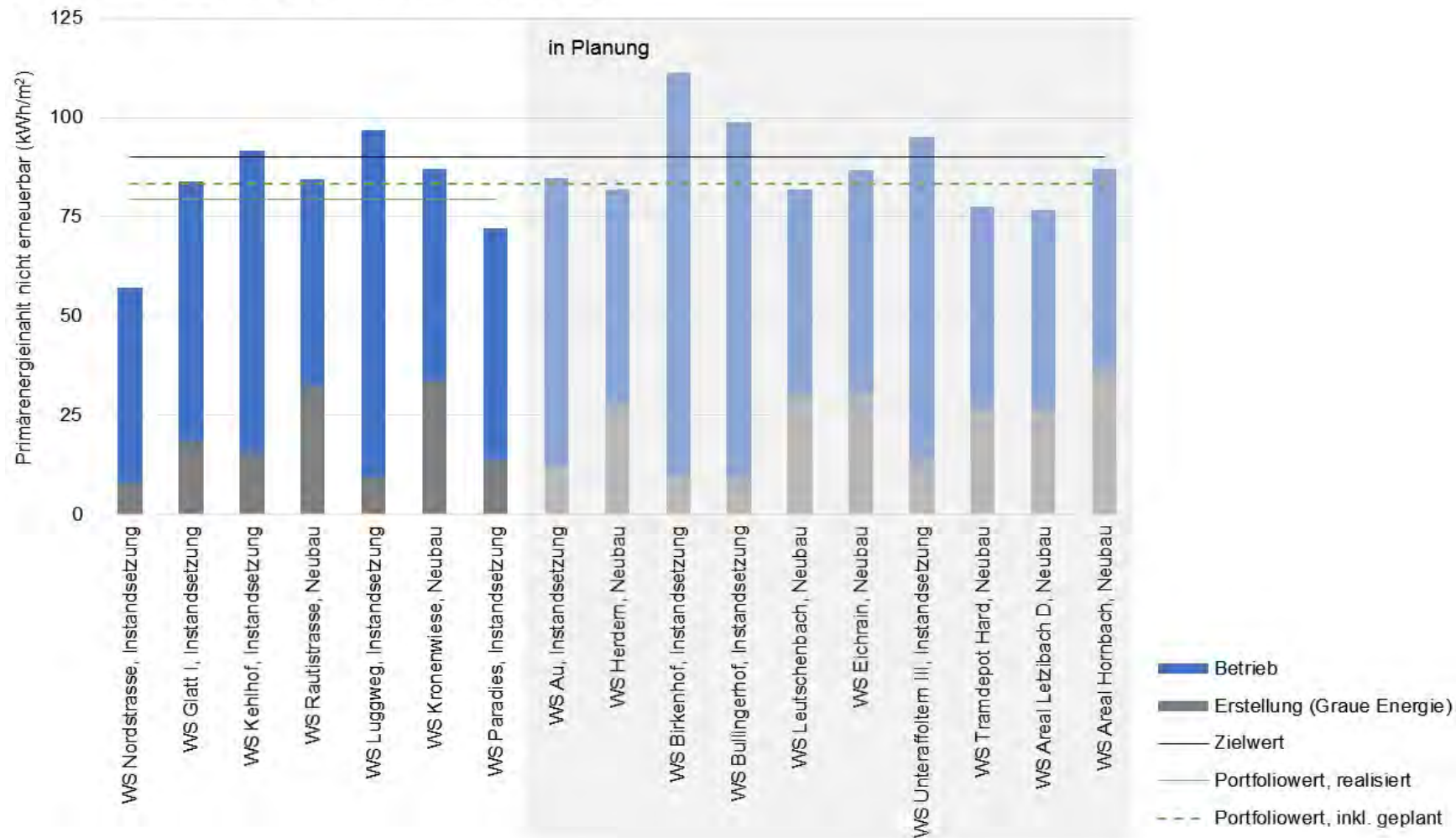
# Auf gutem Weg zur 2000-Watt-Gesellschaft?

2000-Watt-Betrachtung: Portfolio Schulen



# Auf gutem Weg zur 2000-Watt-Gesellschaft?

2000-Watt-Betrachtung: Portfolio Wohnsiedlungen







# Nations Unies

## Conférence sur les Changements Climatiques 2015

COP21/CMP11

### Paris France

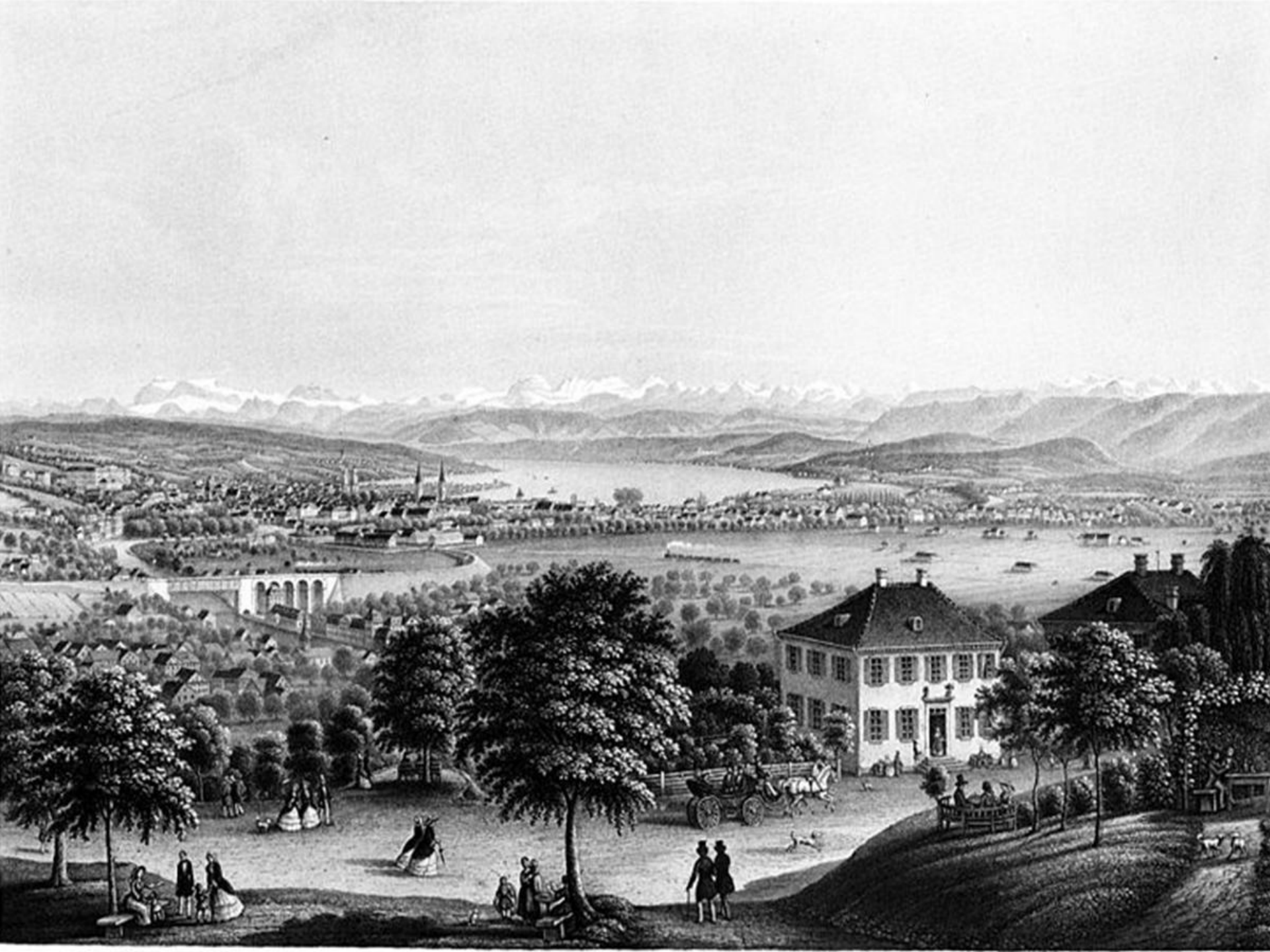


Arnaud Bouissou - MEDDE / SG COP21

...rückbauen, wiederverwenden...

## Stoffkreisläufe



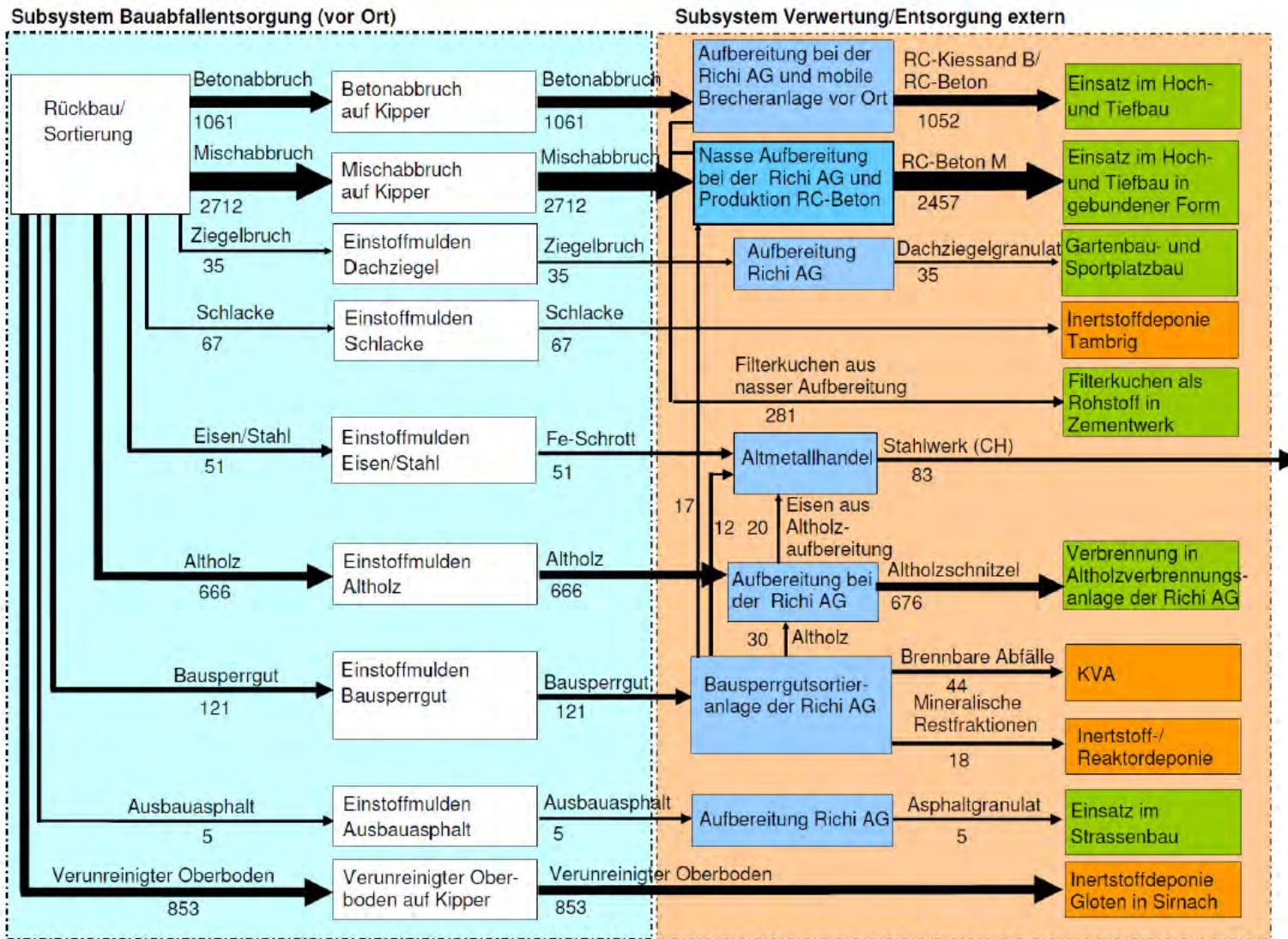




# Das Materiallager



# Controlling Rückbauarbeiten

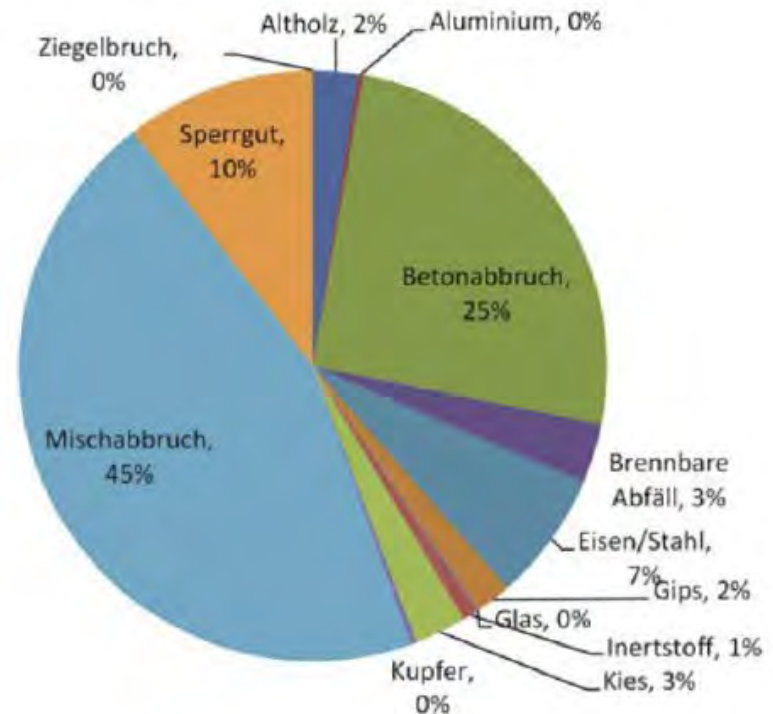
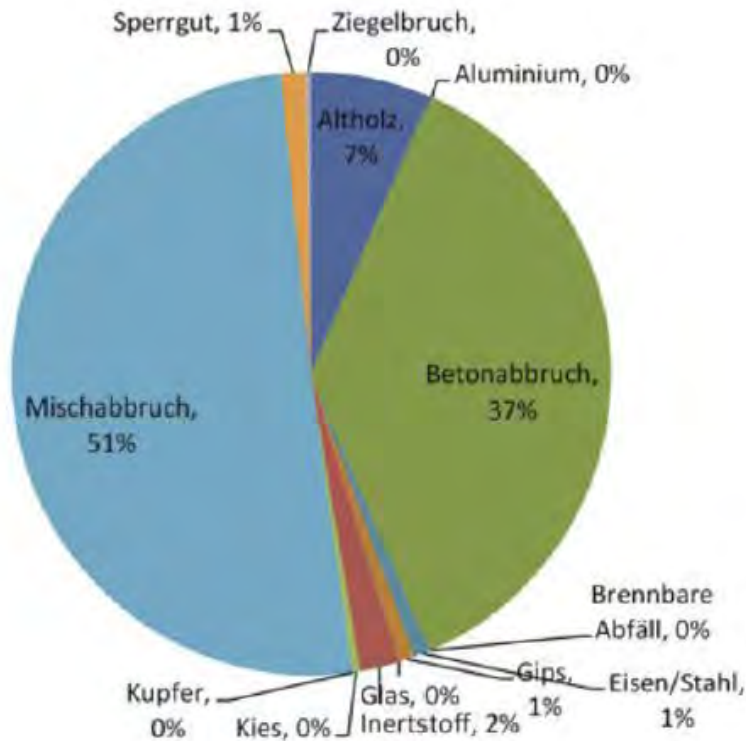


Beispiel Wohnsiedlung Rautistrasse: Verwertungsquote 97%

# Urban Mining-Potenzial

## Rückbauprojekte

## Instandsetzungen



Durchschnittliche Zusammensetzung der Bauabfälle (Massenprozent)

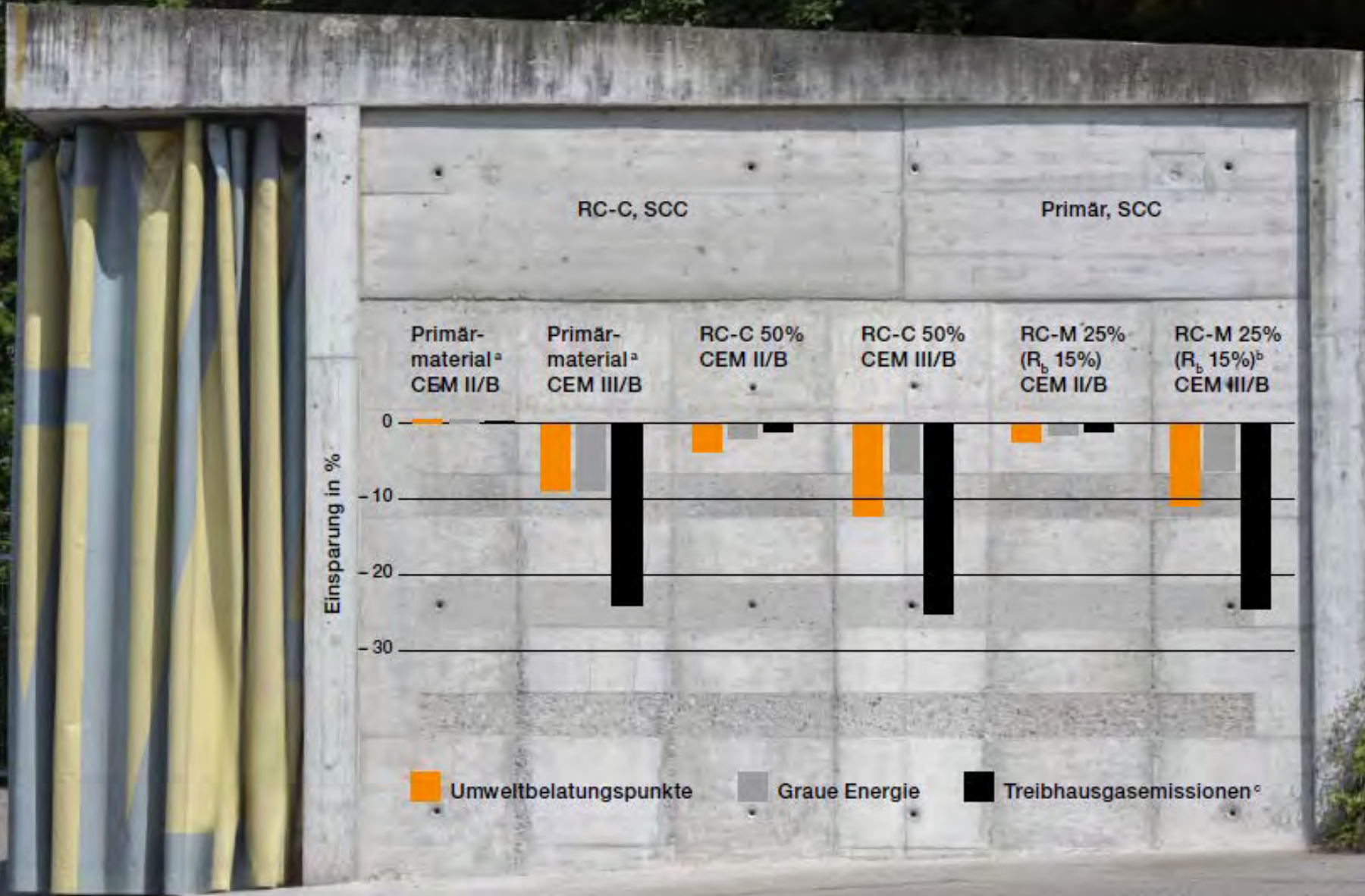








KUNSTHAUS ZÜRICH







## Musterwand Recyclingbeton Werkhof Bederstrasse, Bederstrasse 132, 8002 Zürich

Kies ist endlich, Deponien sind eine Notlösung. Mit der Verwendung von Beton aus Recycling-Granulat werden Kreisläufe geschlossen, wertvolle Ressourcen geschont und Landschaft erhalten. Bei der Herstellung von Beton entstehen Treibhausgase. Durch den Einsatz des Zementtyps CEM III/B können diese Emissionen einfach, kostenneutral und ohne Qualitätseinbusse vermindert werden.

Das ökologische Potential dieser Massnahmen ist unbestritten<sup>1,2</sup>, die ästhetischen Konsequenzen wecken gelegentlich Bedenken. Dabei sind sie durchaus überblickbar: Betonfarbe und -helligkeit, Homogenität, Einschlüsse, gewünschte und/oder unerwünschte Verarbeitungsspuren: der Einfluss von Gesteinskörnung (natürlicher Primärkies, Recycling-Granulate aus Beton- bzw. Mischabbruch) und Zementtyp (CEM II/B resp. CEM III/B) auf den fertigen Beton wird mit der Musterwand vergleichbar gemacht.

# Betonsortenrechner

[http://treeze.ch/fileadmin/user\\_upload/calculators/551-Betonsortenrechner\\_Planer.htm](http://treeze.ch/fileadmin/user_upload/calculators/551-Betonsortenrechner_Planer.htm)

Berechnen

Zurücksetzen

Drucken

**KBOB**

Koordinationskonferenz der Bau- und Liegenschaftsorgane der öffentlichen Bauherren  
Conférence de coordination des services de la construction et des immeubles des maîtres d'ouvrage publics  
Conferenza di coordinamento degli organi della costruzione e degli immobili dei committenti pubblici  
Coordination Group for Construction and Property Services



**Stadt Zürich**  
Amt für Hochbauten

## Betonsortenrechner für Planer

Beton Variante 1  
Anwendungsbereich Hochbaubeton, NPK B

### Zusammensetzung Betonsorte

Zementtyp	CEM I
Zusammensetzung Zuschlagstoffe	100.00%
Natürliche Gesteinskörnung	100%
Betongranulat	0%
Mischgranulat	0%

### Umweltindikator

Primärenergie nicht erneuerbar (Graue Energie)

Rohdichte	2240 kg/m <sup>3</sup>
Herstellung	348 kWh ÖI-eq/m <sup>3</sup>
Zement	285 kWh ÖI-eq/m <sup>3</sup>
Gesteinskörnung	27 kWh ÖI-eq/m <sup>3</sup>
Übriges (Energie, Wasser, Zusatzmittel)	55 kWh ÖI-eq/m <sup>3</sup>
Entsorgung	120 kWh ÖI-eq/m <sup>3</sup>
Total	467 kWh ÖI-eq/m <sup>3</sup>

Beton Variante 2  
Anwendungsbereich Hochbaubeton, NPK B

### Zusammensetzung Betonsorte

Zementtyp	CEM II/B-LL
Zusammensetzung Zuschlagstoffe	100.00%
Natürliche Gesteinskörnung	100%
Betongranulat	0%
Mischgranulat	0%

### Umweltindikator

Primärenergie nicht erneuerbar (Graue Energie)

Rohdichte	2270 kg/m <sup>3</sup>
Herstellung	308 kWh ÖI-eq/m <sup>3</sup>
Zement	225 kWh ÖI-eq/m <sup>3</sup>
Gesteinskörnung	27 kWh ÖI-eq/m <sup>3</sup>
Übriges (Energie, Wasser, Zusatzmittel)	55 kWh ÖI-eq/m <sup>3</sup>
Entsorgung	121 kWh ÖI-eq/m <sup>3</sup>
Total	429 kWh ÖI-eq/m <sup>3</sup>

Beton Variante 3  
Anwendungsbereich Hochbaubeton, NPK B

### Zusammensetzung Betonsorte

Zementtyp	CEM II/B-LL
Zusammensetzung Zuschlagstoffe	100.00%
Natürliche Gesteinskörnung	50%
Betongranulat	50%
Mischgranulat	0%

### Umweltindikator

Primärenergie nicht erneuerbar (Graue Energie)

Rohdichte	2220 kg/m <sup>3</sup>
Herstellung	302 kWh ÖI-eq/m <sup>3</sup>
Zement	225 kWh ÖI-eq/m <sup>3</sup>
Gesteinskörnung	22 kWh ÖI-eq/m <sup>3</sup>
Übriges (Energie, Wasser, Zusatzmittel)	55 kWh ÖI-eq/m <sup>3</sup>
Entsorgung	119 kWh ÖI-eq/m <sup>3</sup>
Total	421 kWh ÖI-eq/m <sup>3</sup>

...aus dem vollen schöpfen...

## Biodiversität







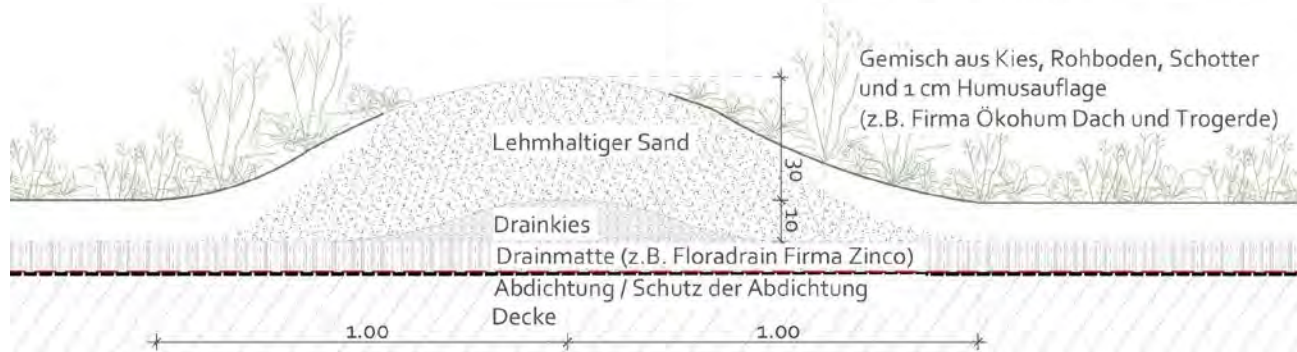




**Typ II**  
 Schmetterling  
 Ansaat 60%  
 Anpflanzung 40%

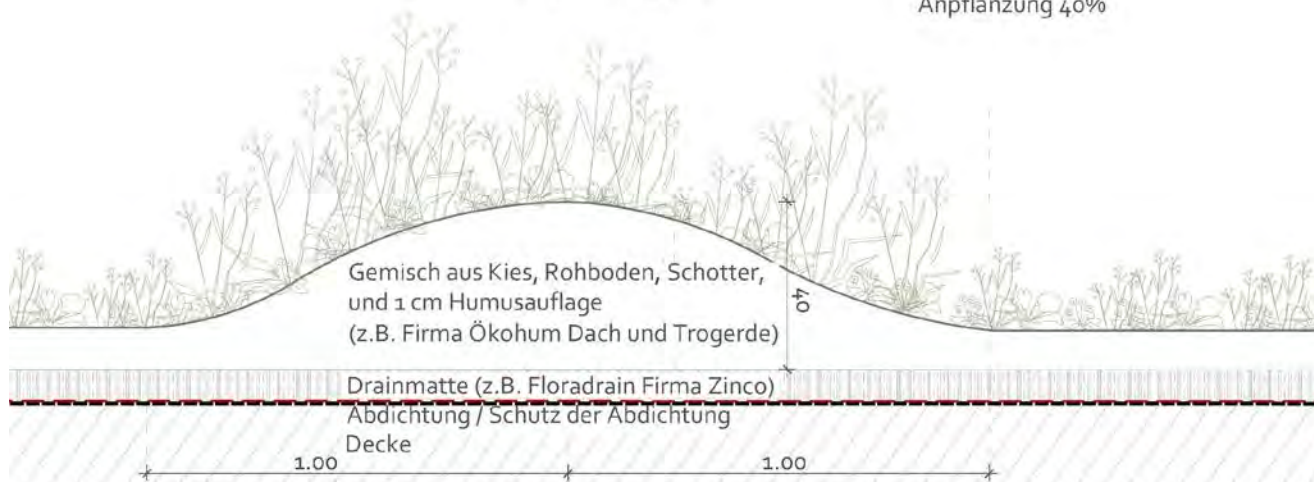
**Typ III**  
 UFA-Ruderalflora CH  
 Ansaat 60%  
 Anpflanzung 40%

**Typ I a+b**  
 UFA-Dachkräutermischung CH - 17 CH  
 UFA-Dachkräutermischung CH - 49 CH  
 Ansaat 60%  
 Anpflanzung 40%

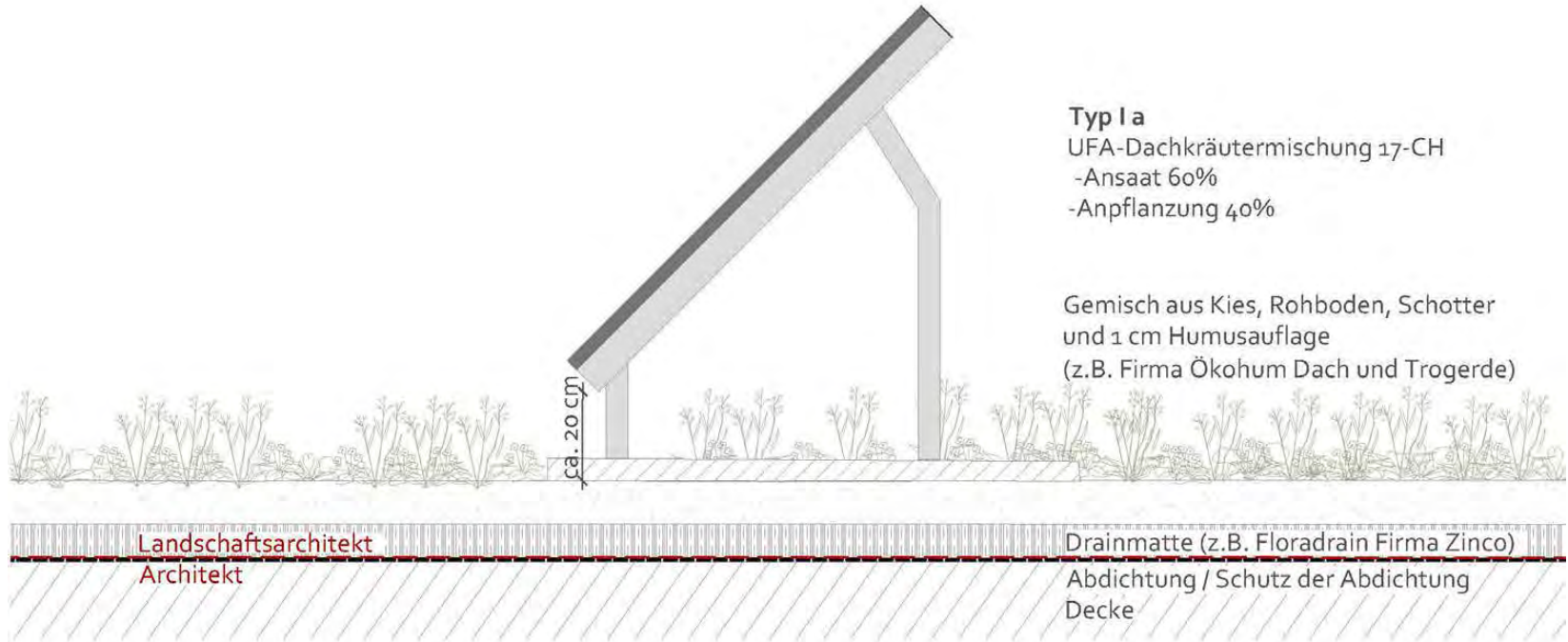


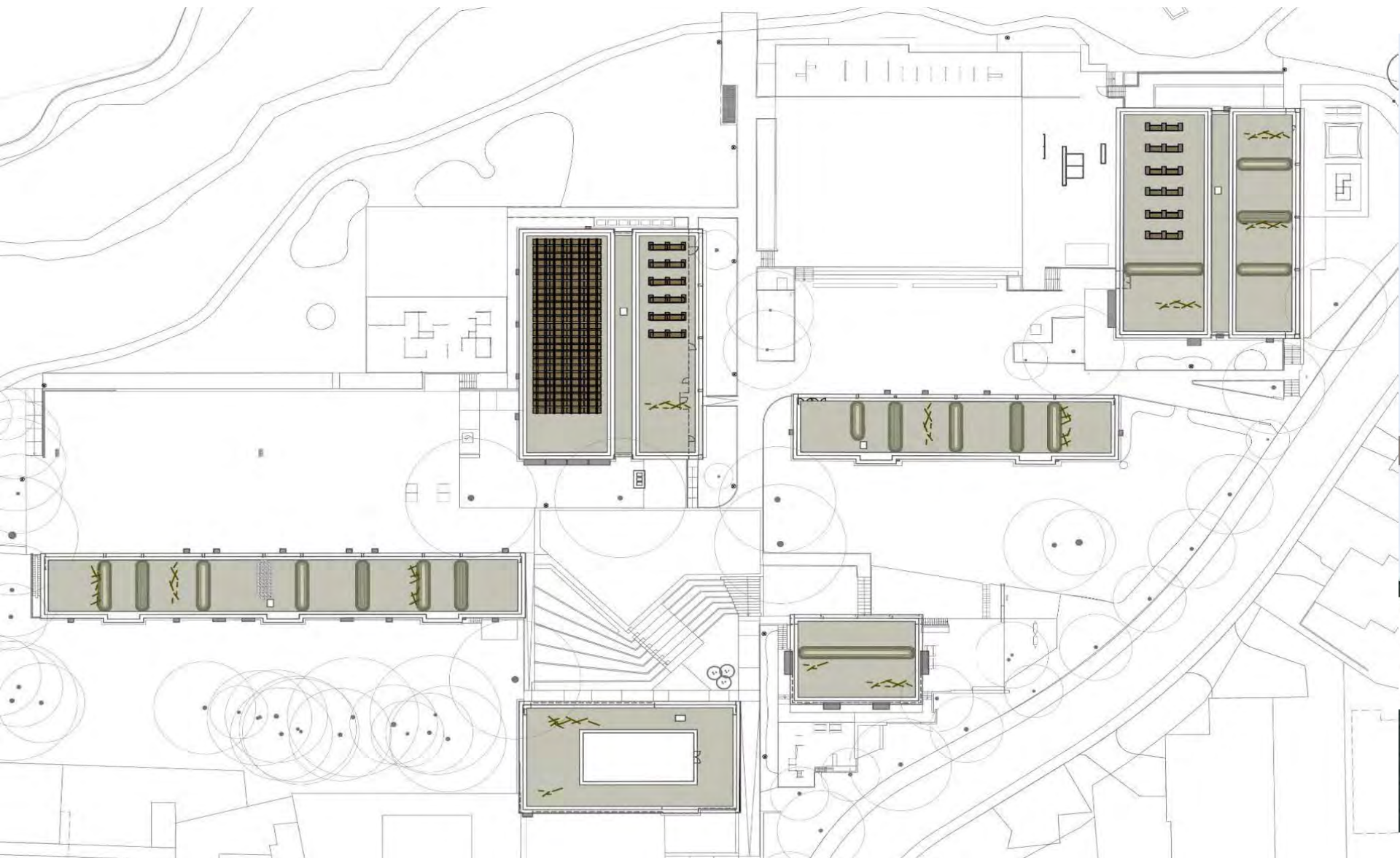
**Typ II**  
 Schmetterling  
 Ansaat 60%  
 Anpflanzung 40%

**Typ I a+b**  
 UFA-Dachkräutermischung CH - 17 CH  
 UFA-Dachkräutermischung CH - 49 CH  
 Ansaat 60%  
 Anpflanzung 40%

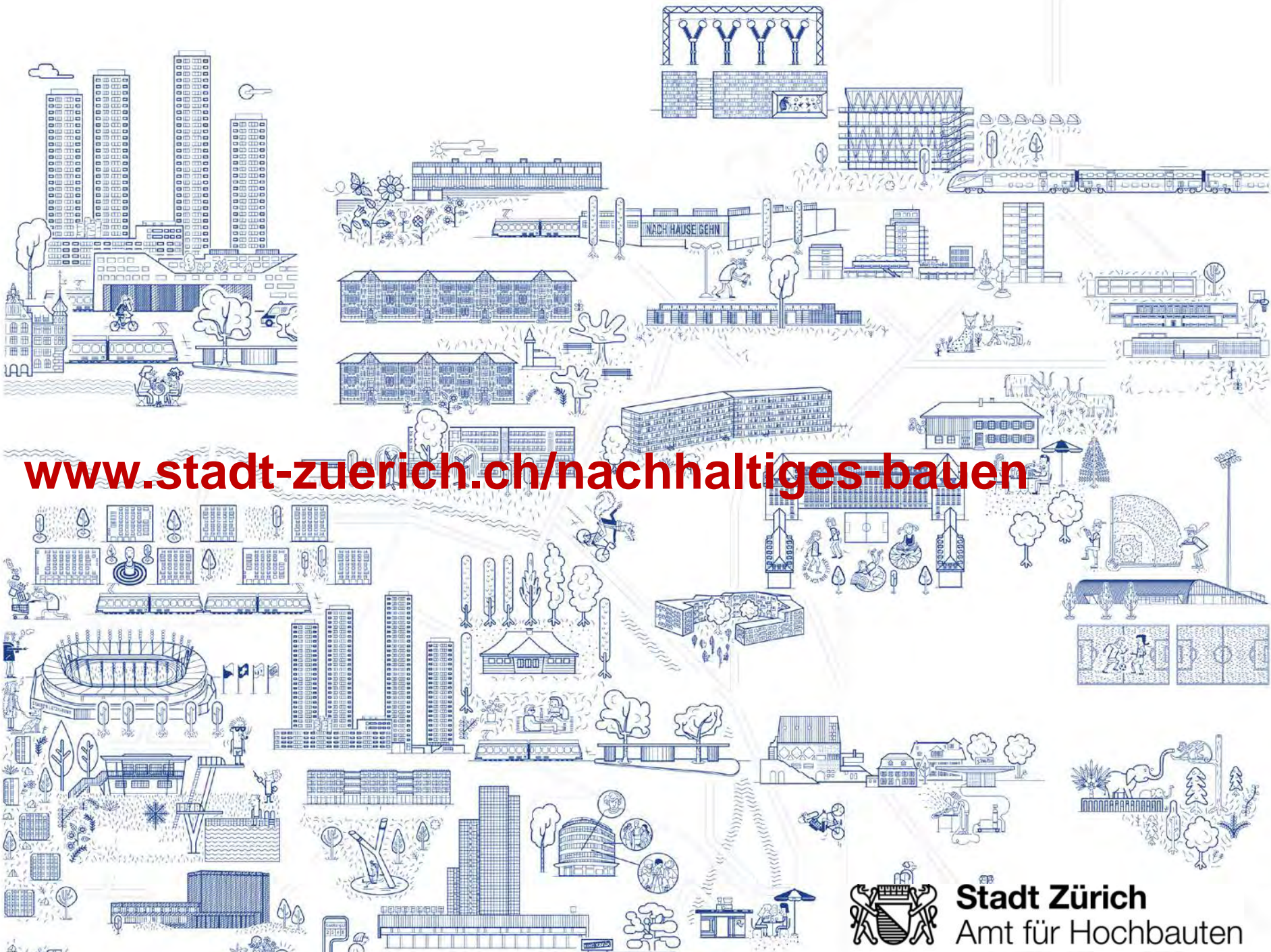












[www.stadt-zuerich.ch/nachhaltiges-bauen](http://www.stadt-zuerich.ch/nachhaltiges-bauen)



**Stadt Zürich**  
Amt für Hochbauten