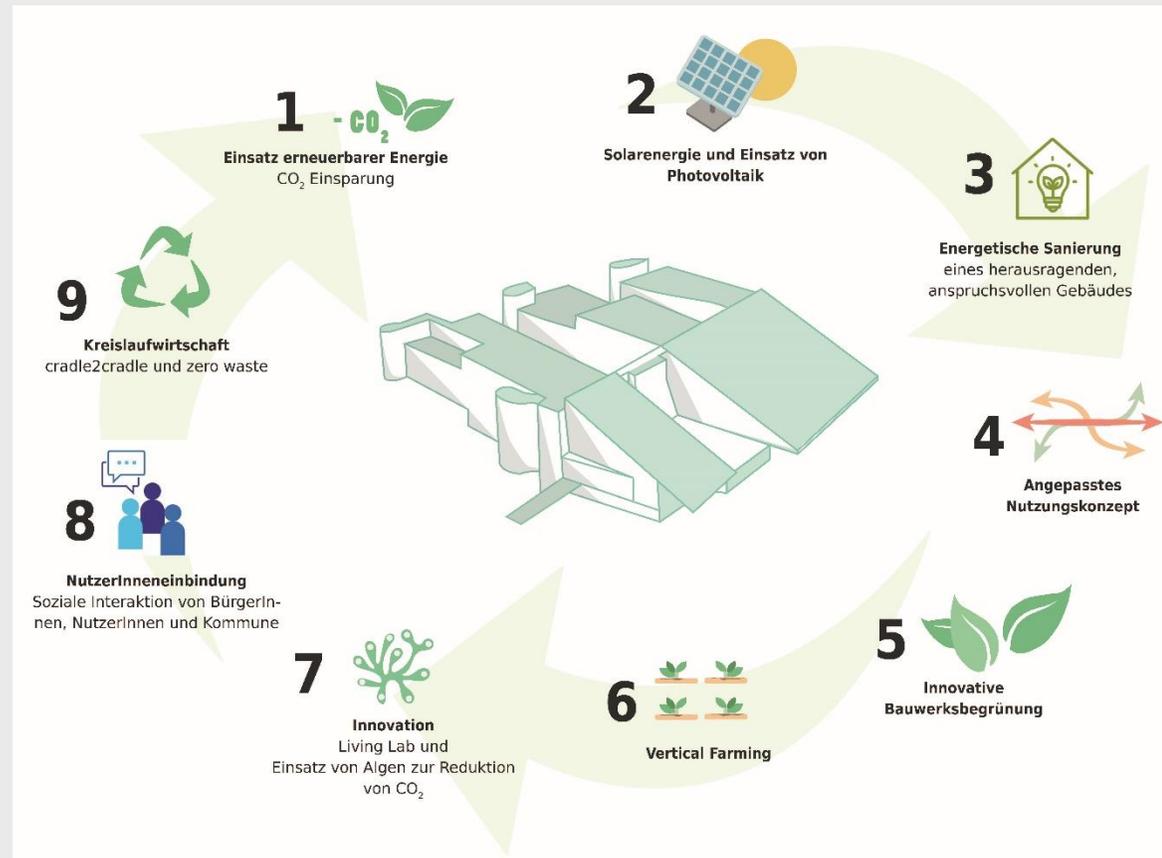


# Gestalterische Ansätze an das klimafitte Bauen und Sanieren



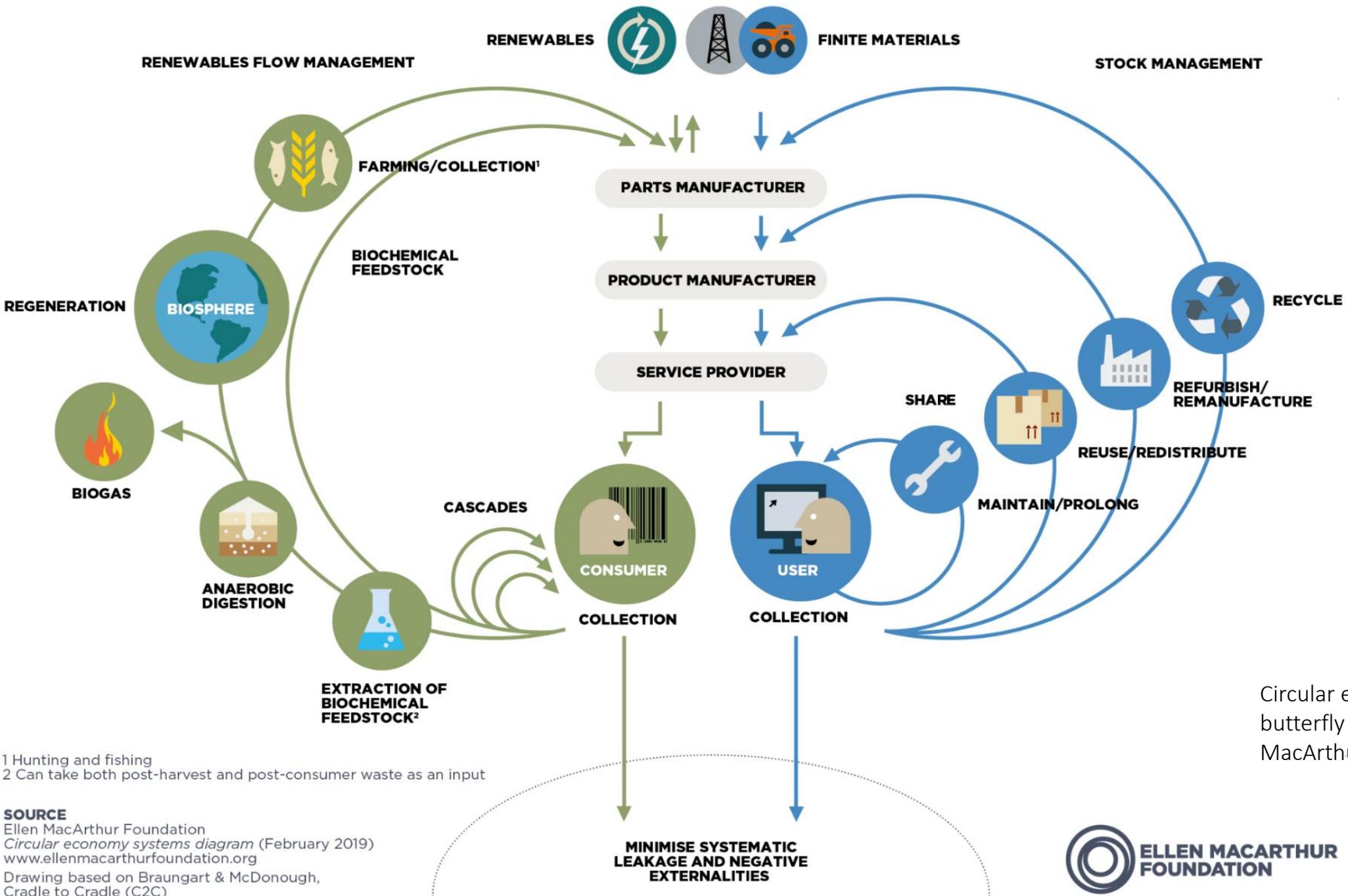
Architektin Silja Tillner

Architekten Tillner & Willinger ZT GmbH



Stadt der Zukunft  
Themenworkshop  
19.01.2022





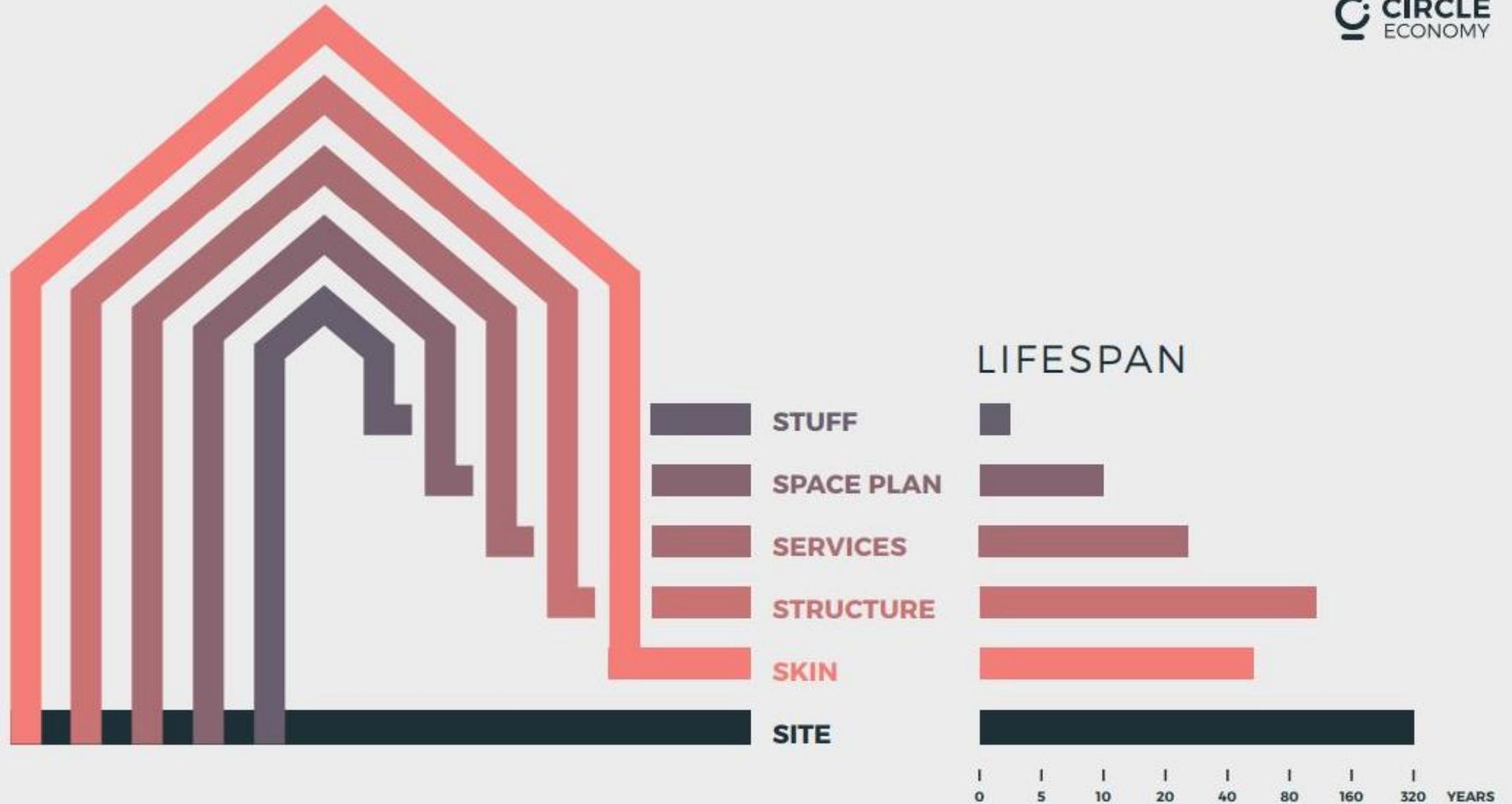
Circular economy systems diagram butterfly infographic. Source: Ellen MacArthur Foundation.

1 Hunting and fishing  
2 Can take both post-harvest and post-consumer waste as an input

**SOURCE**  
Ellen MacArthur Foundation  
*Circular economy systems diagram* (February 2019)  
www.ellenmacarthurfoundation.org  
Drawing based on Braungart & McDonough,  
Cradle to Cradle (C2C)



# The duration of use of different components in a building, shown in building layers



Source: Circle Economy, adapted from Steward Brand, 1995.

# Leitfaden Kreislaufwirtschaft im Hochbau



Donau-Universität KREMS  
Die Universität für Weiterbildung.



## LEITFADEN KREISLAUFWIRTSCHAFT IM HOCHBAU

Erstellt im Zuge einer Modularbeit des  
Universitätslehrgangs „Building Innovation, MEng“  
am Department für Bauen und Umwelt

Der Leitfaden gibt allen an Hochbauprojekten Beteiligten eine kompakte Hilfestellung zu den Prinzipien sowie zur Planung und Umsetzung kreislauffähiger Hochbauten. Ebenso ist eine Checkliste zur Implementierung aller wichtigen kreislaufwirtschaftlichen Aspekte über den Lebenszyklus integriert.

Der Leitfaden gliedert sich in für Hochbau (Neubau, Bestand) relevante Lebensphasen und behandelt folgende Themenfelder:

- Umsetzung der kreislaufwirtschaftlichen Prinzipien
- Wichtige Tools/Systeme für die Umsetzung
- Relevante Beteiligte
- Häufige Probleme/Hindernisse
- Betriebswirtschaftliche Bewertung von kreislaufwirtschaftlichen Projekten
- Checkliste für Neubau und Bestand gegliedert nach Lebensphasen

Verfasser\_innen: DI (FH) Eva Bacher, Christoph Hofbauer, Ing. Gerhard Los,  
DI (FH) Christian Rechberger M.Eng., Harald Resch,  
Prof. Arch. Mag.arch. Silja Tillner, Ben Tisowsky B.Eng.,  
Dipl.-Ing. Alfred Willinger

Betreuer\_innen: Prof. Dipl.-Ing. Dr.techn. Manfred Bruck (DWK)  
Prof. Dipl.-Ing. Dr.techn. Daniela Trauningner (DWK)  
Dipl.-Ing. Markus Winkler (DWK)

Geplantes Erscheinungsdatum: Ende Dezember 2021



Donau-Universität KREMS  
Die Universität für Weiterbildung.

Building Innovation, MEng

## LEITFADEN KREISLAUFWIRTSCHAFT IM HOCHBAU

Auszug aus dem Inhaltsverzeichnis:

- 1 Vorwort – Denken in Kreisläufen in der Welt von heute
  - 1.1 Grundlegende Herausforderungen, die unser Handeln bestimmen
  - 1.2 Planungsvoraussetzungen
  - 1.3 Basisanforderungen
  - 1.4 Ökonomische Betrachtung
  - 1.5 Der Leitfaden
- 2 A – Planungsphase
- 3 B – Ausschreibung und Vergabe
- 4 C – Bauphase (Errichtung)
- 5 D – Übergabe/Übernahme
- 6 E – Nutzung und Betrieb (Bewirtschaftung)
- 7 F – Potential für Wiederverwendung und Recycling/ Rückbau
- 8 Bestand  
Umsetzung der kreislaufwirtschaftlichen Prinzipien bei Maßnahmen im/am Bestand, Umnutzung bzw. Adaptierung, Rückbau und Wertschöpfungskonzept, ...
- 9 Betriebswirtschaftliche Bewertung von CE Projekten
- 10 Die 10 „R“ Strategien der Kreislaufwirtschaft (mit praktischen Beispielen)
- 11 Chancen der Kreislaufwirtschaft im Hochbau
- 12 Checkliste – gegliedert nach Lebensphasen

Gestalterische Ansätze an das  
klimafitte Bauen und Sanieren

Stadt der Zukunft Themenworkshop  
19.01.2022

## Die 10Rs der Kreislaufwirtschaft im Hochbau

### REFUSE

z.B. Elimination umweltschädlicher Materialien, Entfernung einer alten Ölheizung, etc.

### RETHINK

intensivere Nutzung durch Sharing, z.B. Mehrfachnutzung von Räumen , neutrale Räume zum Teilen für Hausbewohner und Nachbarn.

### REDUCE

Energieverbrauch senken, Abfall senken, Individualverkehr reduzieren.

### REUSE

Bauteile und Materialien vor Ort anders einsetzen, tauschen, an Materialverwertungsfirmen

### REPAIR

(vor Ort) reparieren

### REFURBISH

Gebäude durch die Sanierung und Renovierung zu neuem Leben erwecken, Bauteile durch Reparatur aufwerten, neue Nutzungen

### REMANUFACTURE

Bauteile wieder aufbereiten, Bestandteile in sanierten Bauteil integrieren, z.B. Inneneinrichtung, Beleuchtung

### REPURPOSE

nicht mehr reparaturfähige Produkte oder Bauteile einem anderen Zweck zuführen

### RECYCLE

stoffliches Recycling, Materialverwertung, um dieselbe oder geringere Qualität zu erreichen, z.B. 3-D gedruckte Bauteile für Fassadenelemente, Trennwände, Pavillons aus recyceltem Material, mineralischer Bruch als Zuschlagstoffe für neue Betone oder Füllstoffe für Künetten.

### RECOVER

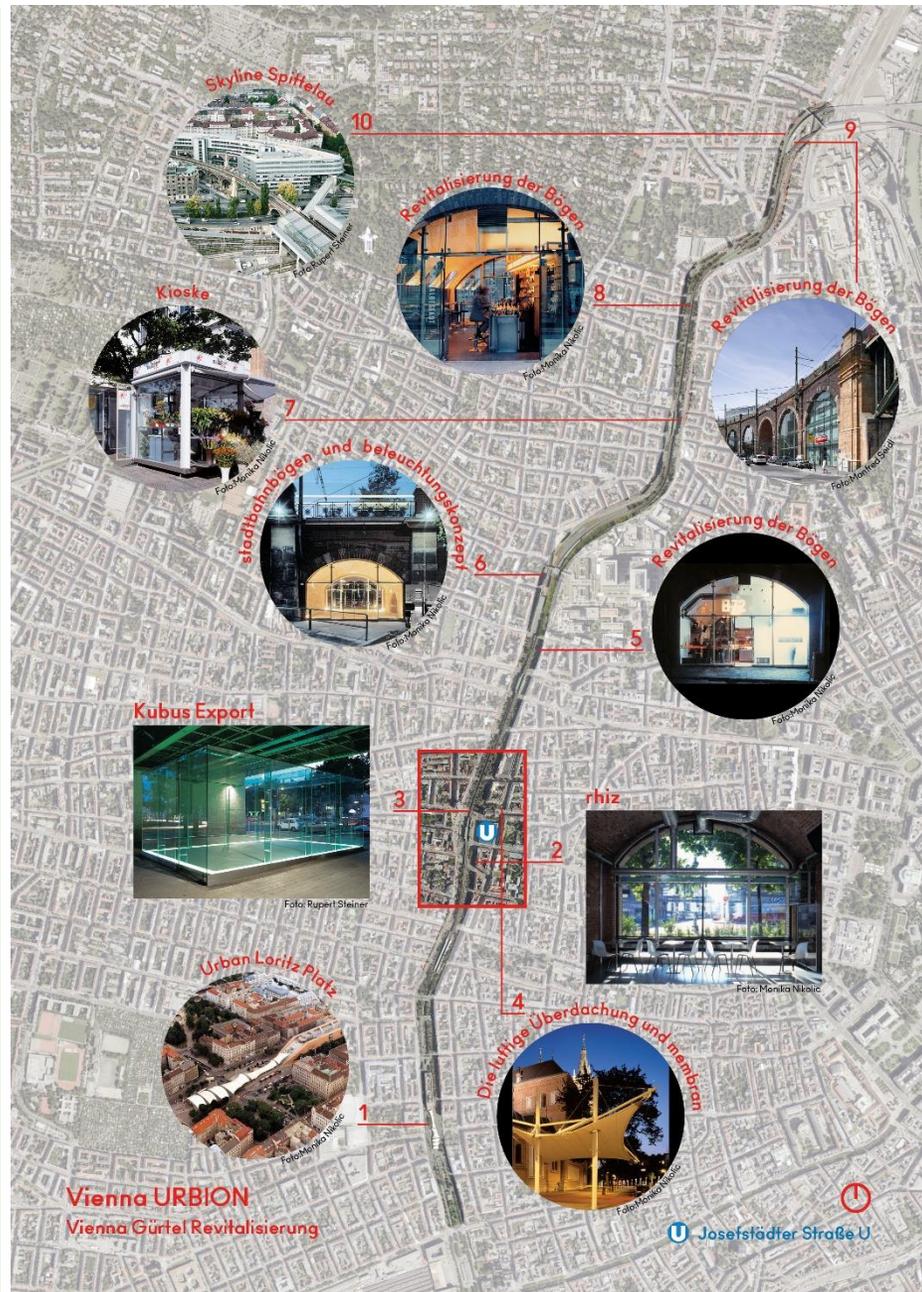
Energierückgewinnung, z.B. durch Verbrennung des Materials in Energie umwandeln, oder Stoffrückgewinnung durch Aufbrechen in die einzelnen „Molekularstoffe“.

Refurbish  
Repurpose  
Reuse

Die 10 Rs im  
Städtebau

Restflächen  
entlang  
Verkehrs-  
infrastruktur

Zwischen-  
räume



Wiental Terrasse, 1050 Wien  
Architekten Tillner & Willinger

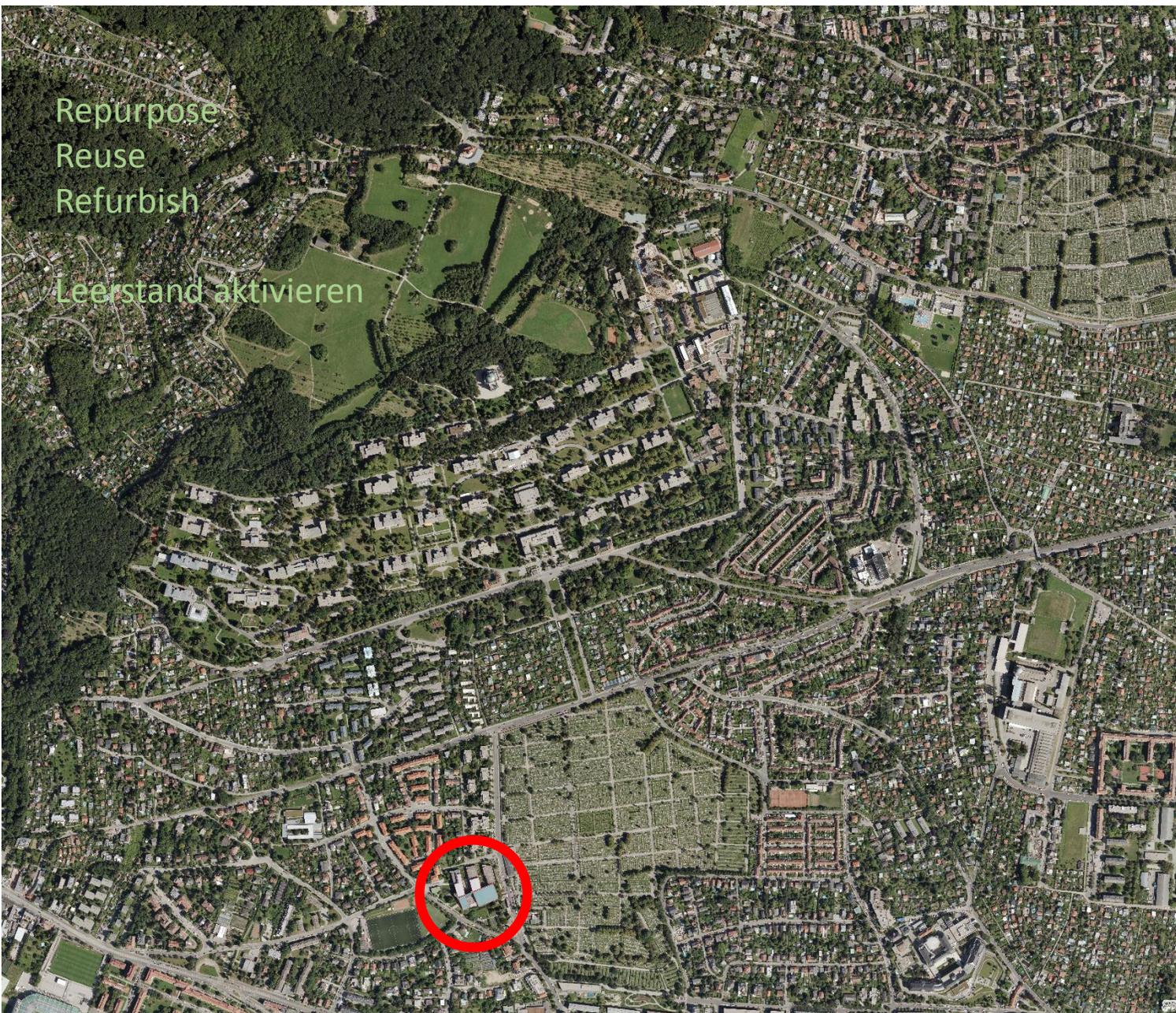
Urban Loritz Platz, Wien  
Architekten Tillner & Willinger



URBION, Gürtel Revitalisierung,  
Stadtbahnbögen, Wien  
Architekten Tillner & Willinger

Repurpose  
Reuse  
Refurbish

Leerstand aktivieren



Architektin Silja Tillner  
Architekten Tillner & Willinger [www-tw-arch.at](http://www-tw-arch.at)

Gestalterische Ansätze an das  
klimafitte Bauen und Sanieren



Schule Kinkplatz, Wien. Architekt: Helmut Richter  
Photo: Mischa Erben

Schule Kinkplatz, Wien. Architekt: Helmut Richter  
Photo: Rupert Steiner



Stadt der Zukunft Themenworkshop  
19.01.2022

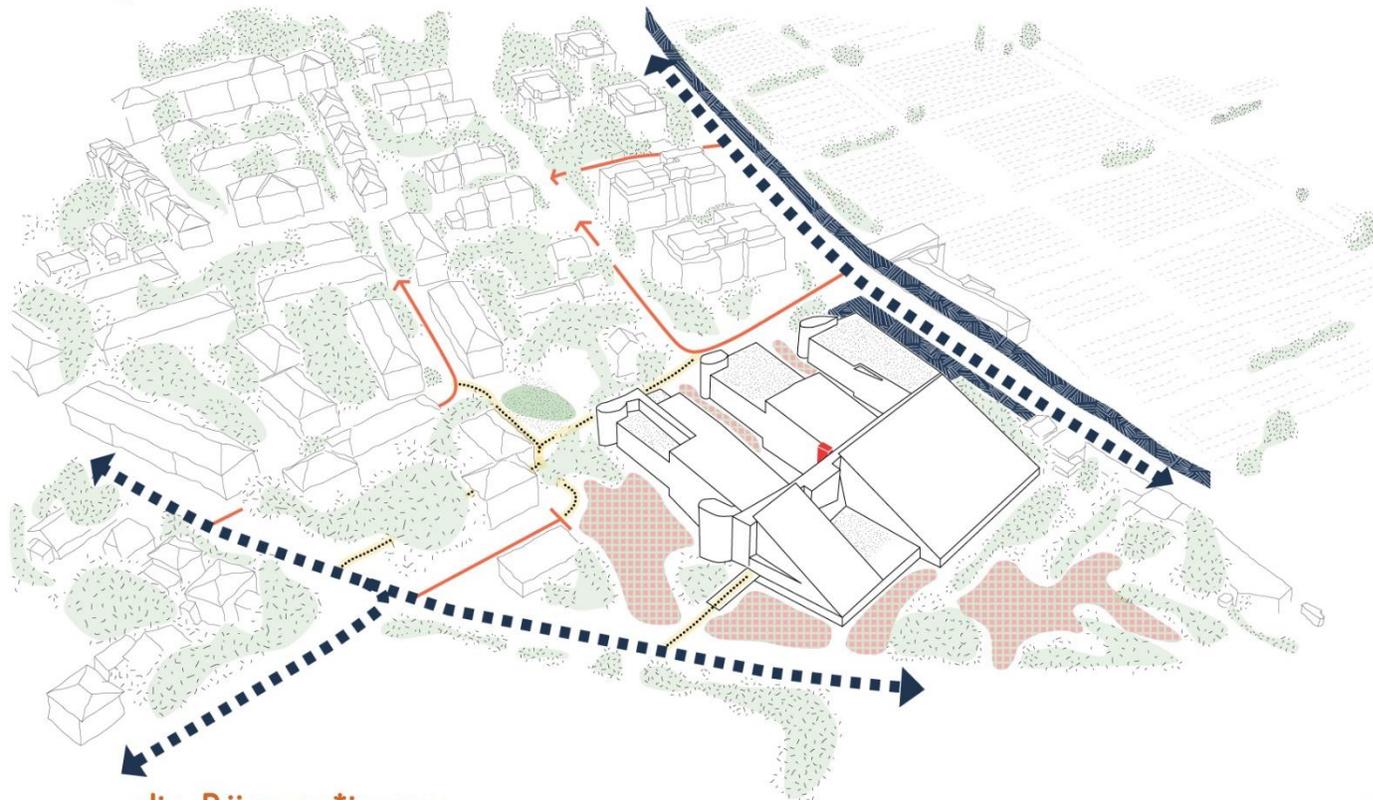
Repurpose  
Reuse  
Refurbish



ARCHITEKTEN TILLNER & WILLINGER ZT GmbH



## Analyse des urbanen Kontextes



### Wege, Ränder und die Nutzung von Freiraum

- Hauptverkehrsrouten
- Nebenstraße
- Fußgänger\*innenweg
- physische und visuelle Barriere
- Friedhof
- Grünraum
- öffentlicher Park
- Unzugänglicher Grünraum

### die Bürger\*innen



#### Diversität

Der Bezirk hat mehr als 90.000 Einwohner\*innen. Penzing wächst stetig und wird vielfältiger.



#### Durchschnittsalter

Im Jahr 2020 beträgt das Durchschnittsalter der Bewohner\*innen des Bezirks 42,7 Jahre und liegt so oberhalb des Gesamtdurchschnittalters der Stadt Wien (41 Jahre).



#### Hochschulbildung

More than 30% of the residents of the 14th district have an academic education - and the trend is rising.



#### Dichte

Etwa 48 % des Landkreises bestehen aus Wäldern. Penzing ist damit einer der am wenigsten verdichteten Bezirke Wiens.



#### malerische Aussichten

Der Bezirk Penzing bietet durch seine zahlreichen Hügel und Anhöhen viele Ausblicke über ganz Wien.



#### historischer Wert

Neben den Otto-Wagner-Gründen mit 60 Pavillons beherbergt Penzing zwei von Otto Wagner entworfene Villen sowie die berühmte Kirche am Steinhof.

### der Bezirk Penzing

Refurbish



Rietveld Haus in Werkbundsiedlung,  
Wien Renovierung Architektin Tillner



Schule Kinkplatz, Wien. Architekt: Helmut Richter. Photo: Rupert Steiner

Repurpose  
Reuse  
Refurbish

Repair



Klang Restaurant, Wien Architekt Helmut Richter. Renovierung Architekten Tillner & Willinger



Stadtbahnbögen, Wien Architekten Tillner & Willinger

Refurbish  
Repurpose  
Reuse

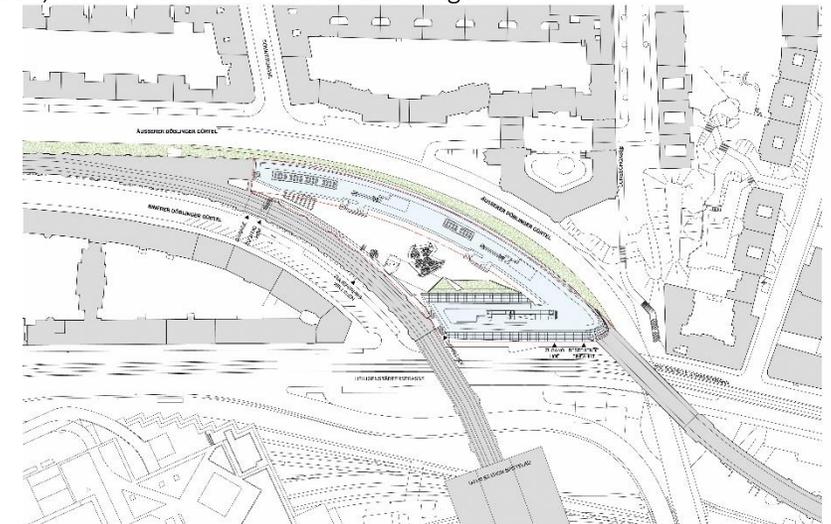
Redesign  
Reuse  
Refurbish  
Recover

Brown-field  
site

Restflächen  
mit gut  
erschlossener  
Infrastruktur  
aktivieren



Skyline Spittelau, Wien. Architekten Tillner & Willinger

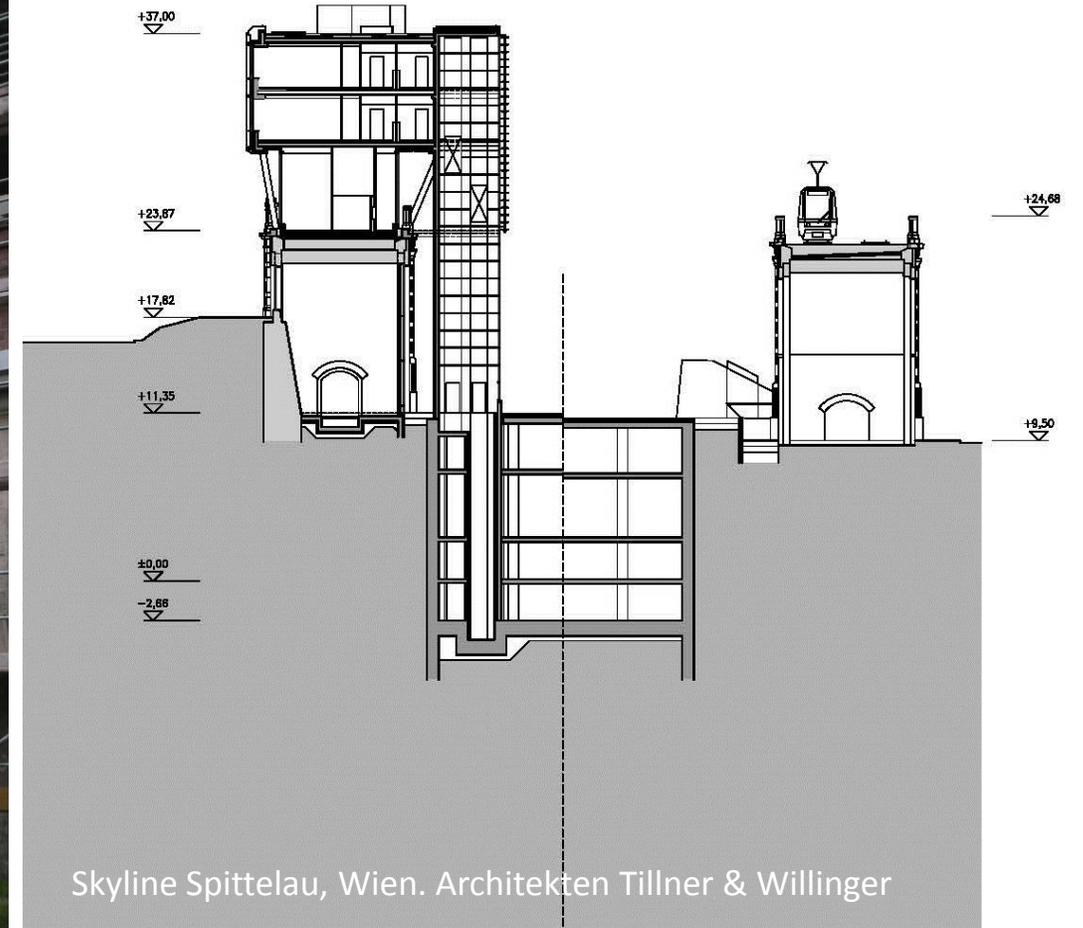


Architektin Silja Tillner  
Architekten Tillner & Willinger [www-tw-arch.at](http://www-tw-arch.at)

Gestalterische Ansätze an das  
klimafitte Bauen und Sanieren

Stadt der Zukunft Themenworkshop  
19.01.2022

Redesign  
Reuse  
Refurbish  
Recover  
Reduce



Skyline Spittelau, Wien. Architekten Tillner & Willinger

Repurpose



Wiental terrace, Wien. Architekten Tillner & Willinger

Skyline Spittelau, Wien. Architekten Tillner & Willinger



Redesign  
Reuse  
Refurbish  
Recover

Refurbish  
Reduce



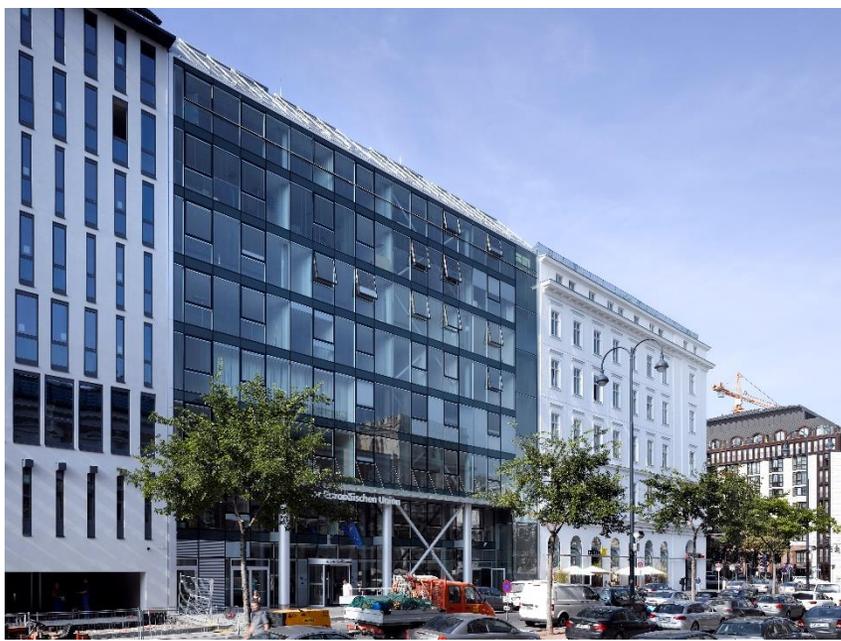
Schottenring 14 und Haus der Europäischen Union, Wien. Architekten Tillner & Willinger

Viertel Zwei Plus Tribünen, Wien. Architekten Tillner & Willinger



Repurpose  
Reuse  
Refurbish

Refurbish  
Reduce



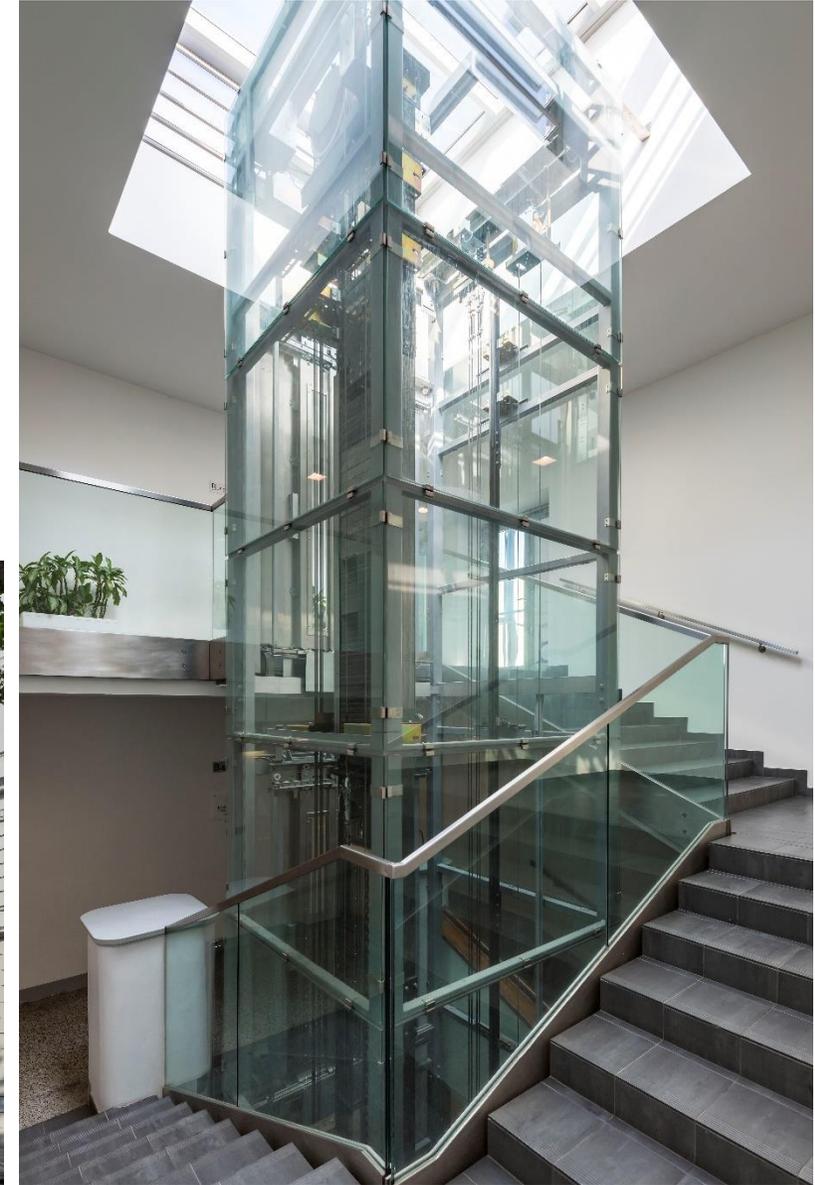
Haus der EU, Wipplingerstr. 35, Wien  
Architekten Tillner & Willinger



Schottenring 14, Wien.  
Architekten Tillner & Willinger

Architektin Silja Tillner  
Architekten Tillner & Willinger [www-tw-arch.at](http://www-tw-arch.at)

Gestalterische Ansätze an das  
klimafitte Bauen und Sanieren

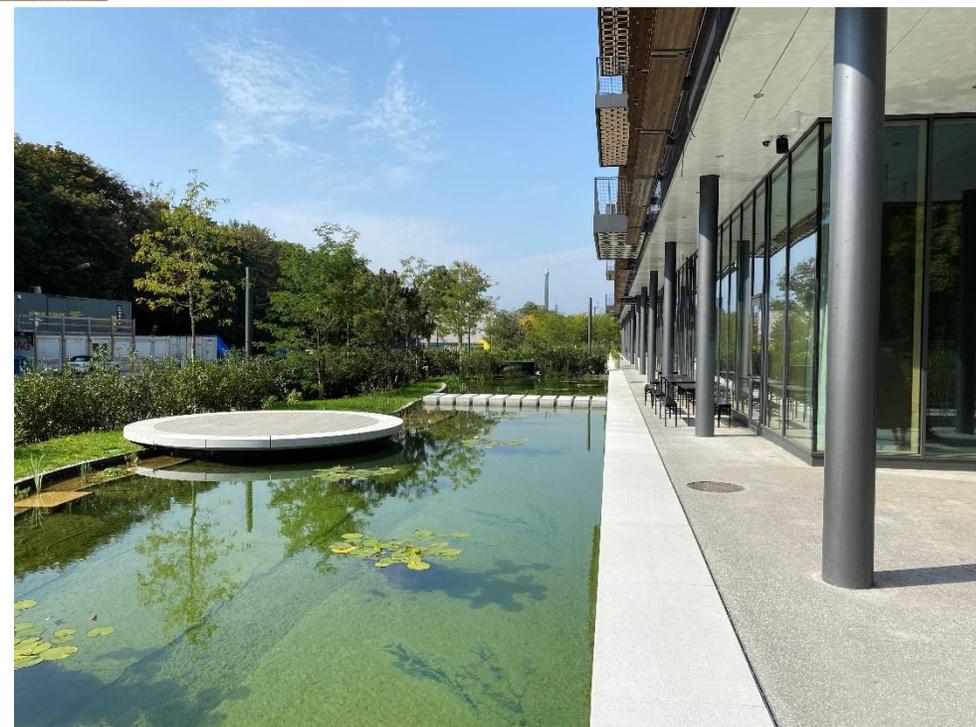


Stadt der Zukunft Themenworkshop  
19.01.2022

Repurpose  
Reuse  
Refurbish



Viertel Zwei Plus Tribünen, 1020 Wien  
Revitalisierung, Renovierung nach Jahrzehnten des Leerstands  
Entwurfs-, Einreichplanung: Architekten Tillner & Willinger  
Ausführungsplanung: Architekt Martin Kohlbauer  
Value One

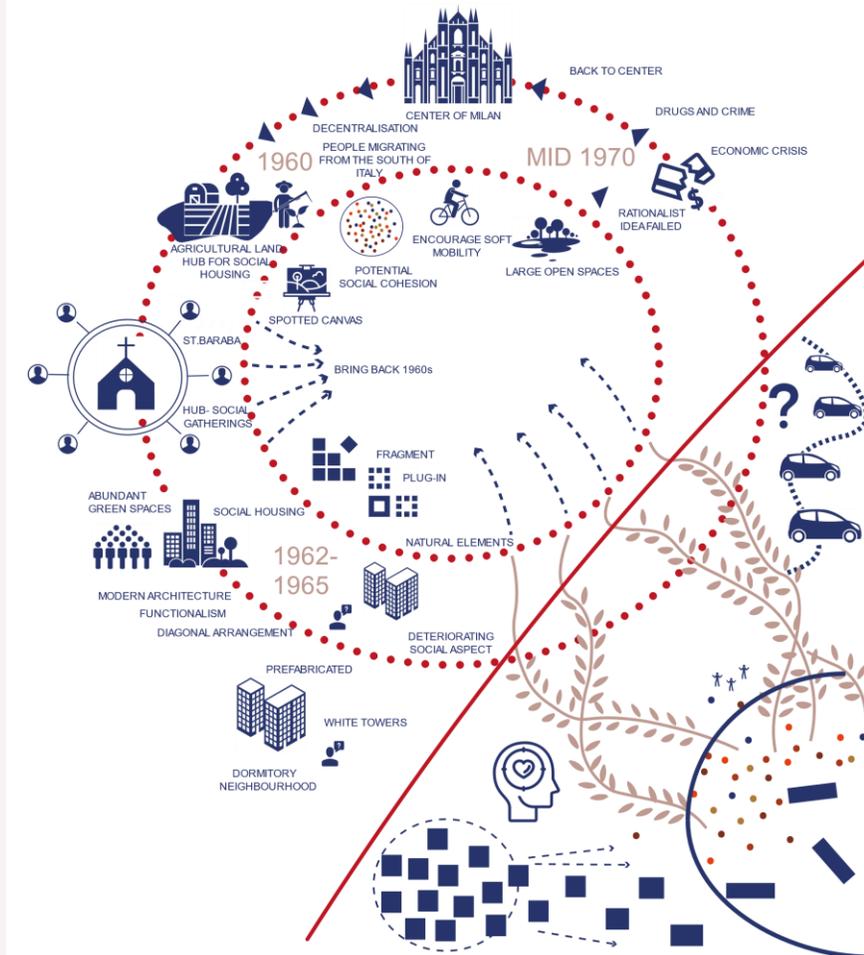
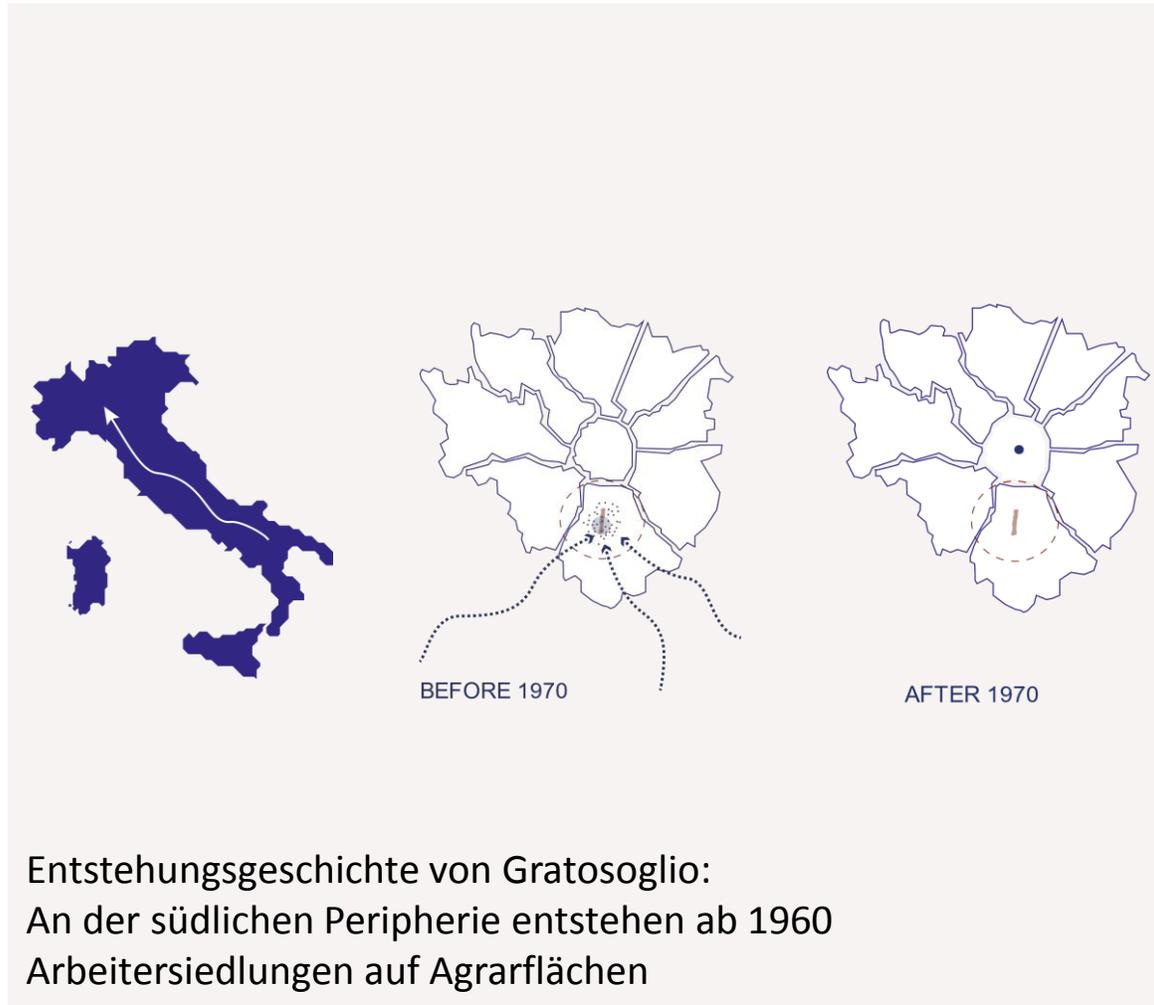


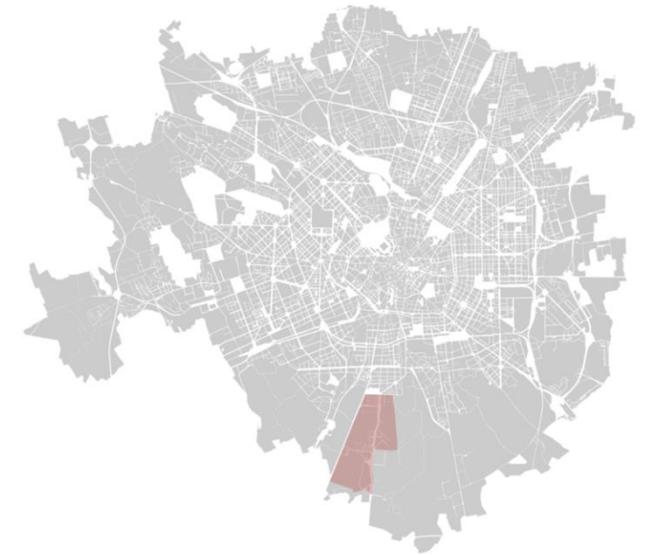
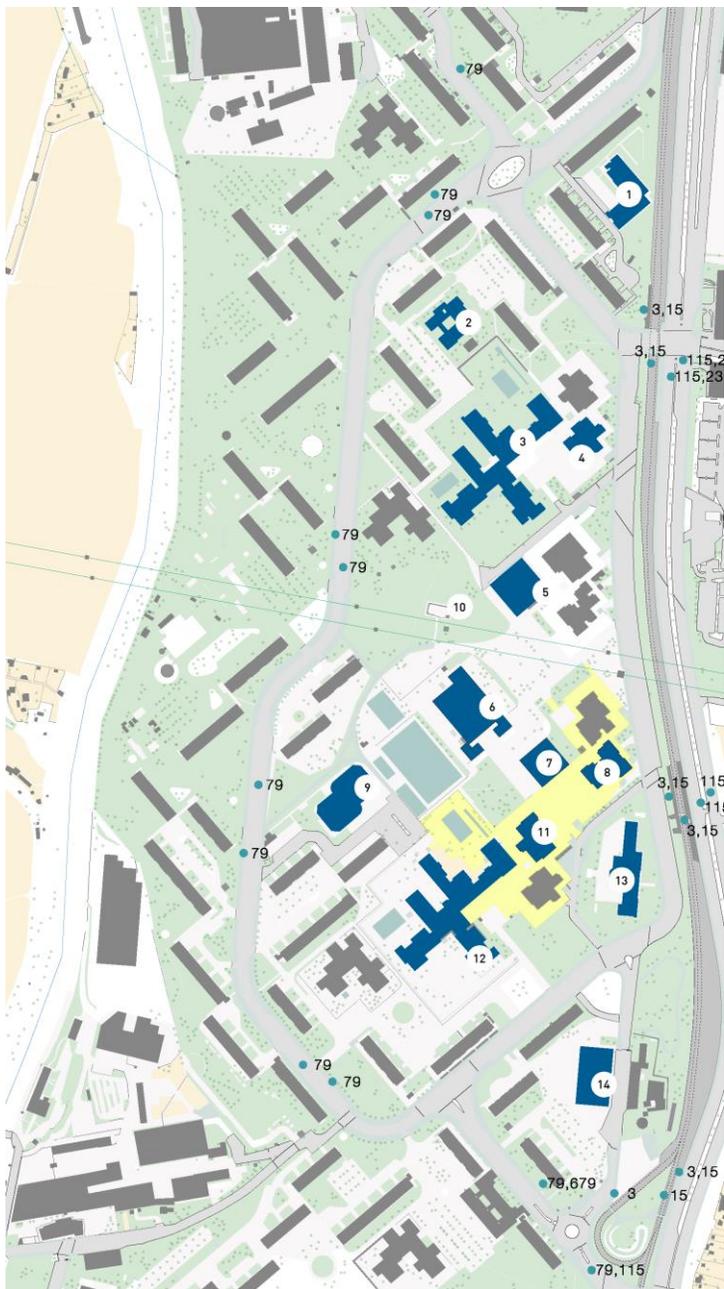
Architektin Silja Tillner  
Architekten Tillner & Willinger [www-tw-arch.at](http://www-tw-arch.at)

Gestalterische Ansätze an das  
klimafitte Bauen und Sanieren

Stadt der Zukunft Themenworkshop  
19.01.2022

# Urban Design Studio, Politecnico di Milano, resiliente Quartiere, klimafitte Stadtteilsanierung





## 1960er Jahre Wohnbauten An der Peripherie Mailands Gratosoglio and Chiesa Rossa

Source: Polimi Urban  
Design Studio, Silja Tillner  
Marco Peverini

Die Wohngebäude von Gratosoglio während der Fassadenrenovierung  
Source: Arketipo



The color of the plants will vary according to the seasons, and the inhabitants will enjoy a natural environment.

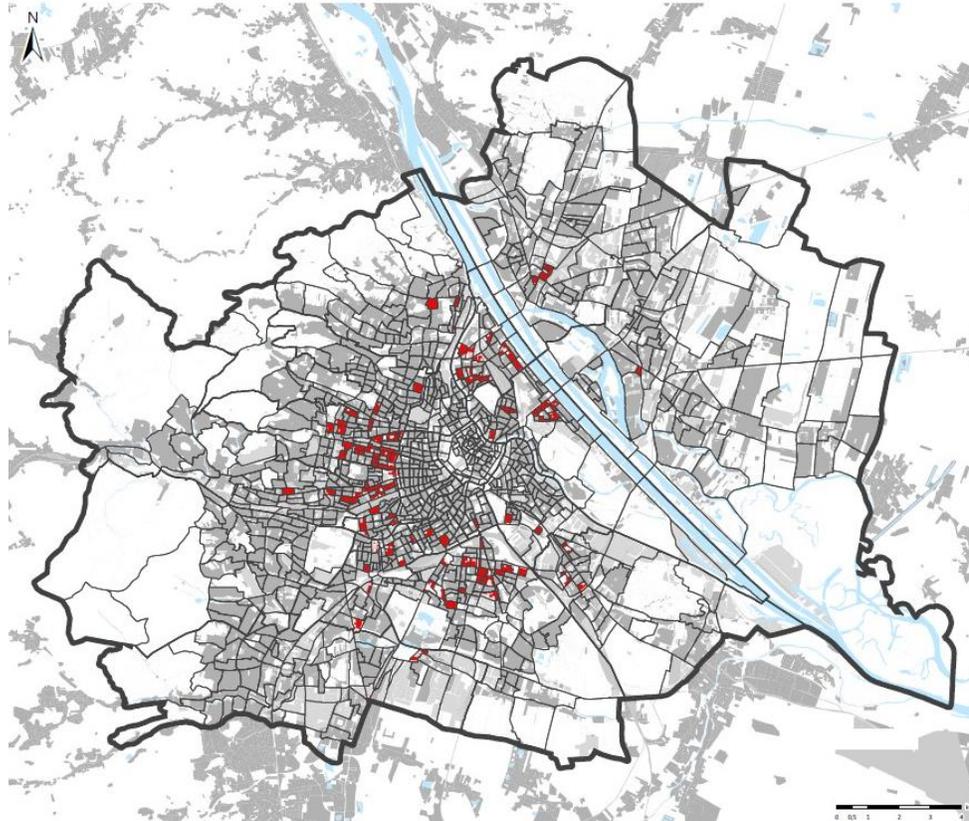


The new facades will bring a new environment for people living and visiting the neighborhood.



Gestalterische Ansätze an das klimafitte Bauen und Sanieren

# Stadtteilrenovierung – Blocksanierung Wohnbau Sanierungszielgebiete 2017



Sanierungszielgebiete  
gültig ab 1.1.2017

Source: MA18, Wohnfonds\_Wien

## Zeichenerklärung:

-  Housing Renovation Target Areas
-  Other Target Areas with >100 inhabitants

Architektin Silja Tillner  
Architekten Tillner & Willinger [www-tw-arch.at](http://www-tw-arch.at)

Gestalterische Ansätze an das  
klimafitte Bauen und Sanieren



Stadterneuerungs-  
preis 2019, 1. Preis  
PGOOD Architekten

© bruno klorfar



© Imagina VisualCollaboration

Stadt der Zukunft Themenworkshop  
19.01.2022



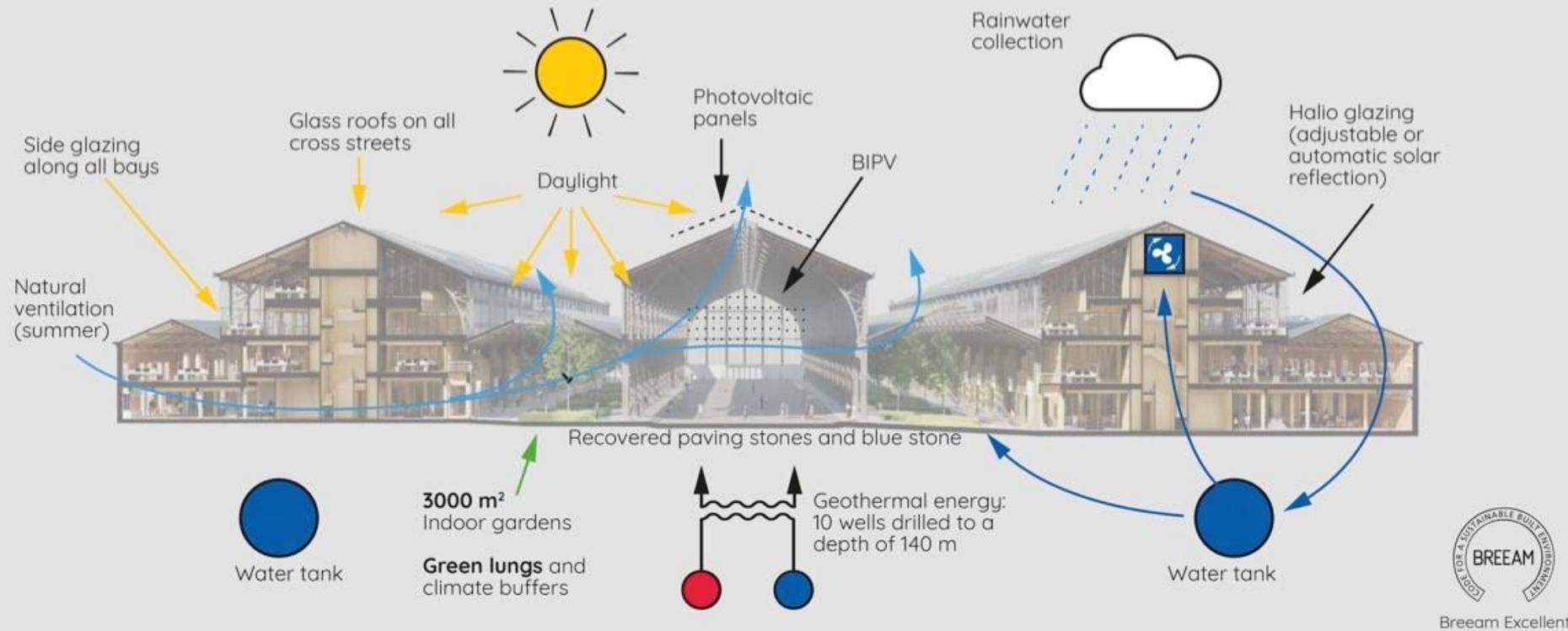
## VinziRast-mittendrin

left, VinziRast-mittendrin, .  
Architekten: Gaupenraub  
Photo: Sebastian Schubert

top, communal courtyard.  
Photo: Kurt Kuball

bottom, The workshop  
where materials are  
upcycled. Photo: Marco  
Peverini

Gare Maritime  
Repurpose  
Reuse  
Refurbish



Flame retardant treatment of steel columns



10.000 m<sup>2</sup> wooden construction



10.000 panels Photovoltaics on a surface area of 17.000 m<sup>2</sup>



200.000 tones of soil evacuated by ship



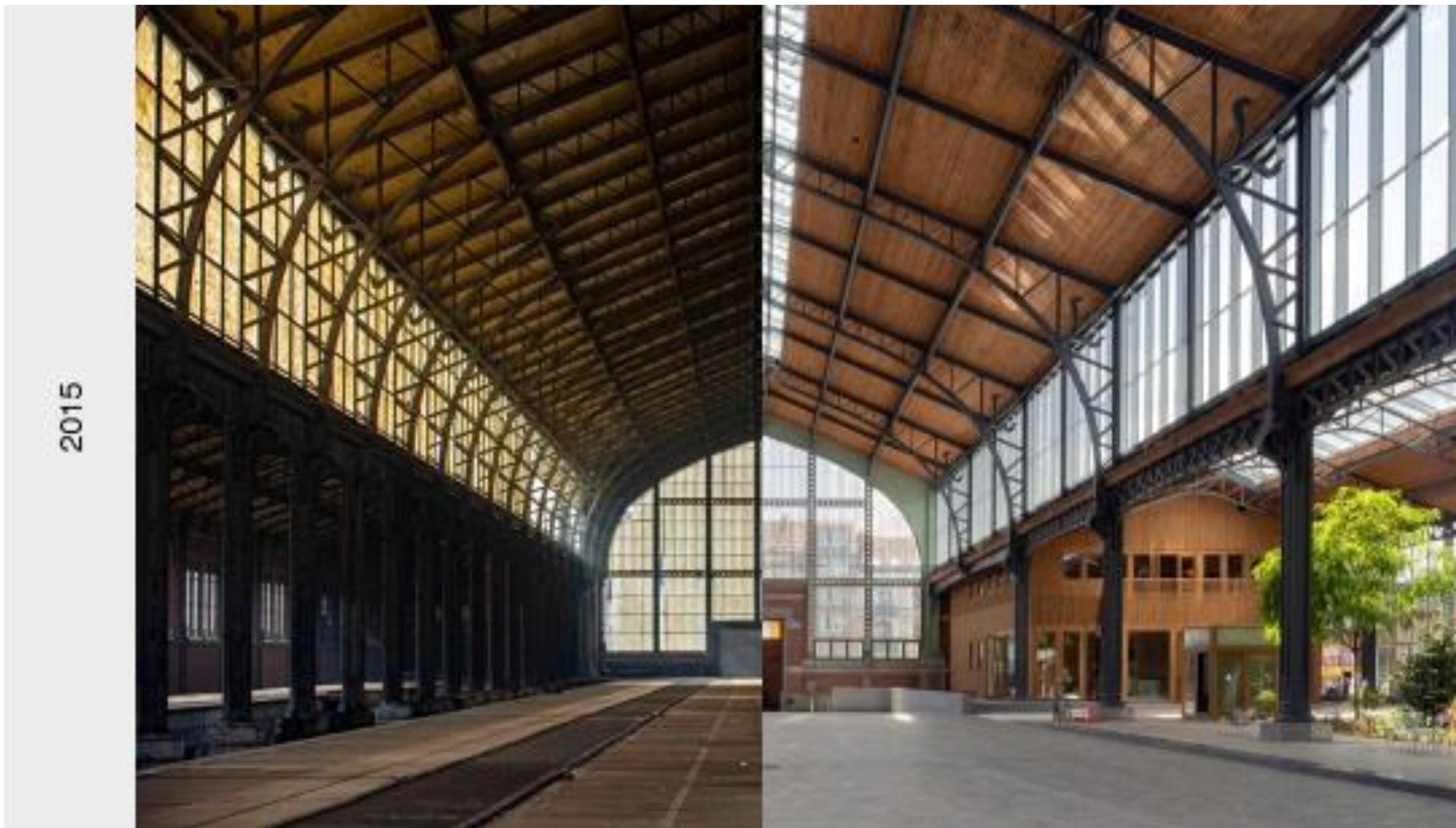
3.000 m<sup>2</sup> indoor thematic gardens

Architektin Silja Tillner  
Architekten Tillner & Willinger [www-tw-arch.at](http://www-tw-arch.at)

Gestalterische Ansätze an das klimafitte Bauen und Sanieren

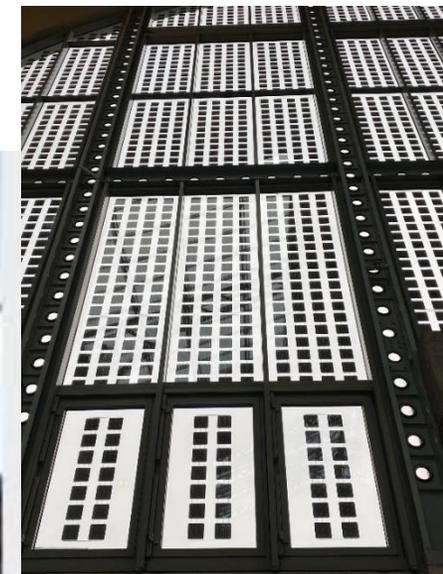


Stadt der Zukunft Themenworkshop  
19.01.2022



2015

2020



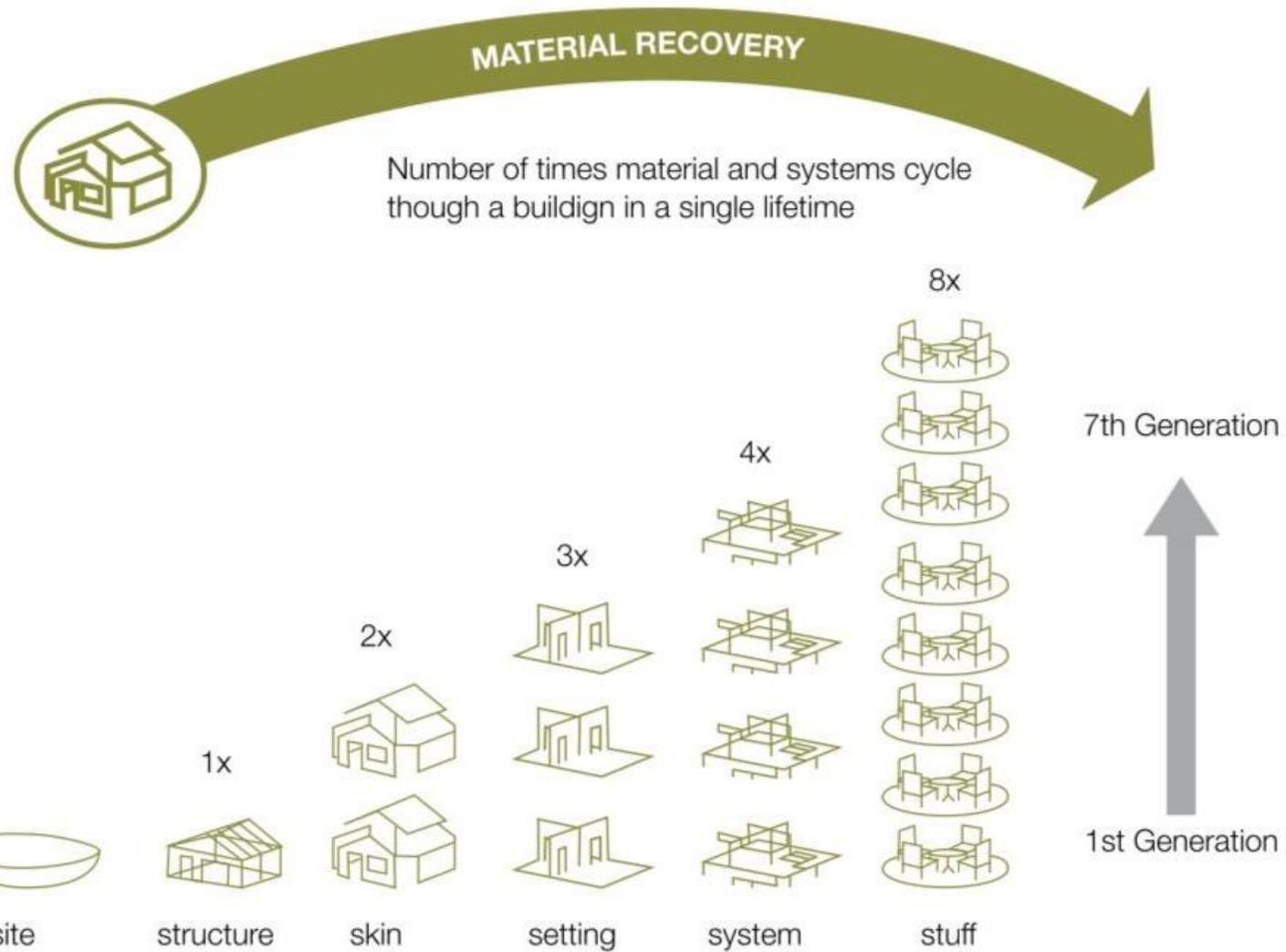
# Number of times material and system cycle through a building in a single lifetime



Rotor cooperative design practice  
Brussels



Architektin Silja Tillner  
Architekten Tillner & Willinger [www-tw-arch.at](http://www-tw-arch.at)



Source: McDonough

Stadt der Zukunft Themenworkshop  
19.01.2022

Gestalterische Ansätze an das klimafitte Bauen und Sanieren



Stadt der Zukunft  
Themenworkshop  
19.01.2022



**Danke für Ihre Aufmerksamkeit**  
**[www.tw-arch.at](http://www.tw-arch.at)**

Kreislaufwirtschaft go-international Studienreise Advantage Austria Brüssel 11/2020

**Architektin Silja Tillner**

Architekten Tillner & Willinger ZT GmbH

# Anhang:

## Dynamische Entwicklung im Bereich Hochbau und Circular Economy oder CE)

### Planungsvoraussetzungen

#### 1.1.1 Integrale Planung mit BIM

CE-Prozess muss als „Integrale Planung“ in einer BIM Umgebung abgewickelt Gebäudesimulation (Digital Twin)

#### 1.1.2 Anwendung eines Materialgebäudepasses

(MGP) dokumentiert die materielle Zusammensetzung eines Bauwerkes, gibt quantitative und qualitative Auskunft über alle Baustoffe, deren Massen, Einbauorte, ev. Schadstoffbelastungen, Nutzungsdauern, aktuelle Baustoff-Marktwerte, die verwendeten Füge-techniken, die (sortenreine) Trenn- und Rezyklierbarkeit.

#### 1.1.3 Definition der Zielsetzungen

Anforderung , ein modernes Gebäude nach dem letzten Stand des Wissens zu planen in dem alle Prinzipien der Kreislaufwirtschaft erfüllt werden.

Die Basisanforderungen d.h. sowohl qualitative als auch quantitative Zielsetzungen bei der Planung moderner Gebäude im Bereich Wohnen ebenso im Bereich Dienstleistung, in aktuellen klimaaktiv-Kriterienkataloge.

Assessment-Kriterien von Gebäudebewertungssystemen wie z.B. DGNB, TQB, BREEAM, LEED, etc. als hilfreiche Planungsinstrumente. Inkl. CE Kriterien.

#### Quartiersbetrachtung

Optimale Lösung oft nur im Rahmen von Gebäudeensembles möglich. Dies betrifft:

- 1 Einsatz erneuerbarer Energien (PV, Niedertemperaturwärmquellen...)
- 2 optimale Energie- bzw. Exergie-Wirkungsgrade (Low-Ex- Systeme) für Wärme- und Kälte-Bereitstellung (Kühlung mit minimalem Einsatz elektr. Energie),
- 3 Kraft-Wärme-Kopplung
- 4 Wärmerückgewinnung,
- 5 Wasserrückgewinnung,
- 6 kommunikative Vernetzung und Steuerung von Stromerzeugern, Stromnetzen, Strom-Speichern, Verbrauchern und Netzbetriebsmitteln (Gebäudebestand als virtuelle Regelenergieserve, Micro Grids und Smart Grids)
- 7 Starkregenschutzmaßnahme
- 8 Ökonomische Betrachtung



Donau-Universität Krems  
Die Universität für Weiterbildung.



LEITFADEN  
KREISLAUFWIRTSCHAFT IM  
HOCHBAU

**Architektin Silja Tillner**

Architekten Tillner & Willinger ZT GmbH

## Anwendung neuer Geschäftsmodelle

„Betreibermodell“ „...as a Service“ Konzepte (auch als XaaS Modelle bezeichnet) in allen Bereiche des Hochbaues: Gebäudehülle, Haustechnik bis zum Innenausbau

Dienstleistungsmodelle, Zur-Verfügung-Stellung von Produkten und Leistungen mit kompletter Lebenszyklus-Kompetenz

EU-Bauprodukteverordnung: (EU-BauPVO) nachhaltige Nutzung der natürlichen Ressourcen eine Grundanforderung an Bauwerke. Dies bedeutet :

„a) Das Bauwerk, seine Baustoffe und Teile müssen nach dem Abriss wiederverwendet oder recycelt werden können;

b) Das Bauwerk muss dauerhaft sein;

c) Für das Bauwerk Verwendung umweltverträglicher Rohstoffe und Sekundärbaustoffe

Den größten Anteil zur Einflussnahme an der Kreislauffähigkeit von Bauwerken liegt in der Konzeption und Planungsphase, Berücksichtigung und Bewertung der Auswirkungen in allen Lebensphasen und Nutzungszyklen

### 8.1.1 Förderung der Biodiversität und Regeneration natürlicher Ökosysteme

1. Einsatz von Nature-based solutions, d.h. von der Natur inspirierte und unterstützte Lösungen, die mehr Natur in die gebaute Umwelt bringen, sowie ökologische, soziale und wirtschaftliche Vorteile bieten und zu Resilienz von Hochbauten beitragen. z.B. Dach- und Fassadenbegrünungen, Grüne Infrastruktur für Regenwassermanagement, Ökologische Sanitärversorgung, Grünflächen zu Erholungszwecken, etc.

2. Nicht invasive einheimische Bepflanzung;

3. Naturnahe Umgebungsflächen.

### 8.1.2 Neue Planungsabläufe und Kollaboration

### 8.2 Wichtige Tools/Systeme in der Planungsphase

Building Information Modelling

Materieller Gebäudepass (MGP)

Lebenszyklusanalyse

Lebenszykluskostenrechnung

Thermisch dynamische Gebäudesimulation

Bewertung der Kreislauffähigkeit und Transformation durch Kreislaufindikatoren oder nachhaltige Gebäudebewertungssysteme

Festlegung der kreislaufwirtschaftlichen Zielsetzungen

Förderung der optimalen Nutzung von Gebäuden durch Service-Modelle (Produktdienstleistungssysteme) bzw. alternative Nutzungskonzepte

3. Anbieter\_innen von nachhaltigen Gebäude- bzw. Produktbewertungssystemen, bzw. Planer\_innen mit Kenntnissen über:

DGNB, TQB, klimaaktiv, BREEAM, LEED, Building Circularity Passport (EPEA)

Cradle2Cradle certified®, European GreenBuilding

4. Definition von Rückbau- und Recyclingeigenschaften, Rücknahme- und Recyclingvereinbarungen

Bestandsaufnahme als Grundlage für Gebäudepass und Energieausweis



Donau-Universität Krems  
Die Universität für Weiterbildung.

LEITFADEN  
KREISLAUFWIRTSCHAFT IM  
HOCHBAU

**Architektin Silja Tillner**

Architekten Tillner & Willinger ZT GmbH