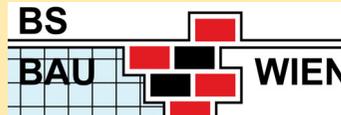


RRMMMAAAA

Initiative zur Erforschung einer umweltverträglichen nachhaltigen Ressourcenbewirtschaftung
Ressourcen Management Agentur



ABFALLVERMEIDUNG IM BAUGEWERBE für Werk- und Baumeister Einführungsvortrag

Fotos: CCO Creative Commons



Abfallvermeidungs-Förderung
der österreichischen
Sammel- & Verwertungssysteme
für Verpackungen

rethinkrefusereducer
rethinkrefusereducer
rethinkrefusereducer

Finanziert durch die Abfallvermeidungs-Förderung der Sammel- und Verwertungssysteme für Verpackungen

CAMILLO SITTE LEHRANSTALT
Höhere Technische Bundeslehr- und Versuchsanstalt
Leberstraße 4c, 1030 Wien

Die Bau-HTL in Wien!



ABFÄLLE BEIM (AB)BAUEN

Beispiel 1



Fotos:
Hagar Qim (Malta), 3600-3200 BC, Photo by: [peuplier, Creative Commons](https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/), <http://famouswonders.com/hagar-qim/>
Hagar Qim (Malta), 3600-3200 BC, https://en.wikipedia.org/wiki/%C4%A6a%C4%A1ar_Qim#/media/File:Couverture_du_temple_Hagar_Qim.jpg
By Hamelin de Guettelet - Own work, CC BY-SA 3.0, <https://commons.wikimedia.org/w/index.php?curid=3814118>

ABFÄLLE BEIM (AB)BAUEN

Beispiel 2



Foto:
Clifden Castle, Connacht, Ireland, ca. 1818, Gothic Revival Style
<https://pixabay.com/de/ruine-alt-alte-zeiten-bura-clifden-2554465/>,
CCO Creative Commons

ABFÄLLE BEIM (AB)BAUEN

Beispiel 3



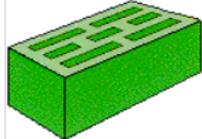
Foto:
<https://pixabay.com/de/lost-places-urbex-verlassen-verfall-2575550/>
CCO Creative Commons

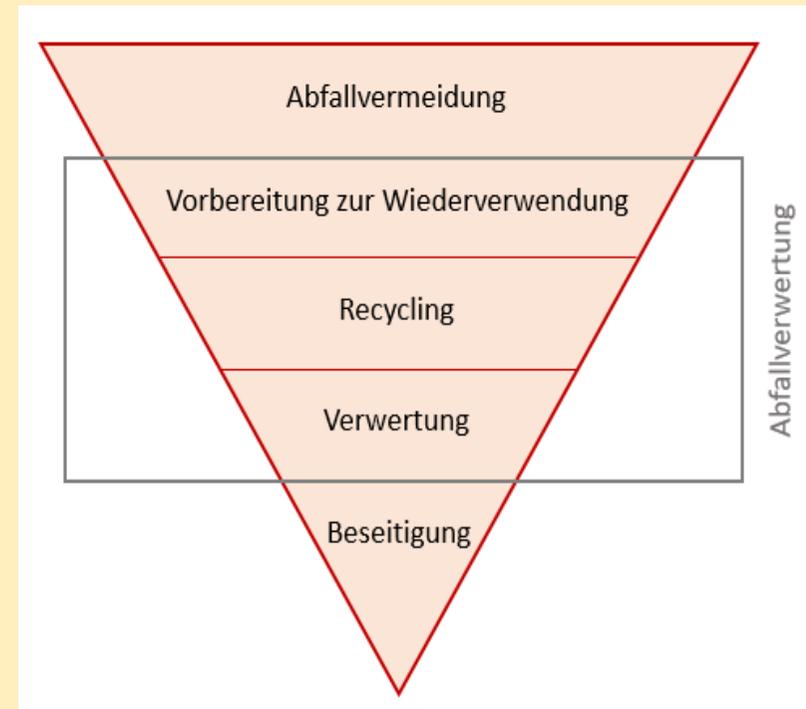
ABFALLWIRTSCHAFT

Abfallhierarchie

1. Vermeidung
2. Vorbereitung zur Wiederverwendung (Produktrecycling)
3. Materialrecycling
4. Sonstige Verwertung z.B. energetische Verwertung
5. Deponierung

Die Abfallhierarchie ist angewiesen auf sortenreine Baurestmassen.

Ziegelbruch	RZ	Qualitätsbaustoff für
Herkunft: Ziegelproduktion, Abbruch	Recycelter Ziegelsand, Recycelter Ziegelsplitt, (vorwiegend Ziegel)	Zuschlagstoff für die Produktion von Mauerwerksteinen, Beton und Leichtbeton, Stabilisierungen, Drainageschichten, Füllungen, Schüttungen
		



ABFALLVERMEIDUNG

Was ist das?

Zur **Abfallvermeidung** zählen Maßnahmen, die:

- vor der stofflichen Verwertung und dem Recycling stattfinden, um
- die Abfallmenge zu verringern
oder
- Abfälle gar nicht erst entstehen zu lassen.



Beispiele, wie Abfälle vermieden werden können:

- durch Abfalltrennung (z.B. für Metalle)
- Abfälle nicht entstehen lassen (z.B. größeres Gebinde verwenden, nur notwendige Mengen an Materialien kaufen; nur notwendige Menge Mörtel mischen, ...)

BAURESTMASSEN

Verwertung / Wiederverwendung

Gesamtes Abfallaufkommen in Österreich (2015): 57,1 Mio. t = Zunahme um rund 10% seit 2009.

Bau- & Abbruchabfälle (2015): ca. 10 Mio. t = Zunahme um rund 30% seit 2009.

~ 6% deponiert, 0,2% exportiert, 0,1% verbrannt, 2% Sonstiges;

~ 90% verwertet:

Primärer Einsatz im Tiefbau: Schüttungs-, Unterbau- oder Verfüllungsmaterial bzw. Zuschlagstoff für Produktion von Baumaterialien.

Hochbaurestmassen: primär deponiert aufgrund heterogener Zusammensetzung und Schadstoffe in den Gebäuden. Verwertungstechniken und Abbruchtechnologien noch nicht ausgereift.



WACHSENDE URBANE SYSTEME

Beispiel Buenos Aires

Wanderungstendenzen vom Land in der Stadt:

1950: 30 % der Erdbevölkerung

2008: >50 % der Erdbevölkerung (3,3 Milliarden)

2030: 60 % der Erdbevölkerung



Enormer Ressourcenbedarf der wachsenden urbanen Agglomerationen

Primärer Einbau der gegenwärtig gewonnenen Ressourcen in Städten

Abnahme der geogenen Erzlagerstätten

Infrastruktur und Gebäude in ländlichen Regionen überdimensioniert

URBAN MINING

Heute Stadt – morgen Bergwerk

Eisenerz:
alte Industriestadt (Eisenerzbergbau)

1955: 13.000 Einwohner

2008: 5.000 Einwohner



Projekt: re-design

Dauer: 15 Jahre

Ziel: Konzentration um den
Stadtkern, Rückbau von 500
Wohnungen, Umfunktion von 700
Wohnungen

RESSOURCENPOTENZIALE IM HOCHBAU

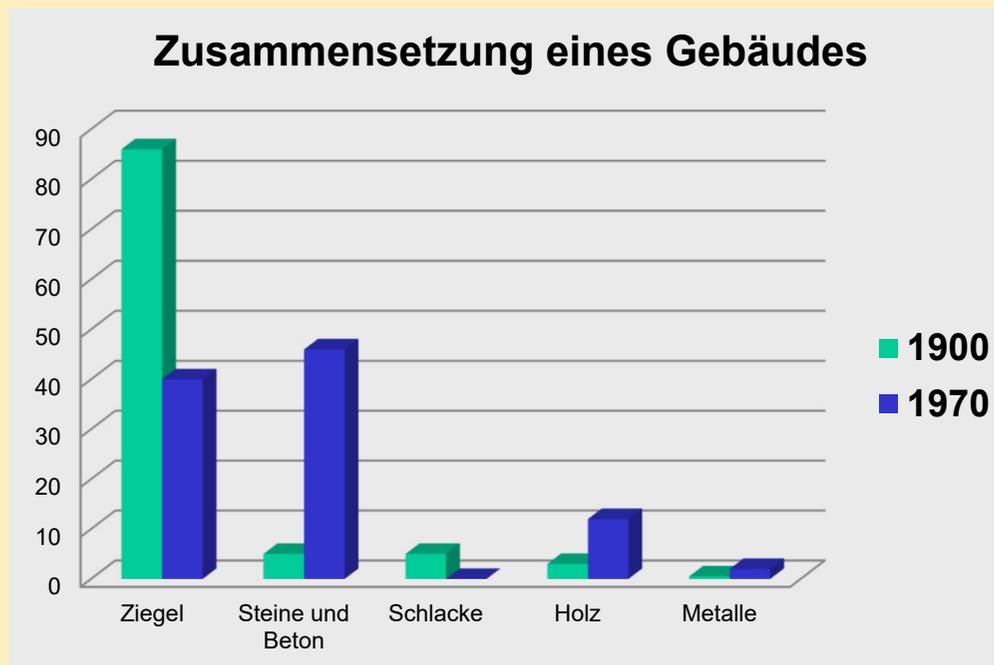
Beispiel Wohngebäude

- ca. 50.000 m³
- Materialzusammensetzung
 - 11.500 t Beton
 - 95 t Eisen und Stahl
 - 5 t Kupfer
- Sekundärrohstoffwert ca. € 150.000
- unberücksichtigt:
 - vermiedene Entsorgungskosten



BAUWERKE

Zusammensetzung



100m ² Wohnfläche	Bronzezeit	Gründerzeit	Heute
Baumaterialien	50.000 kg	250.000 kg	400.000 kg
Metalle		1.200 kg	7.500 kg

SEKUNDÄRROHSTOFFE

Stoffe und Energie

Wertstoff	Energieeinsparung	Recyclinganteil
Aluminium	95%	39%
Kupfer	85%	32%
Blei	60%	74%
Stahl	62-74%	42%
Zink	60%	20%

Im Vergleich zum Primärrohstoff können durch die Verwendung von Sekundärrohstoffen enorme Energiemengen eingespart werden.



SEKUNDÄRROHSTOFFE

Stoffe und Energie

Primärenergiegehalt [MJ/m ³]		
RC-Beton	Standardbeton	Mauerziegel
1.510	1.827	4.320

Durch die Verwendung von Recycling-Beton wird 17% des Primärenergiegehaltes eingespart

Energieverbrauch für einbaufertige Bauteile [MJ/m ³]		
Beton	Holz	Stahl
720	110-280	1.800-2.200



BAUWERKE

Schad- und Wertstoffe im Gebäude



Kupfer in metallischer Form

- Elektroinstallationen
- Heizungsinstallationen
- Dachdeckung
- Fallrohre / Regenrinnen



Kupferverbindungen

- Holzschutzmittel
- Fungizide
- Bakterizide

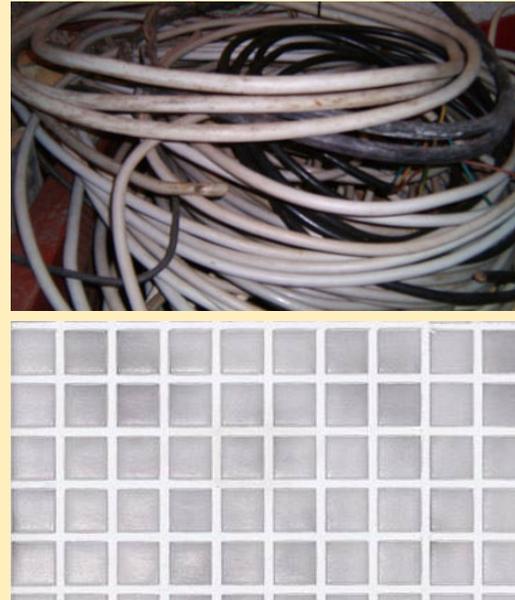
BAUWERKE

Schad- und Wertstoffe im Gebäude



Blei in metallischer Form

- Bleirohre
- Bleche
- Dachdeckungen



Bleiverbindungen

- Farbpigmente
- Kabelummantelungen
- Stabilisatoren in Kunststoff
- Schlacken

AUF DEN SPUREN DES KUPFERS

Beispiel Kupfer in Österreich

Angaben in 1.000 t Cu



Gebäude
Input: 84
Output: 15



PKW
Input: 8,7
Output: 5,8



Elektrogeräte
Input: 6,4
Output: 5,6

TRENDS

Steigender Einsatz

- Vermehrter Einsatz durch Technisierung:
 - Fahrzeugbau
 - Kleinelektromotoren nehmen zu
 - Übertragung Elektrischer Energie
 - vermehrter Einsatz Elektrischer Energie für Verstellmöglichkeiten deshalb gestiegener Einsatz
 - Stationäre Elektromotoren
 - Technologiesprung erhöht Kupferbedarf
 - Alternative Energien
 - starker Ausbau deshalb mehr Leitungen benötigt
 - Ausbau der Elektromobilität
 - Elektromotoren haben einen höheren Kupferanteil



AUF DEN SPUREN DES KUPFERS

Veränderter Kupfereinsatz

Heute



Kupferleitungen



Fußbodenheizung - Kupferrohre

Morgen



Glasfaserleitungen



Fußbodenheizung - Kunststoffrohre

AUF DEN SPUREN DES KUPFERS

Veränderter Kupfereinsatz

Gestern



Kuper

Heute



Aluminium

Morgen



Kunststoff



18 kg Kupfer



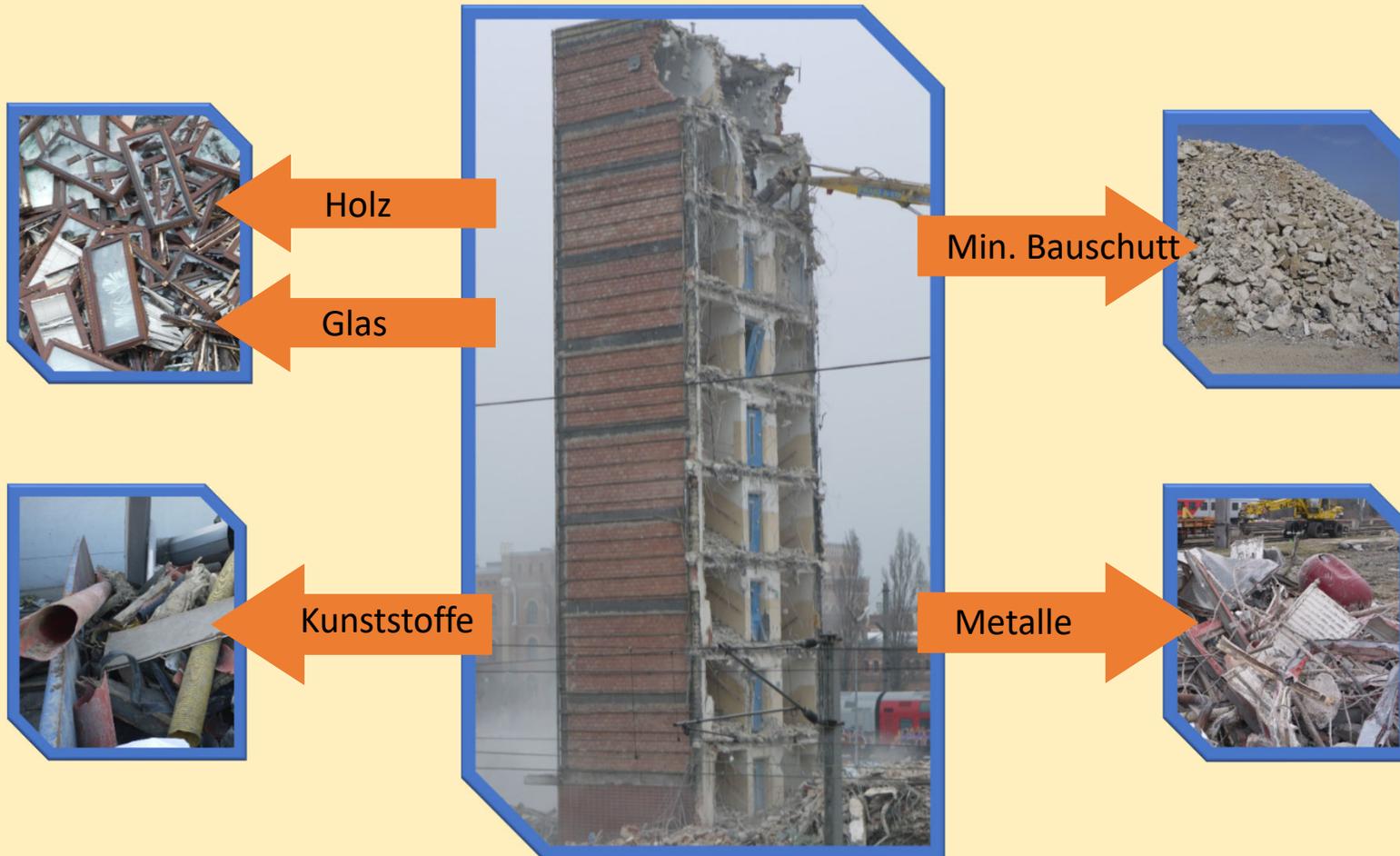
25 kg Kupfer



**Elektrischer Antriebsmotor
65 kg Kupfer**

ABBRUCHGEBÄUDE

Ressourcen



BAUWERKE

Verwertungsorientierter Rückbau

Verwertungsorientierter Rückbau und eine damit einhergehende Schad- und Wertstoffentfrachtung sind eine Voraussetzung für ein hochqualitatives Recycling von Hochbaurestmassen!

Ziele

- **Rückgewinnung von Wertstoffen (Kupfer, Eisen, Holz, mineralische Materialien usw.)**
- **Schonung von Primärressourcen**
- **Schonung von Deponievolumen**
- **Das Schließen von Produktlebenszyklen im Bauwesen**



ABBRUCHMATERIAL

**Abbruchmaterial
eines Gebäudes,
aus der Ferne
betrachtet.**



ABBRUCHMATERIAL



BAURESTMASSEN



Eisen



Blei



Kupfer

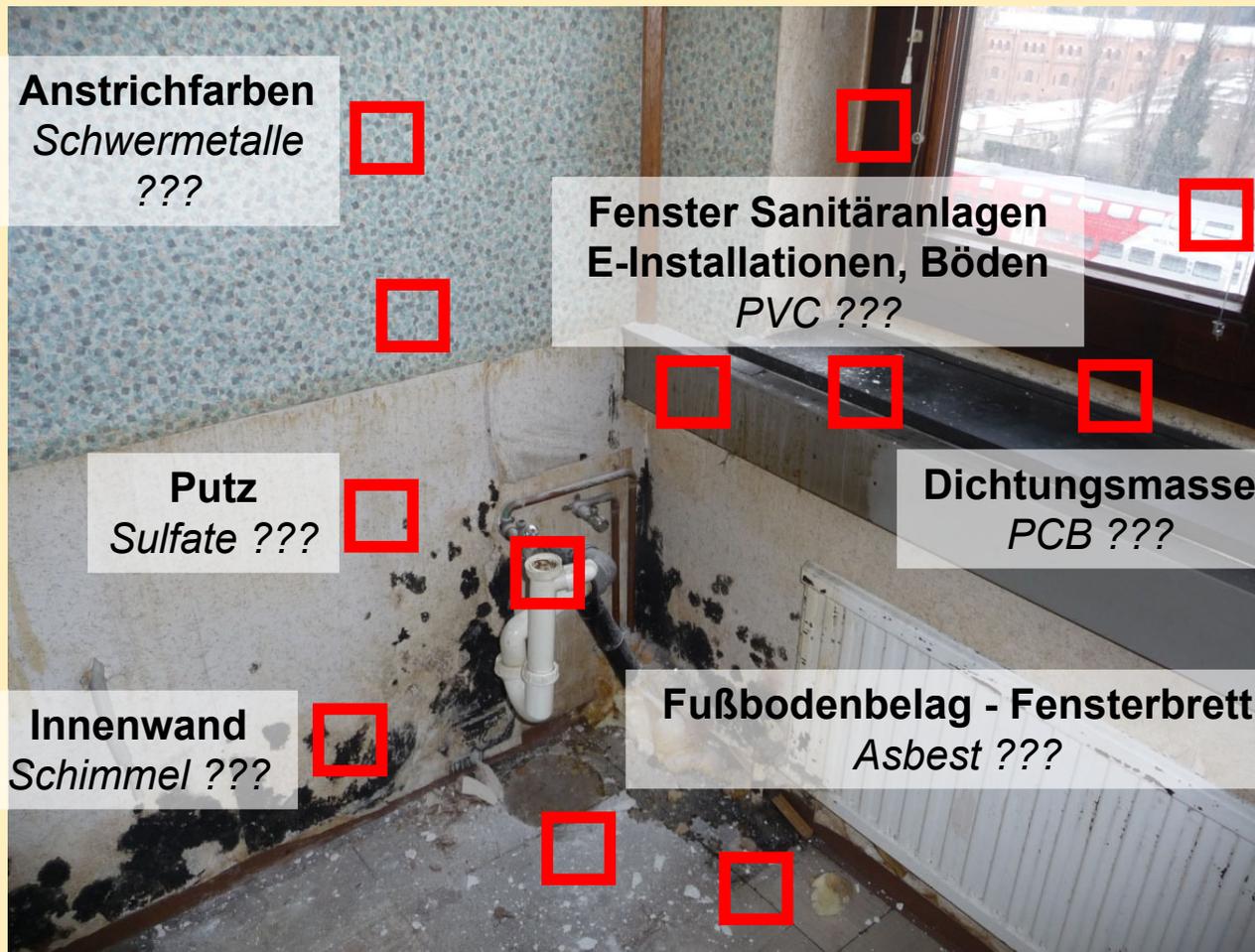


Zink

Abbruchmaterial eines Gebäudes bei näherer Betrachtung

BAURESTMASSEN

Schadstoffe in Bauwerken



GEBRAUCHTE BAUTEILE

Existiert ein Markt dafür?



Kontakt

Name Jenny

[ANFRAGE SENDEN](#)

Telefon 06641536444
Adresse Hollabrunn
1020 Wien, 02. Bezirk,
Leopoldstadt
Wien
willhaben-Code 69361474

[Weitere Anzeigen von diesem User](#)

Preis

Preis € 15,-

[ANFRAGE SENDEN](#)



Kontakt

Name Privatverkauf

[ANFRAGE SENDEN](#)

Telefon 06645056080
Adresse 8403 Lebring-Sankt
Margarethen
Leibnitz
Steiermark
willhaben-Code 70663156

[Weitere Anzeigen von diesem User](#)

Preis

Preis € 0,70

[ANFRAGE SENDEN](#)



Kontakt

Name Alex

[ANFRAGE SENDEN](#)

Telefon 069918221549
Adresse St Johann i.d.Haide
8295 Sankt Johann in der
Haide
Hartberg-Fürstenfeld
Steiermark
willhaben-Code 70825440

[Weitere Anzeigen von diesem User](#)

Preis

Preis € 300,-

[ANFRAGE SENDEN](#)



Kontakt

Name Tschrepitsch Sebastian

[ANFRAGE SENDEN](#)

Adresse Lauerstraße
2100 Korneuburg
Korneuburg
Niederösterreich
willhaben-Code 68477915

[Weitere Anzeigen von diesem User](#)

Preis

Preis € 45,-

[ANFRAGE SENDEN](#)

Quelle: www.willhaben.at

ENTSCHEIDUNGSHILFE

Beispiel Dachziegel, Dachsparren



Dachziegel: falls sie nicht zerbröckelt sind, können sie prinzipiell wiederverwendet werden (z.B. bei Renovierungsarbeiten), da sie zerstörungsfrei rückgebaut werden können.



Bedachung, **Dachsparren** sind meistens nicht wiederverwendbar, oft werden diese Teile von Pilzen oder Insekten angegriffen, so müssen diese Bauteile vor einer Wiederverwendung gründlich untersucht werden.

ENTSCHEIDUNGSHILFE

Beispiel Balken, Parkettboden

Zusammenbau von alten und neuen **Balken**.
Bei der Renovierung in diesem Gebäude wurden die Balken nur teilweise auf neue ausgetauscht.



Bodenbeläge (**Parkettboden**): da Parkettböden früher mit Nägel befestigt wurden, sind sie meistens gut wiederverwendbar, aber die Vorbereitung zur Wiederverwendung ist relativ arbeitsaufwendig, so lohnt es sich eher nur in grosser Menge und guter Qualität für die Wiederverwendung zu entscheiden.



DIE LÖSUNG UND DER WEG DORTHIN

Kreislaufwirtschaft

Abfälle vermeiden

Nutzen der vorhandenen Lager

Kreislauffähige Produkte → Design!

(1) Design for Recycling/Reuse

(3) Verwertungsorientiert Rückbauen

(2) Ressourcenschonendes Sanieren



Quelle: www.thegreenswing.net

(1) Recyclingfähiges Bauen



IN LEBENSZYKLEN DENKEN!

Beispiel Baugewerbe



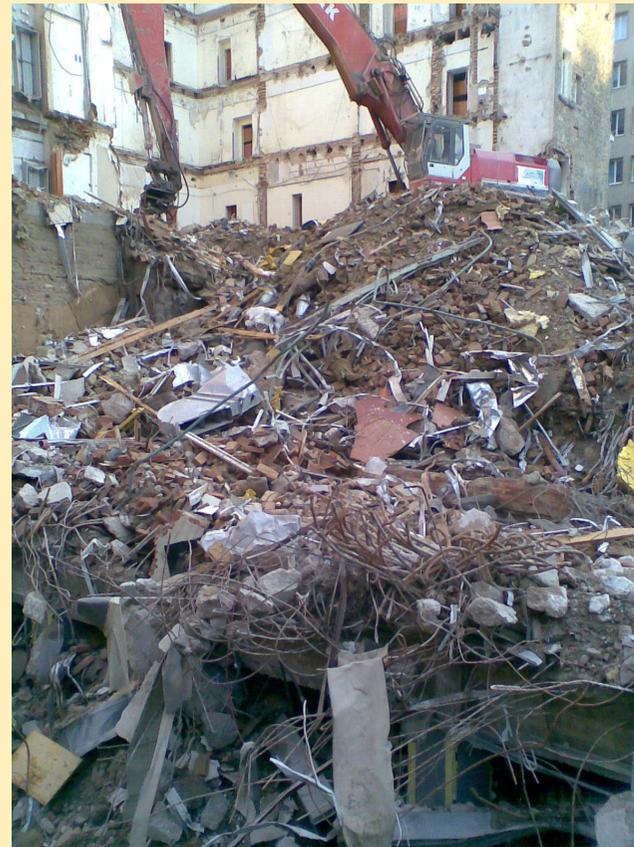
URBAN MINING

Heute Stadt – morgen Bergwerk

Ziel ist das Erkennen von Wertstoffen in der Infrastruktur und in den Gebäuden noch bevor diese zu Abfall werden

um sie zukünftig als Sekundärrohstoffe zu nutzen

Die STADT ist das Bergwerk der Zukunft.



Ressourcen Management Agentur
rma.at

Hans Daxbeck
Nadine Müller
Nathalia Kisliakova



ENDE



Fotos:
CCO Creative Commons