

Vorlesung C/Kapitel 8: Kontrollierter Rückbau

- 8** **Kontrollierter Rückbau**
- 8.1** **Konzepte und Ablauf**
- 8.2 Demontagetechniken
- 8.3 Wirtschaftlichkeit
- 8.4 Fallbeispiel

Definition von Kapitel 3

Kontrollierter Rückbau
(= systematischer, selektiver, recyclinggerechter Abbruch)
Schadstoffhaltige Bauteile oder Baustoffe werden ausgebaut. Die Gewinnung möglichst getrennter Materialfraktionen wird angestrebt.

Ziele:

Gewinnung von Wiederverwendbarem

Minimierung der zu beseitigenden Abfallmenge

Randbedingung:

Zeit, Kosten!

Modelle und Konzepte für den Rückbau

Bei allen entwickelten Konzepten wird der Rückbau in verschiedene Demontagestufen gegliedert. Am Anfang steht immer die Entfernung von kontaminierter Bausubstanz.

Danach kann die Demontage zwei Strategien folgen:

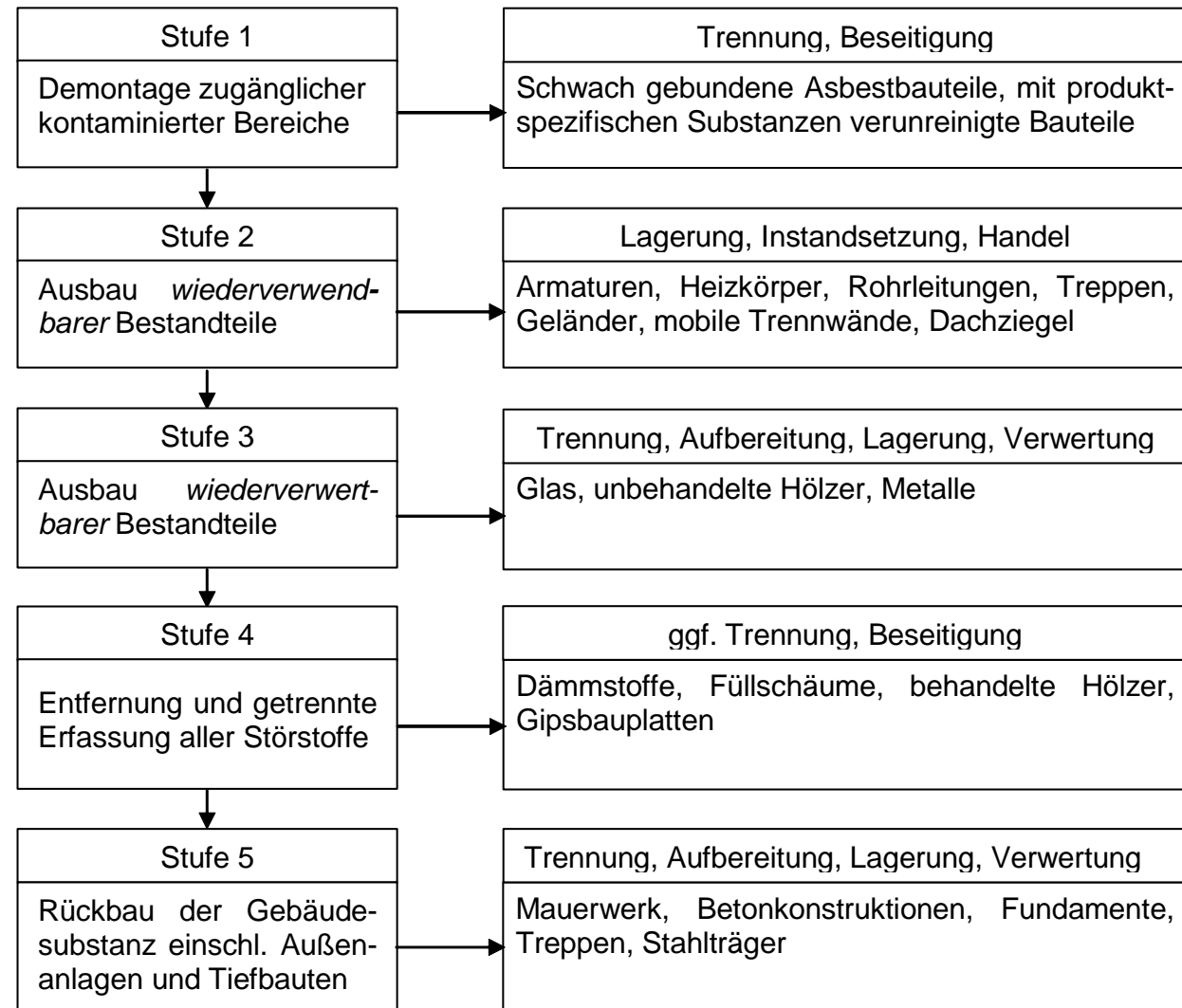
1. Die Demontage orientiert sich an der Wiederverwend- und Wiederverwertbarkeit.
2. Die Demontage erfolgt in umgekehrter Reihenfolge bezogen auf die Montage.

Die Demontage von Störstoffen sollte immer im Demontageablauf berücksichtigt werden.

Vorlesung C/Kapitel 8: Kontrollierter Rückbau

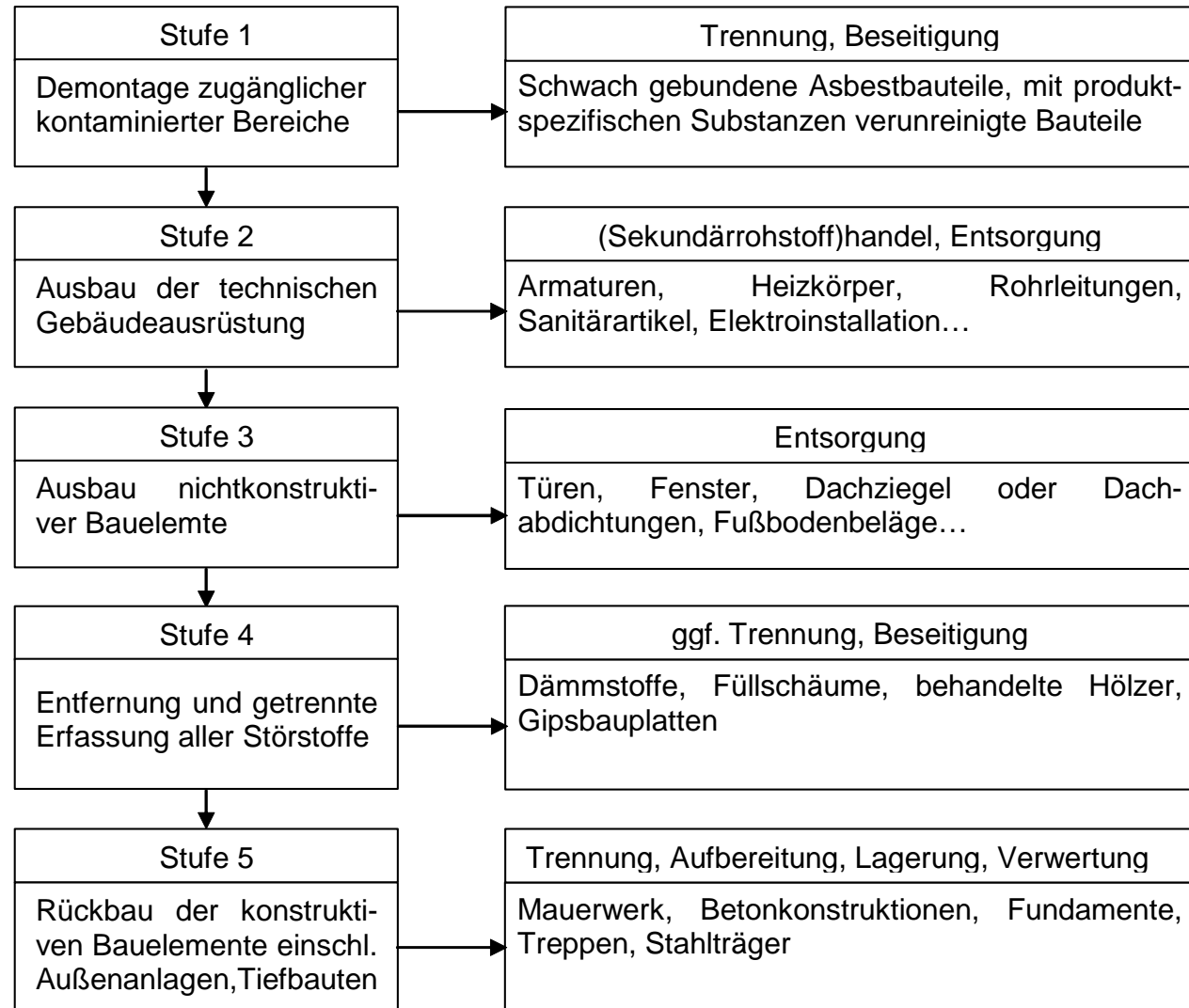
Ablauf eines mehrstufigen, kontrollierten Gebäuderückbaus:

„Verwendungs- und verwertungsorientiert“



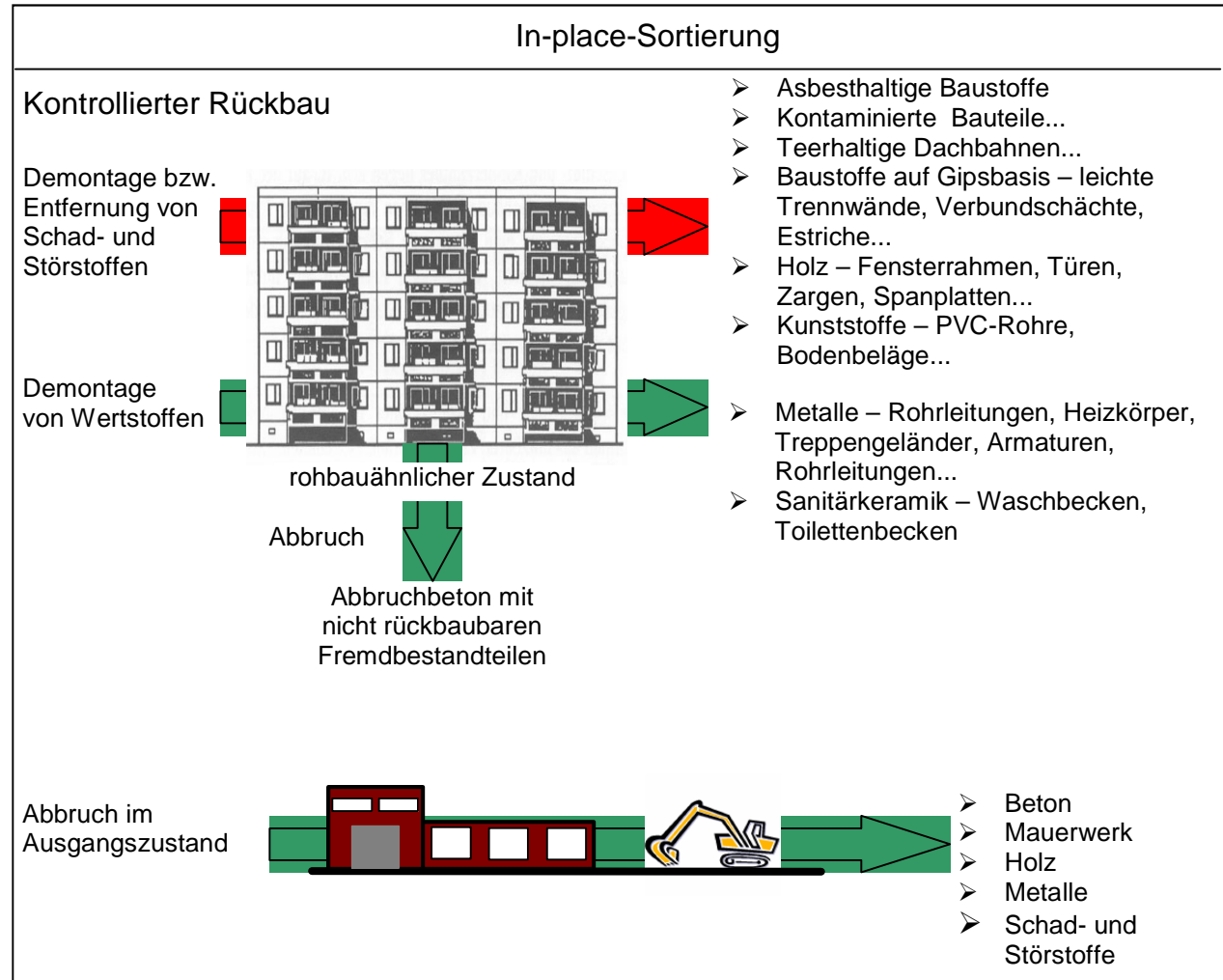
Vorlesung C/Kapitel 8: Kontrollierter Rückbau

Ablauf eines mehrstufigen, kontrollierten Gebäuderückbaus:
 „Umgekehrte Reihenfolge“



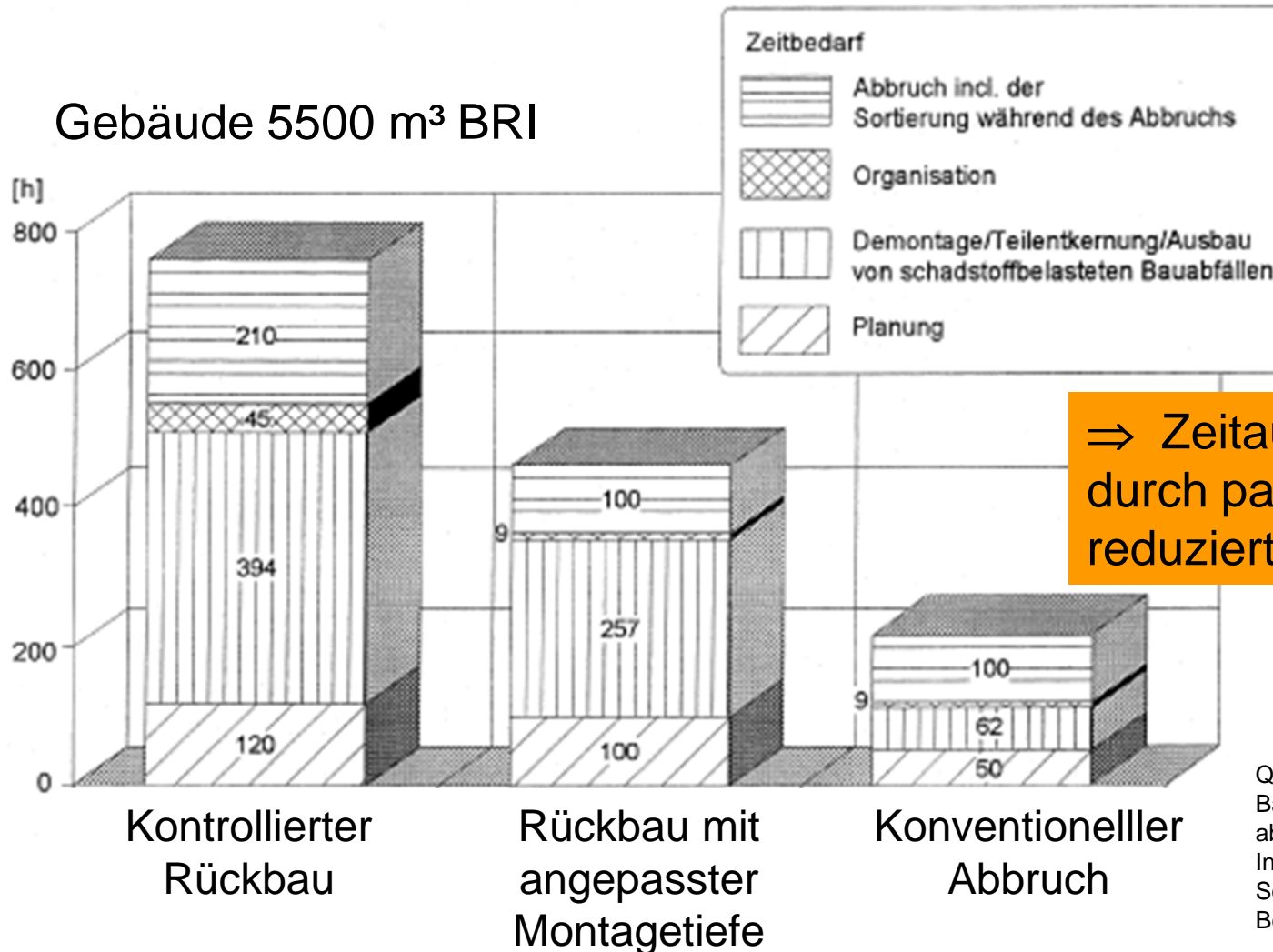
Vorlesung C/Kapitel 8: Kontrollierter Rückbau

Selektiver Rückbau wird z.T. durch maschinelle Vorsortierung am Abbruchort ergänzt.



Vorlesung C/Kapitel 8: Kontrollierter Rückbau

Zeitaufwand für Rückbau/Abbruch = Summe (Planung +
 Ablauforganisation + Demontage/Abbruch + Vor-Ort-Sortierung)



Quelle:
 Baron, M. in Kostensparen durch
 abfallarmes Bauen
 Informationen zur Abfallvermeidung
 Sonderabfallgesellschaft Brandenburg/
 Berlin mbH Dr. Gösta Jancke

Vorlesung C/Kapitel 8: Kontrollierter Rückbau

- 8 Kontrollierter Rückbau
- 8.1 Konzepte und Ablauf
- 8.2 Demontagetechniken**
- 8.3 Wirtschaftlichkeit
- 8.4 Fallbeispiel

Techniken für den kontrollierten Gebäuderückbau

Demontage von Schad- oder Störstoffen

Werkzeuge wie Abbruchhämmer, mech. Fräsen und Sägen, Hochdruckwasserstrahl

Demontage von Wiederverwendbarem
Demontage von techn. Gebäudeausrüstung

Demontagewerkzeuge wie Trennschleifer, Bolzenschneider, Hammer, Schraubenzieher und Brecheisen

Demontage von nichtkonstruktiven und konstruktiven Bauteilen

Demontagungsverfahren oder Abbruchverfahren wie Abgreifen, Abtragen mit Zangen....Sprengen

Vorlesung C/Kapitel 8: Kontrollierter Rückbau

Beispiele für den Zeitaufwand für ausgewählte Demontearbeiten

	Einheit	Bereich	Wert*
		[h/Einheit]	
Sanitäre Installation	Stk	0,21...0,31	0,25
Heizung und Lüftung: Rohrleitungen mit Dämmung etc.	m	0,025...0,5	0,50
Heizung und Lüftung: Konvektoren, Ventile, Luftgitter	Stk	0,075...1	0,29
Elektrische Installation: Leitungen	m	0,029...0,033	0,03
Elektrische Installation	Stk	0,011...1	0,13
Bodenbeläge Holz	m ²		0,4
Bodenbeläge PVC, Teppich	m ²		0,025
Türen	Stk	0,087...0,1	0,09
Zargen	Stk		0,4
Fenster	Stk	0,61...0,68	0,65
Leibung	m ²		2,5
Holzverkleidungen	m ²		0,3
Dachabdichtung	m ²		0,33
Beton mit Hydraulikzange aufbrechen	m ³		0,15
Wände aus Beton abbrechen	m ³		0,1
Wände aus Bruchsteinen abbrechen	m ³		0,1
Decken aus Beton abbrechen	m ³		0,1
bewehrte Bodenplatte rückbauen	m ³		0,25

*Mittel- oder Einzelwert

Vorlesung C/Kapitel 8: Kontrollierter Rückbau

- 8 Kontrollierter Rückbau
- 8.1 Konzepte und Ablauf
- 8.2 Demontagetechniken
- 8.3 Wirtschaftlichkeit**
- 8.4 Fallbeispiel

Vorlesung C/Kapitel 8: Kontrollierter Rückbau

Kosten für den Gebäuderückbau =
Kosten für die Planung + Kosten für den Rückbau bzw. Abbruch
+ Kosten für Entsorgung einschließlich Transport

Demontagekosten sind in den ersten Demontagestufen hauptsächlich Personalkosten, in den letzten Demontagestufen kommen Gerätekosten dazu.

Vorlesung C/Kapitel 8: Kontrollierter Rückbau

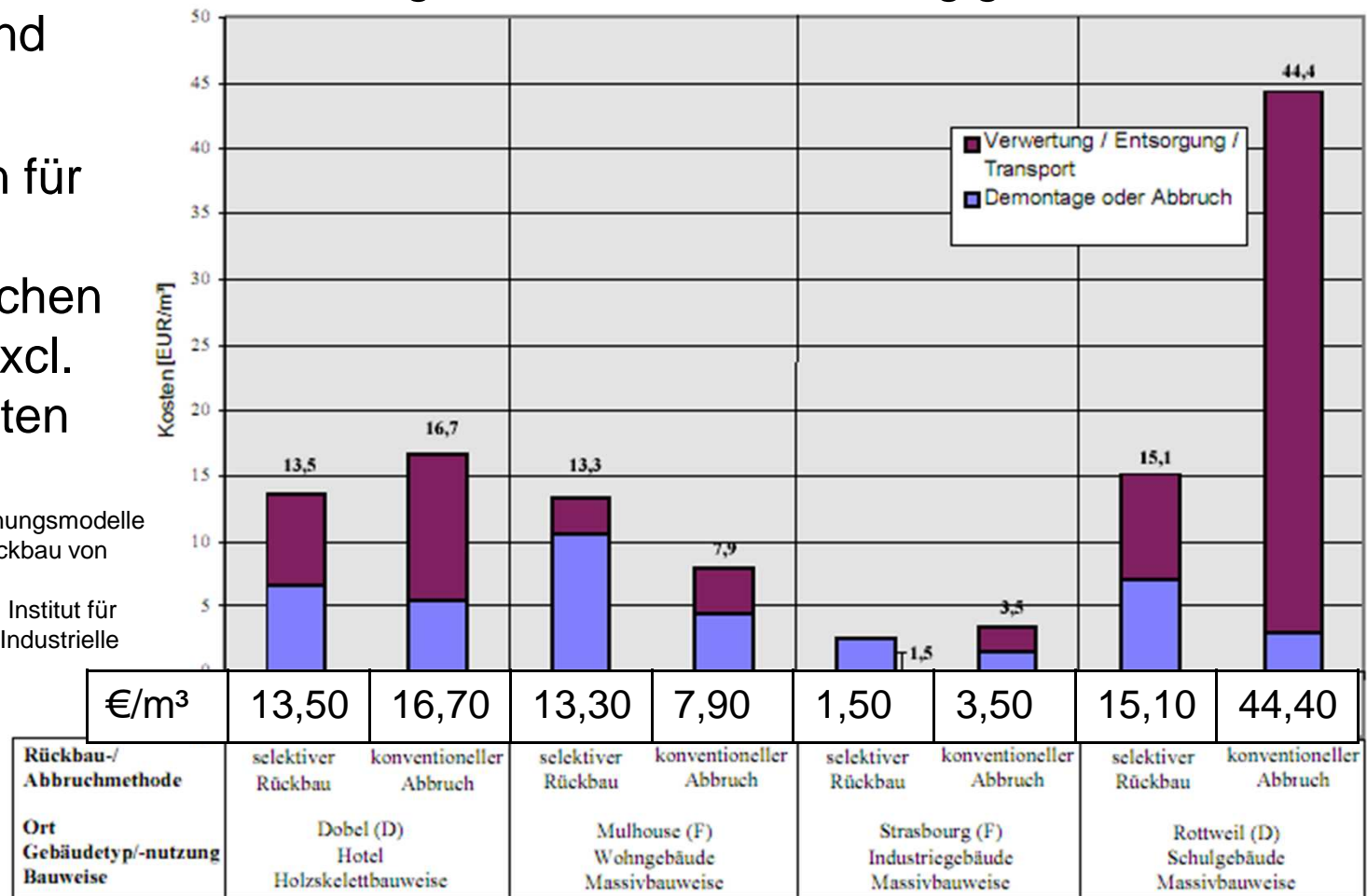
Einflüsse auf die spez. Kosten:

- Entsorgungskosten, abhängig von der Sortenreinheit und Standortbedingungen
- Personalkosten für Demontage oder Abbruch, abhängig vom Zeitaufwand

Beispiel 1

Spez. Kosten für Gebäude an unterschiedlichen Standorten excl. Planungskosten

Schultmann, F. Projektplanungsmodelle und -methoden für den Rückbau von Bauwerken.
 Universität Karlsruhe (TH), Institut für Industriebetriebslehre und Industrielle Produktion.



Vorlesung C/Kapitel 8: Kontrollierter Rückbau

Beispiel 2: Spez. Kosten, incl. Planungskosten, Gebäude 5500 m³ uR

- kontrollierter Rückbau: 7 €/uR
- Rückbau mit angepasster Demontagetiefe: 6 €/uR
- konventioneller Abbruch: 10 €/UR

Beispiel 3: Modellrechnung für den Rückbau eines Zweifamilien-Musterhauses, Planungskosten wahrscheinlich unberücksichtigt

Kosten in Euro	Selektiver Rückbau	Konventioneller Abbruch
Selektiver Rückbau: inklusive Demontage der mineralischen Substanz	32.000	
Konventioneller Abbruch		26.000
Verwertung/Beseitigung sortenreiner Abfälle	12.000	
Entsorgung als Bauschutt mit 20 % Fremdanteil		39.000
Gesamtkosten	44.000	65.000
Spez. Kosten (Annahme uR= 3000 m ³) in €/uRm ³	15	22

Vorlesung C/Kapitel 8: Kontrollierter Rückbau

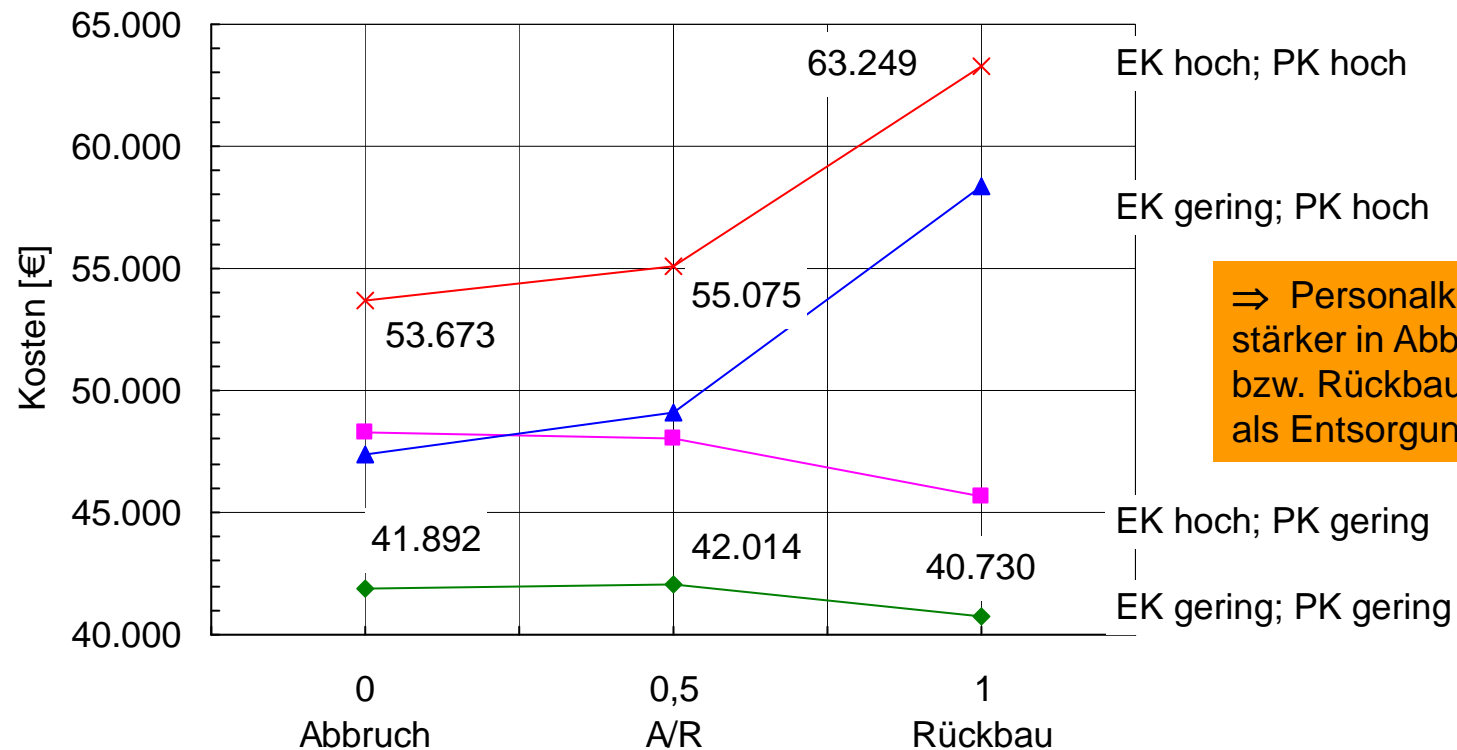
Beispiel 4: Einschätzung anhand der Kosten für Entsorgung und der Personalkosten für Rückbau/Abbruch ohne Planung
Gebäude in Massivbauweise mit 4200 m³ uR

Kosten für Entsorgung ↑
Personalkosten ↓ ⇒ kontrollierter Rückbau kann
effizient sein

Kosten für Entsorgung ↓ oder ↑
Personalkosten ↑ ⇒ kontrollierter Rückbau ist
nicht effizient

Vorlesung C/Kapitel 8: Kontrollierter Rückbau

Einfluss von Entsorgungs- und Personalkosten auf die Abbruch- bzw. Rückbaukosten



⇒ Personalkosten gehen stärker in Abbruch- bzw. Rückbaukosten ein als Entsorgungskosten.

	Spez. Kosten [€/m³]	
	EK hoch/ PK hoch	EK niedrig/PK niedrig
Abbruch	12,80	10,00
A/R	13,10	10,00
Rückbau	15,10	9,70

Vorlesung C/Kapitel 8: Kontrollierter Rückbau

Datenbasis der Gegenüberstellung

1. Entsorgungs- und Personalkosten

2. Wohngebäude aus dem Jahre 1856
Massivbauweise,
4200 m³ BRI

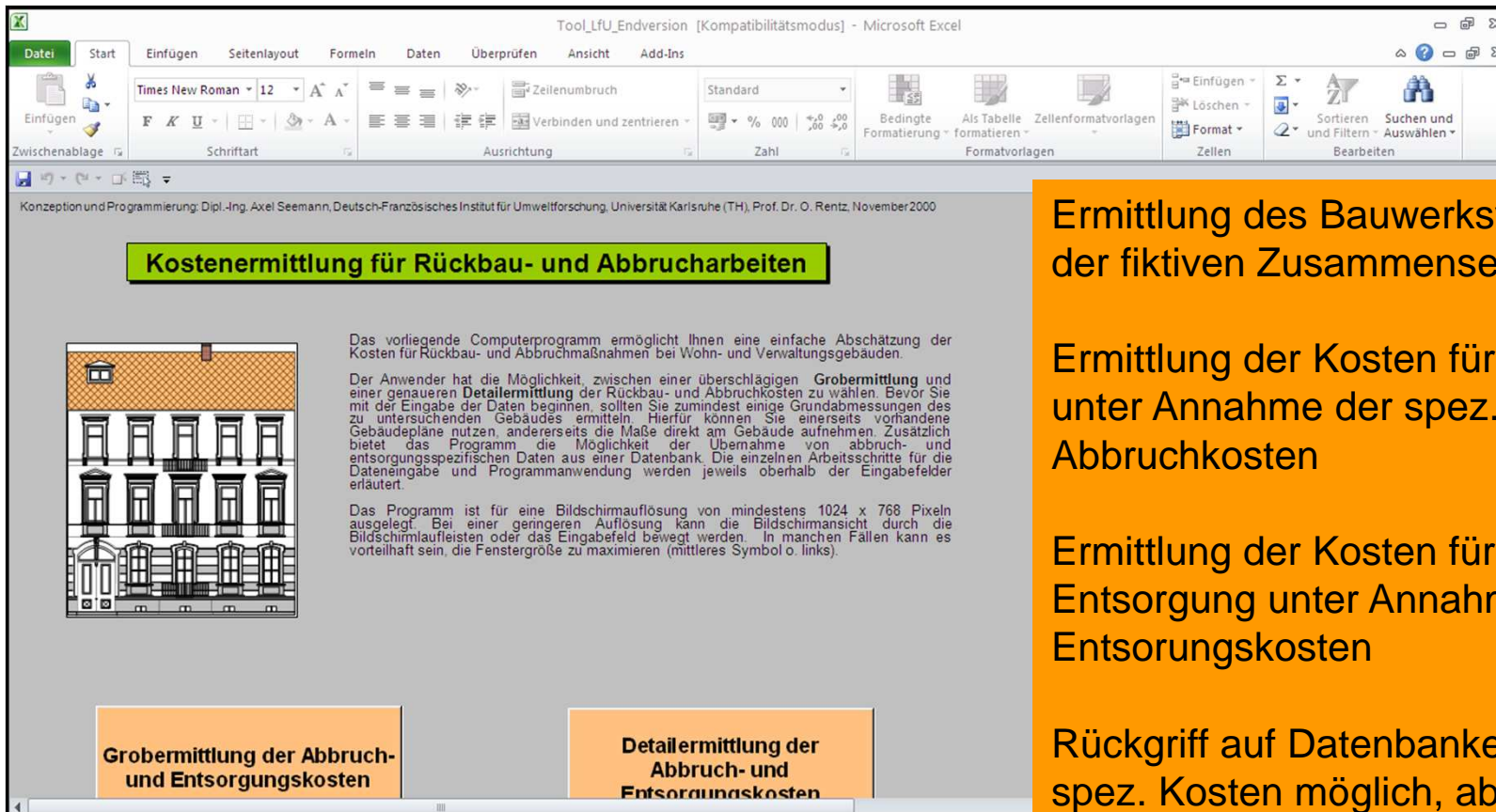
Entsorgungskosten	gering	hoch
	[€/t]	[€/t]
Holz behandelt	67,50	180
Holz unbehandelt	35	131
Glas	- 27,50	160
Metalle, nicht rezyklierbar	- 25	- 25
Metalle	- 250	- 250
Elektronikschrott	- 425	- 200
Plastik	175	300
Dachziegel	- 10	9
Restmüll	145	145
Papier, Karton	0	0
ölverunreinigte Bauteile	500	500
mineralische Fraktionen, nicht rezyklierbar	10	80
mineralische Fraktionen	3	15
wiederverwendbare Bauteile	0	0
Personalkosten	[€/h]	[€/h]
	15,60	31,20

Quelle: Schultmann

Vorlesung C/Kapitel 8: Kontrollierter Rückbau

Spannweite der angegebenen Kosten
Gesamtkosten: 6 €/m³uR bis 44,40 €/m³uR

Werkzeuge zur Kostenabschätzung?



Tool_Lfu_Endversion [Kompatibilitätsmodus] - Microsoft Excel

Konzeption und Programmierung: Dipl.-Ing. Axel Seemann, Deutsch-Französisches Institut für Umweltforschung, Universität Karlsruhe (TH), Prof. Dr. O. Rentz, November 2000

Kostenermittlung für Rückbau- und Abbrucharbeiten

Das vorliegende Computerprogramm ermöglicht Ihnen eine einfache Abschätzung der Kosten für Rückbau- und Abbruchmaßnahmen bei Wohn- und Verwaltungsgebäuden.

Der Anwender hat die Möglichkeit, zwischen einer überschlägigen **Grobemittlung** und einer genaueren **Detailermittlung** der Rückbau- und Abbruchkosten zu wählen. Bevor Sie mit der Eingabe der Daten beginnen, sollten Sie zumindest einige Grundabmessungen des zu untersuchenden Gebäudes ermitteln. Hierfür können Sie einerseits vorhandene Gebäudepläne nutzen, andererseits die Maße direkt am Gebäude aufnehmen. Zusätzlich bietet das Programm die Möglichkeit der Übernahme von abbruch- und entsorgungsspezifischen Daten aus einer Datenbank. Die einzelnen Arbeitsschritte für die Dateneingabe und Programmanwendung werden jeweils oberhalb der Eingabefelder erläutert.

Das Programm ist für eine Bildschirmauflösung von mindestens 1024 x 768 Pixeln ausgelegt. Bei einer geringeren Auflösung kann die Bildschirmansicht durch die Bildschirmauflöser oder das Eingabefeld bewegt werden. In manchen Fällen kann es vorteilhaft sein, die Fenstergröße zu maximieren (mittleres Symbol o. links).

Grobemittlung der Abbruch- und Entsorgungskosten

Detailermittlung der Abbruch- und Entsorgungskosten

Ermittlung des Bauwerksvolumens und der fiktiven Zusammensetzung

Ermittlung der Kosten für den Abbruch unter Annahme der spez. Abbruchkosten

Ermittlung der Kosten für die Entsorgung unter Annahme der spez. Entsorgungskosten

Rückgriff auf Datenbanken für die spez. Kosten möglich, aber ungenau

Vorlesung C/Kapitel 8: Kontrollierter Rückbau

Neueres Werkzeug: Abschätzung der spezifische Kosten [€/m³ uR] für den Gebäuderückbau in Abhängigkeit von technischen Gebäudemerkmalen

Basiswert aus in Abhängigkeit von der Gebäudegröße und der Tragwerksart bzw. Gebäudeart

	BRI-Gruppe		
	< 3000 m ³ uR	3000 – 10000 m ³ uR	> 10000 m ³ uR
	[€/m ³ uR]		
Skelettbauwerk	14	12	10
Wandbauwerk	10	9	8
Flach-/Hallenbau	12	10	9

Vorlesung C/Kapitel 8: Kontrollierter Rückbau

Berücksichtigung von spezifischen Gebäudemerkmale durch Zuschlagskoeffizienten

Nutzungsart		Wandstärken	
Wohn-, Verwaltungs-, Lehr- und Gesellschaftsbau	1,0	bis 24 cm	1,0
Gewerbe-, Handel-, Lager- Technischer Zweckbau	1,2	größer 24 cm	1,2
Sportbauten	0,9	Deckenstärken	
BRI-Klasse		bis 20 cm	1,0
< 3000 m ³ uR	1,1	größer 20 cm	1,1
3000 – 10000 m ³ uR	0,8	Gebäudehöhe	
> 10000 m ³ uR	0,7	bis 15 m	1,0
		größer 15 m	1,1

Ergebnis: Rückbaukosten, Entsorgungskosten müssen getrennt ermittelt werden

Vorlesung C/Kapitel 8: Kontrollierter Rückbau

Beispiel für die Berechnung

Skelettbauwerk 5000 m ³ uR	Basiskosten [€/m ³ uR]	12,00
	Koeffizienten	
Nutzungsart	Gewerbe-, Handel-, Lager- Technischer Zweckbau	1,2
BRI-Klasse	3000 – 10000 m ³ uR	0,8
Wandstärken	größer 24 cm	1,2
Deckenstärken	größer 20 cm	1,1
Gebäudehöhe	bis 15 m	1,0
	Mittelwert Koeffizienten	= 5,3/5 = 1,06
	Spez. Berechnungspreis [€/m ³ uR]	= 1,06*12,00 = 12,72
	Objektpreis [€]	= 12,72*5000 = 63600

Vorlesung C/Kapitel 8: Kontrollierter Rückbau

- 8 Kontrollierter Rückbau
- 8.1 Konzepte und Ablauf
- 8.2 Demontagetechniken
- 8.3 Wirtschaftlichkeit
- 8.4 Fallbeispiel**