

Ermittlung von Ressourcenschonungspotenzialen bei der Verwertung von Bauabfällen und Erarbeitung von Empfehlungen zu deren Nutzung

Workshop
„Verwertung ressourcenrelevanter Stoffe
aus dem anthropogenen Lager“
am 09. November in Berlin

Georg Schiller, Clemens Deilmann, Jan Reichenbach



Gliederung

- Hintergrund
- Begriffliche Einordnung
- Quantifizierung des Ressourcenschonungspotenzials
- Ergebniszusammenfassung / Ansatzpunkte zur Stärkung des hochwertigen Recyclings



Gliederung

- **Hintergrund**
- Begriffliche Einordnung
- Quantifizierung des Ressourcenschonungspotenzials
- Ergebniszusammenfassung / Ansatzpunkte zur Stärkung des hochwertigen Recyclings



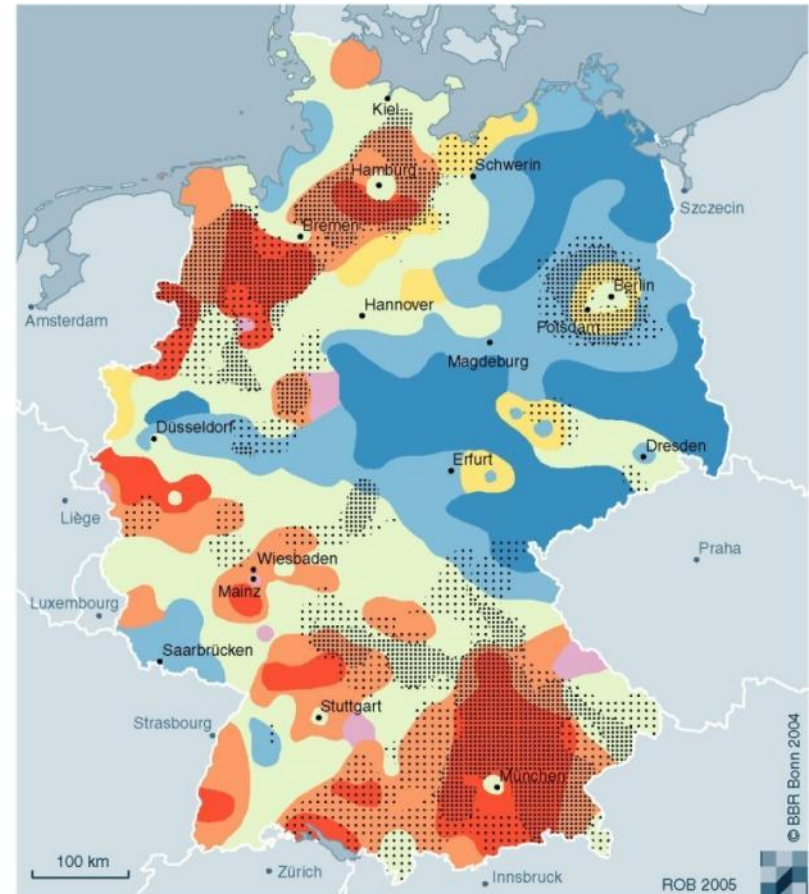
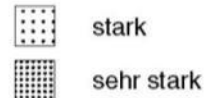
Räumliche Disparitäten

Nebeneinander von „Wachstum und Schrumpfung“

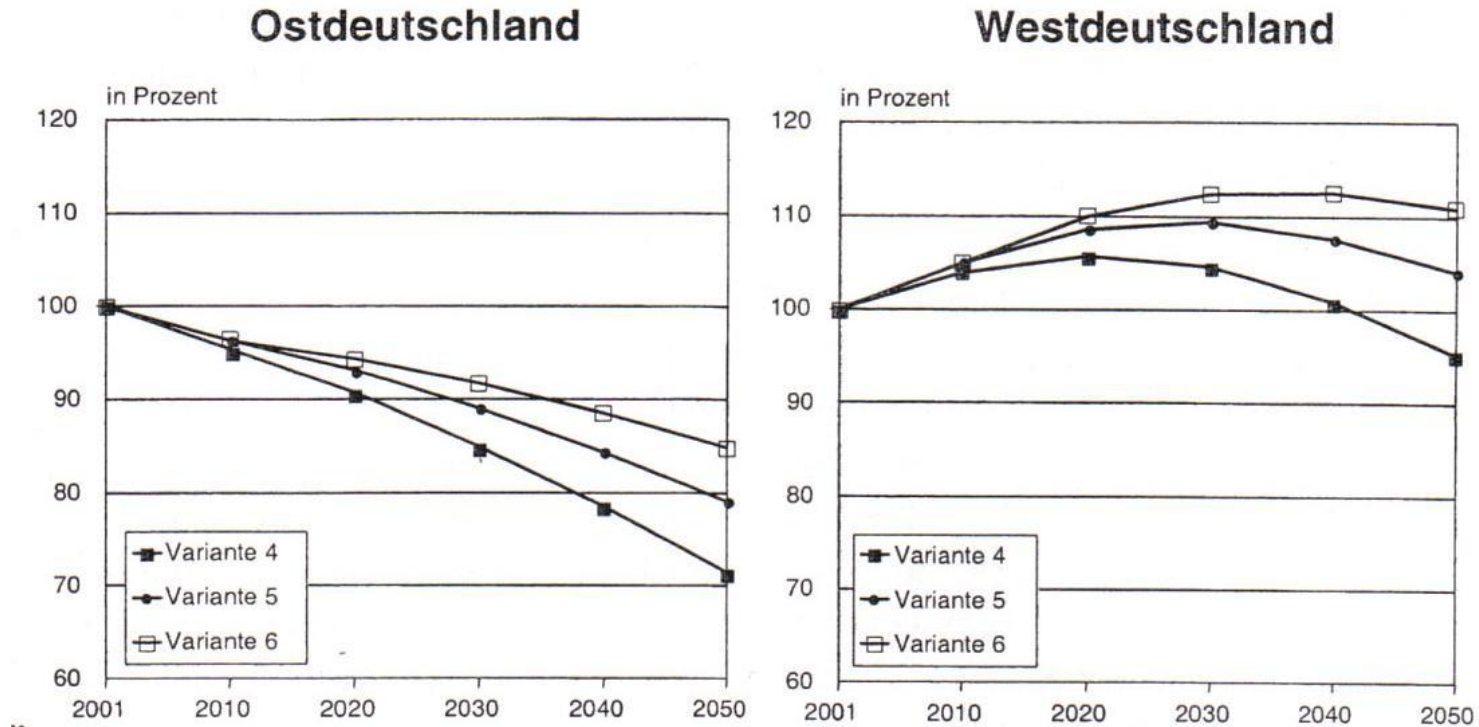
Räume in denen die Entwicklung der Bevölkerung und der Beschäftigung geprägt ist durch



Siedlungsflächen- und Verkehrswachstum



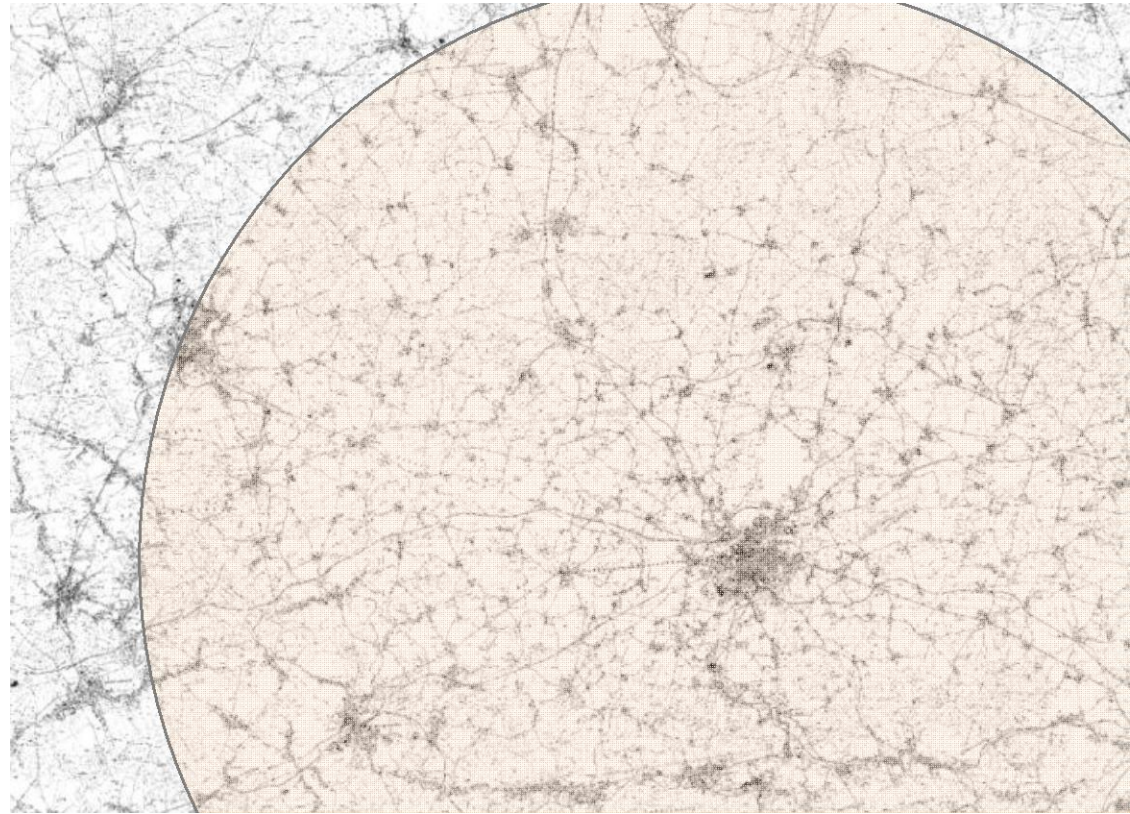
Zeitliche Disparitäten



Bandbreite möglicher Haushaltsentwicklungen bis 2050 in Ost- und Westdeutschland (jeweils ohne Berlin) nach Banse, Effenberger (2006)

Räumlich eingeschränkte Stoffkreisläufe bei mineralischen Massenbaustoffen

wirtschaftlicher
Transportradius für
RC-Material etwa
20 km bis 25 km



Gliederung

- Hintergrund
- **Begriffliche Einordnung**
- Stoffstrommodell
- Quantifizierung des Ressourcenschonungspotenzials
- Ergebniszusammenfassung / Ansatzpunkte zur Stärkung des hochwertigen Recyclings



„Hochwertig“

...vom Hochbau in den Hochbau



Fokus: Mineralische Gesteinskörnungen /
Betonzuschlagsstoffe (Beton- und Ziegel-GK)

„Ressourcenschonungspotenzial“

Volumen an Naturkies, das durch Beimischung von verfügbarem RC-Material in nachgefragte Betone substituiert werden kann



„Zeithorizont“

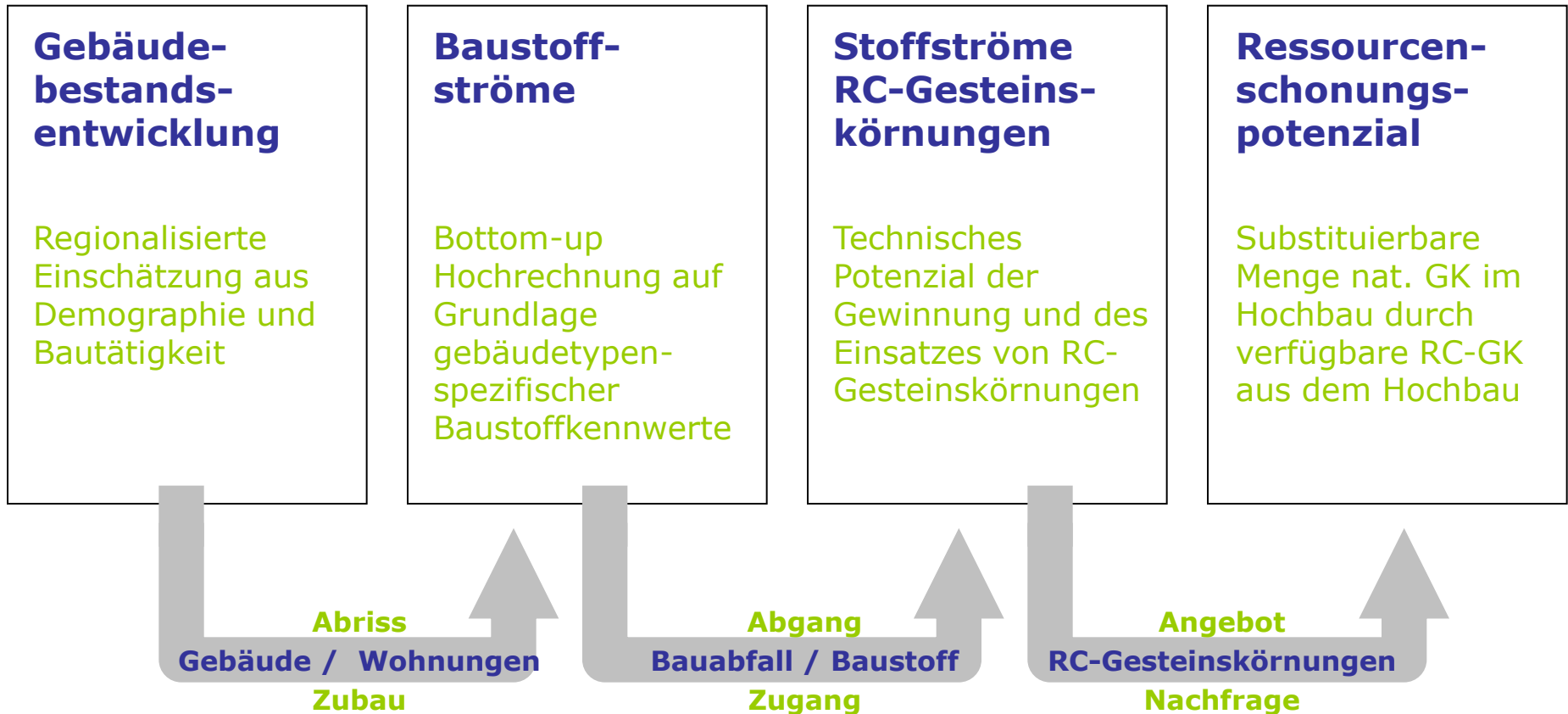


Gliederung

- Hintergrund
- Begriffliche Einordnung
- **Quantifizierung des Ressourcenschonungspotenzials**
- Ergebniszusammenfassung / Ansatzpunkte zur Stärkung des hochwertigen Recyclings



Modellansatz

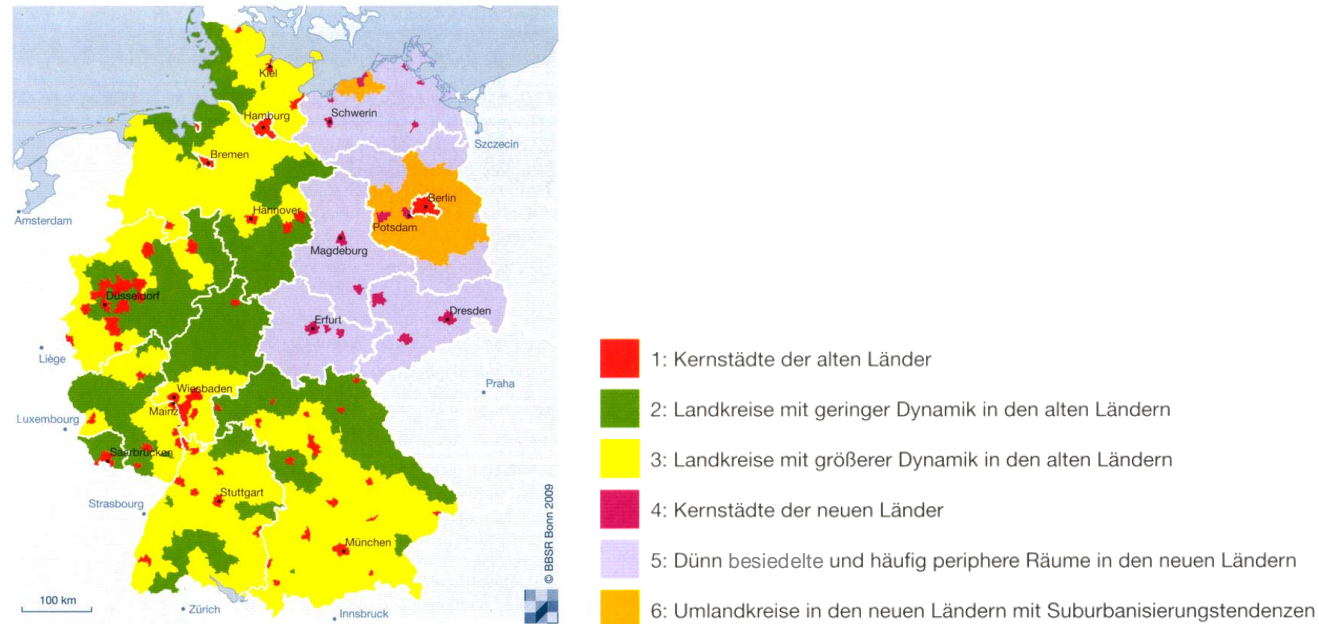


Regionalisierung

Gebäudebestandsentwicklung

Regionalisierte
Einschätzung aus
Demographie und
Bautätigkeit

Mittelfristig (2020) auf der Ebene
von Raumtypen (nach BBR)



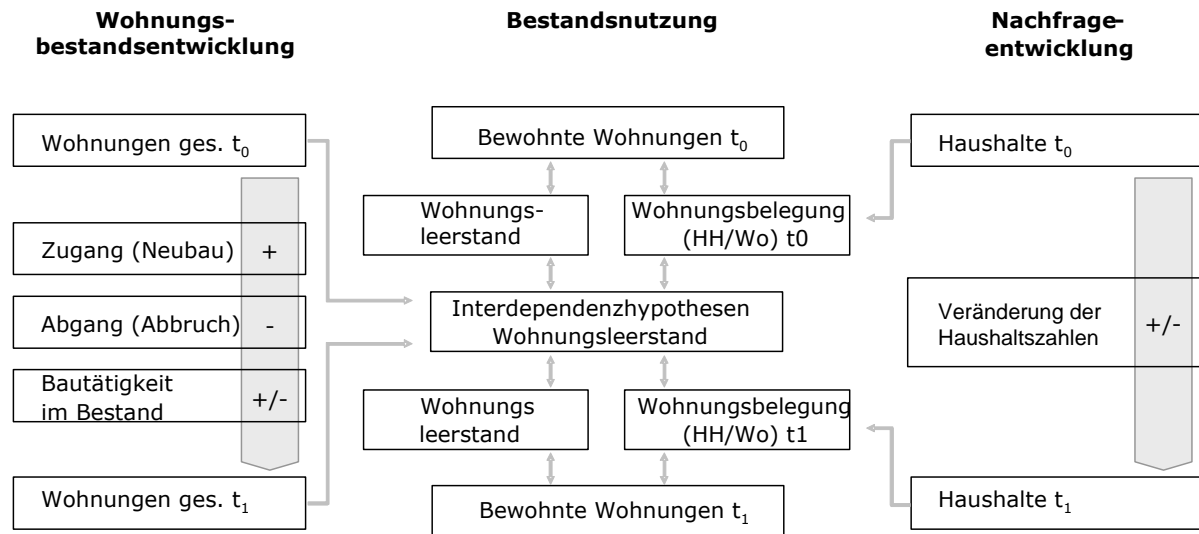
Langfristig (2050): Unterscheidung nach Ost/West

Bestandsveränderung - Wohnen

Gebäudebestandsentwicklung

Regionalisierte
Einschätzung aus
Demographie und
Bautätigkeit

Konsistenzmodell

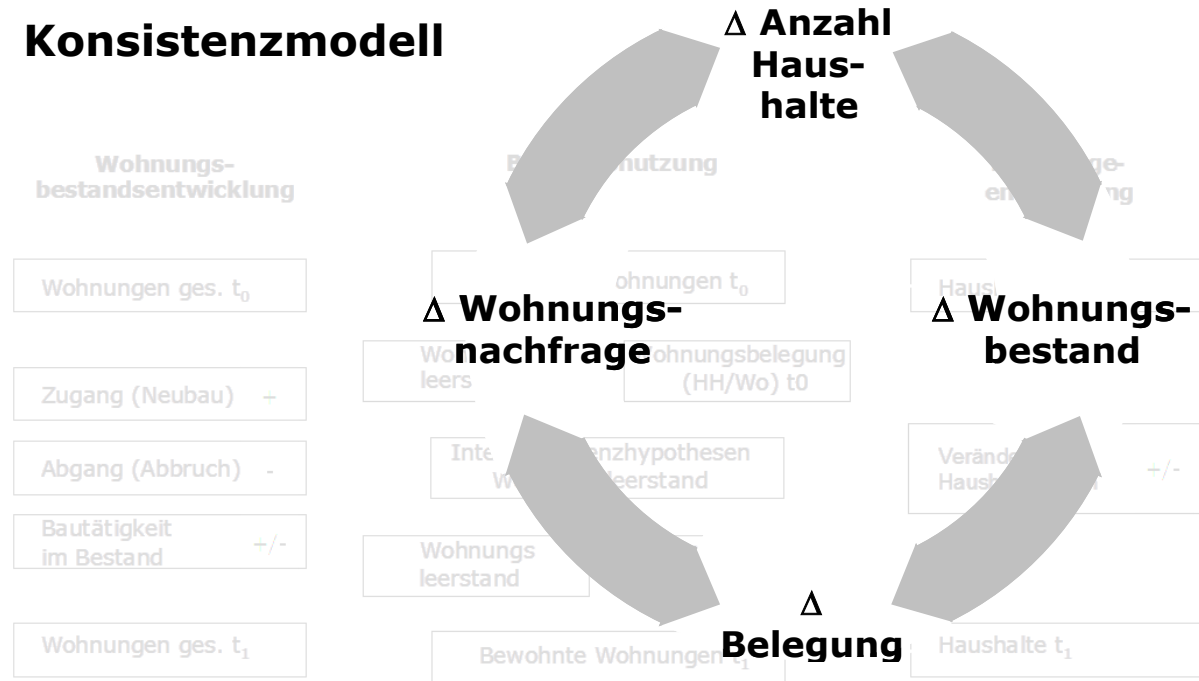


Bestandsveränderung - Wohnen

Gebäudebestandsentwicklung

Regionalisierte
Einschätzung aus
Demographie und
Bautätigkeit

Konsistenzmodell



Grundlagen:

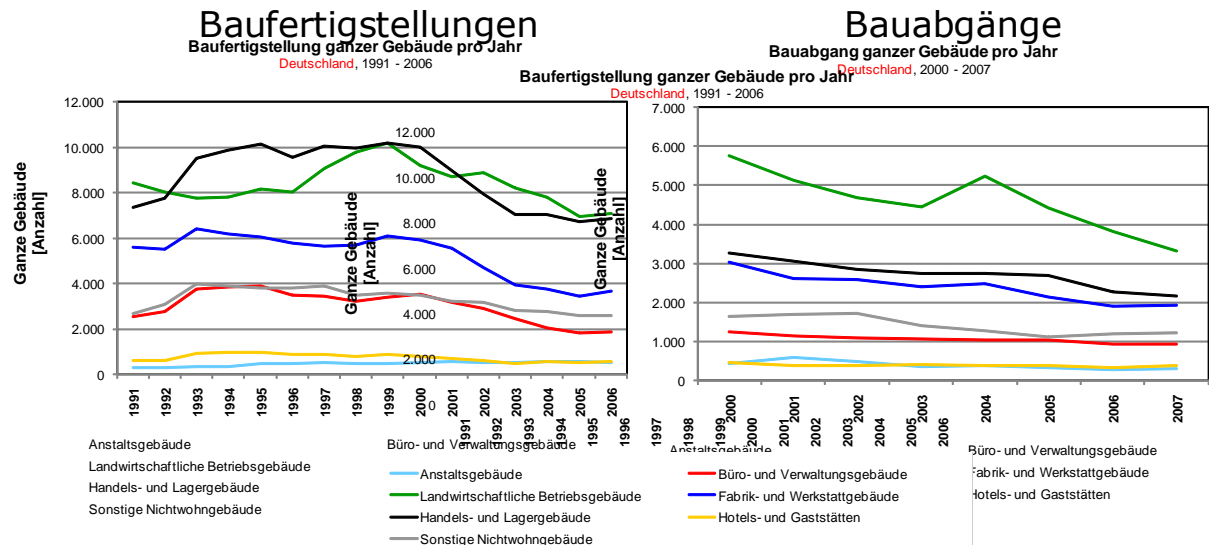
Bevölkerungsvorausberechnung Statistisches Bundesamt
Raumordnungsprognose BBR
Ex-Post-Analysen Bautätigkeit / Abriss

Bestandsveränderung - Gewerbe

Gebäudebestandsentwicklung

Regionalisierte
Einschätzung aus
Demographie und
Bautätigkeit

Ex-Post-Analyse Bautätigkeit



Pauschalannahmen

Bevölkerungsbezogene Zugangs- und Abgangsquoten

Bestandsveränderung - Annahmen 2020

Gebäudebestandsentwicklung

Regionalisierte
Einschätzung aus
Demographie und
Bautätigkeit

Wohnen

Bestandsveränderungen im Wohnungsbestand im Jahr 2020 (1000 Wohneinheiten/a)*									
Bezugsraum	D	West	Ost	RT1	RT2	RT3	RT4	RT5	RT6
Wohnungszugang (Neubau)	204	187	17	51	25	111	3	9	5
Wohnungsabgang (Abriss)	113	63	50	32	10	31	11	35	4
Zubau/Abriss	1,8	3,0	0,3	1,6	2,5	3,6	0,3	0,3	1,3

Wohnungsbestand

- ... wächst im Westen
- ... schrumpft im Osten (Ausnahme. Suburbanisierungskreise)

Gewerbe

Bestandsveränderungen im Gewerbegebäudebestand im Jahr 2020 (1000 Geb./a)									
Bezugsraum	D	West	Ost	RT1	RT2	RT3	RT4	RT5	RT6
Gebäudezugang (Neubau)	36,0	31,0	5,0	8,8	5,7	16,5	0,8	3,4	0,7
Gebäudeabgang (Abriss)	16,2	13,9	2,2	4,0	2,6	7,4	0,4	1,5	0,3
Zubau/Abriss					2,2				

Gewerbebestand

- ... wächst in West und Ost

Baustoffkennwerte

Baustoffströme

Bottom-up
Hochrechnung auf
Grundlage
gebäudetypen-
spezifischer
Baustoffkennwerte

Wohnungsbestand nach Altersklasse und EFH/MFH

Bestands-Gebäudetyp (Wohnen)	Epoche	Gesamt Mg/WE	(Mg/WE)		
			Mineralisch	darin	
				Betone	Ziegel
EFH-1	bis 1918	334,09	313,21	73,42	124,83
EFH-2	1919 bis 1948	320,34	300,87	82,8	116,06
EFH-3	1949 bis 1968	305,81	290,86	141,68	4,38
EFH-4	1969 bis 1990	369,18	356,3	196,78	9,26
MFH-1	bis 1918	201,95	189,28	48,32	72,19
MFH-2	1919 bis 1948	187,63	176,05	44,6	67,66
MFH-3	1949 bis 1968	176,33	172,26	90,39	7,52
MFH-4	1969 bis 1990	211,96	206,27	130,1	6,21

Wohnungsneubau (EFH/MFH)

Neubau-Gebäudetyp (Wohnen)	Gesamt (Mg/WE)	(Mg/WE)		
		Mineralisch	darin	
			Betone*	Ziegel
EZFH	290,4	271	168,7	19,03
MFH	214,9	208,5	123,4	13,89

Gewerbe

Gewerbe - Gebäudetypen	Baustoff	
	Beton	Ziegel
	Mg/Geb.	Mg/Geb.
Anstaltsgebäude	954	954
Büro- und Verwaltungsgebäude	777	489
Landwirtschaftliche Betriebsgebäude	41	42
Fabrik- und Werkstättengebäude	474	196
Handels- und Lagergebäude	358	203
Hotels und Gaststätten	214	377

Technisches Potenzial der Gewinnung von RC-GK

Stoffströme RC-Gesteins- körnungen

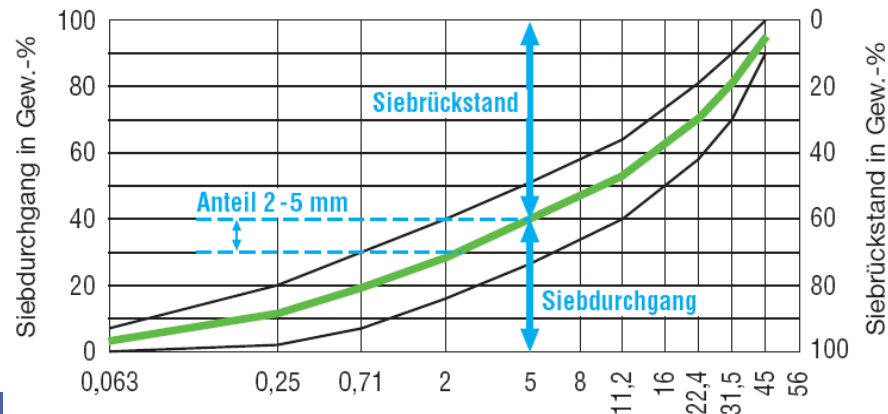
Technisches
Potenzial der
Gewinnung und des
Einsatzes von RC-
Gesteinskörnungen

Erfassung: 80%

erfassbarer Anteil an den recyclingrelevanten Fraktionen der Betone und Ziegel aus dem abgehenden Bauabfall

Ausschleusung: 40%

Ausschleusungsquote an Feinkornanteilen (d.h. 60 % RC-fähiges Material verbleibt im Sieb)



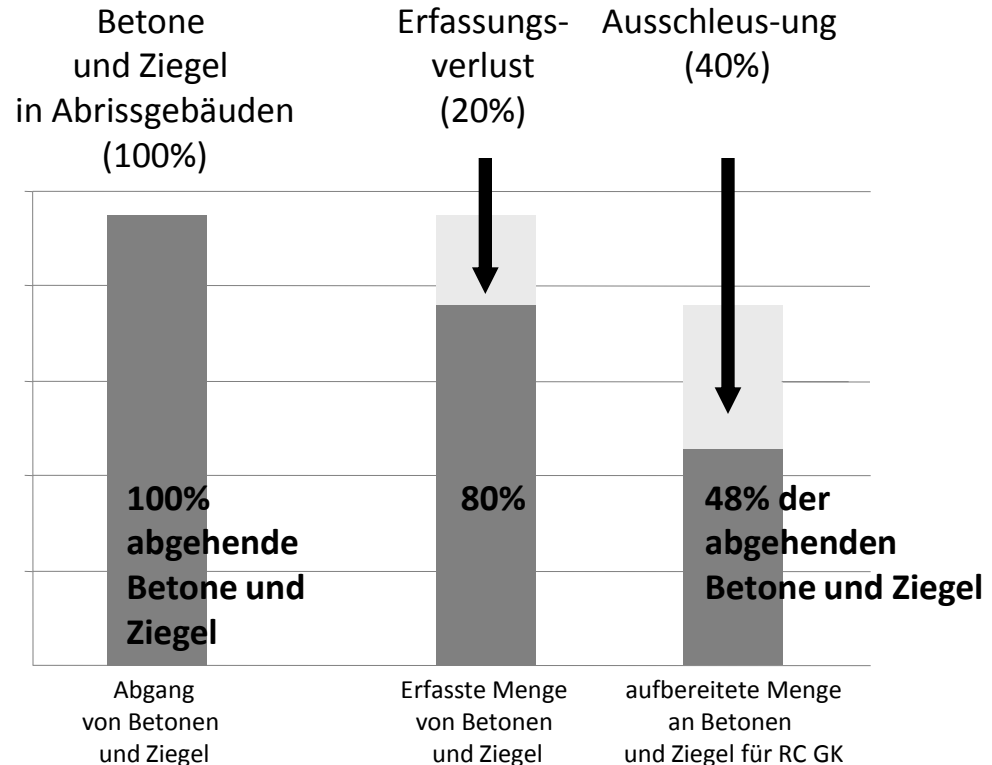
Beispiel für die Korngrößenverteilung (Sieblinienverlauf) bei Betonbrechgut RB 0/45 mm

ogang
ll / Baustoff
ogang

Technisches Potenzial der Gewinnung von RC-GK

Stoffströme RC-Gesteinskörnungen

Technisches Potenzial der Gewinnung und des Einsatzes von RC-Gesteinskörnungen



Technisches Potenzial des Einsatzes von RC-GK

Stoffströme RC-Gesteins- körnungen

Technisches
Potenzial der
Gewinnung und des
Einsatzes von RC-
Gesteinskörnungen

ogang
ll / Baustoff
ogang

Ansatz:

Derzeit maximal zulässige
Beimischungsmengen
markiert Obergrenze

Liefertypen:

Mischungsverhältnisse des Zusatzes von
RC-GK (Beton-RC-GK : Ziegel RC-GK)

L1: 90% Beton, 10% Ziegel

L2 : 70% Beton 30 % Ziegel

aktuelle Praxis: 100% Beton (L*)

Zulässige Beimischungs- mengen:

L1: 45 Vol%

L2: 35 Vol. %

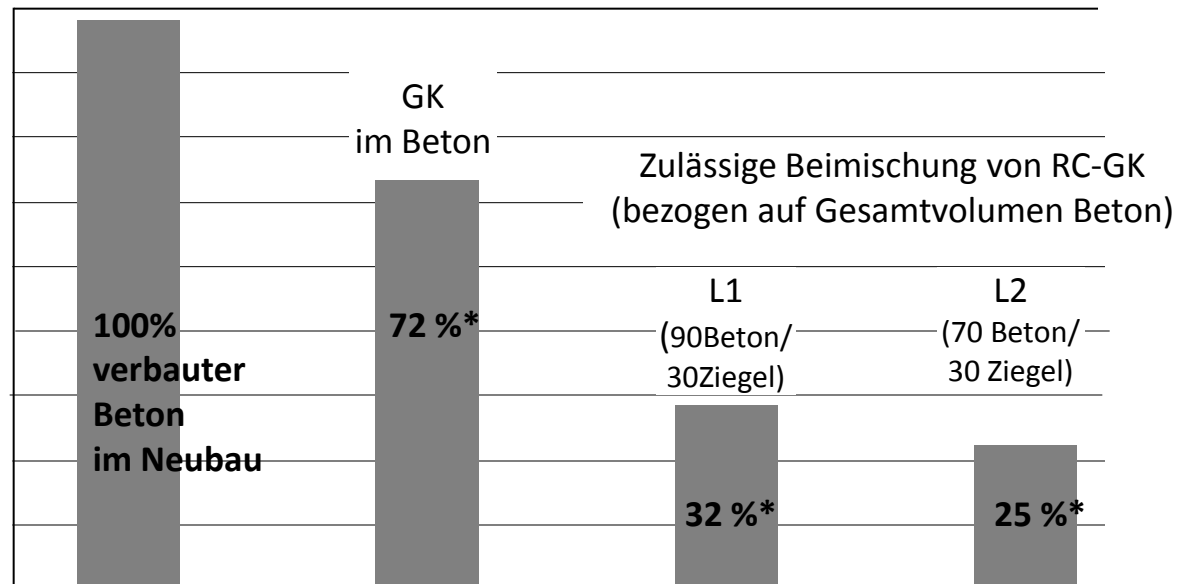
Technisches Potenzial des Einsatzes von RC-GK

Stoffströme RC-Gesteinskörnungen

Technisches Potenzial der Gewinnung und des Einsatzes von RC-Gesteinskörnungen



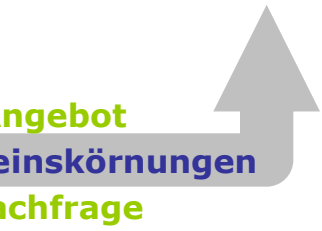
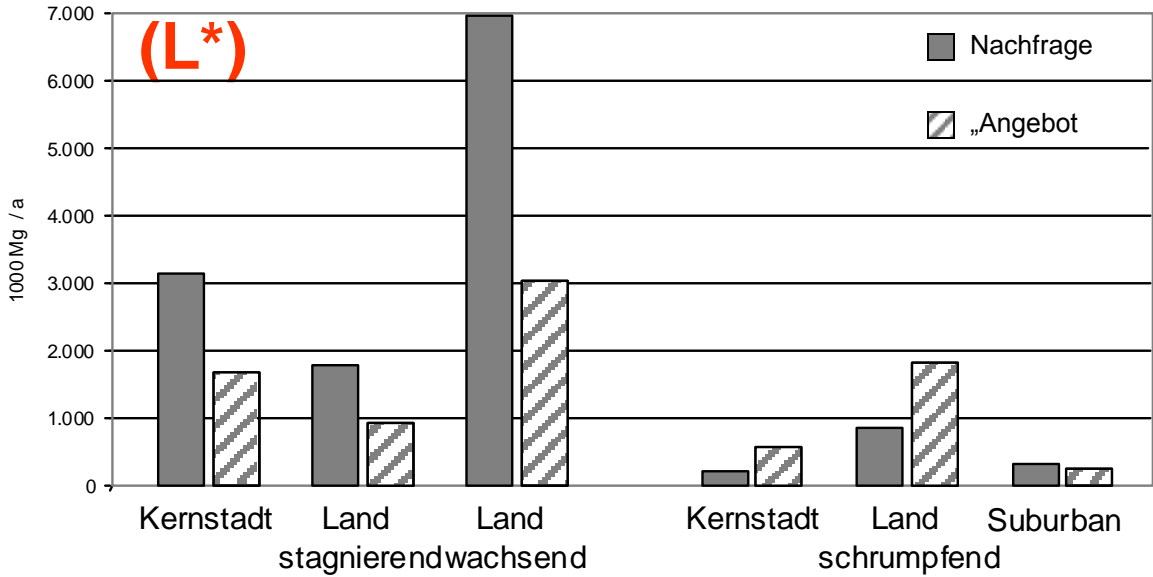
Betonbedarf im Neubau (100%)



Bilanzierung von Angebot und Nachfrage

Ressourcenschonungspotenzial

Substituierbare Menge nat. GK im Hochbau durch verfügbare RC-GK aus dem Hochbau



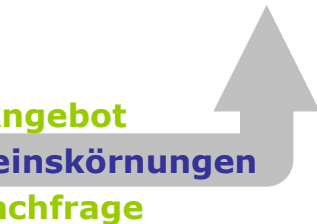
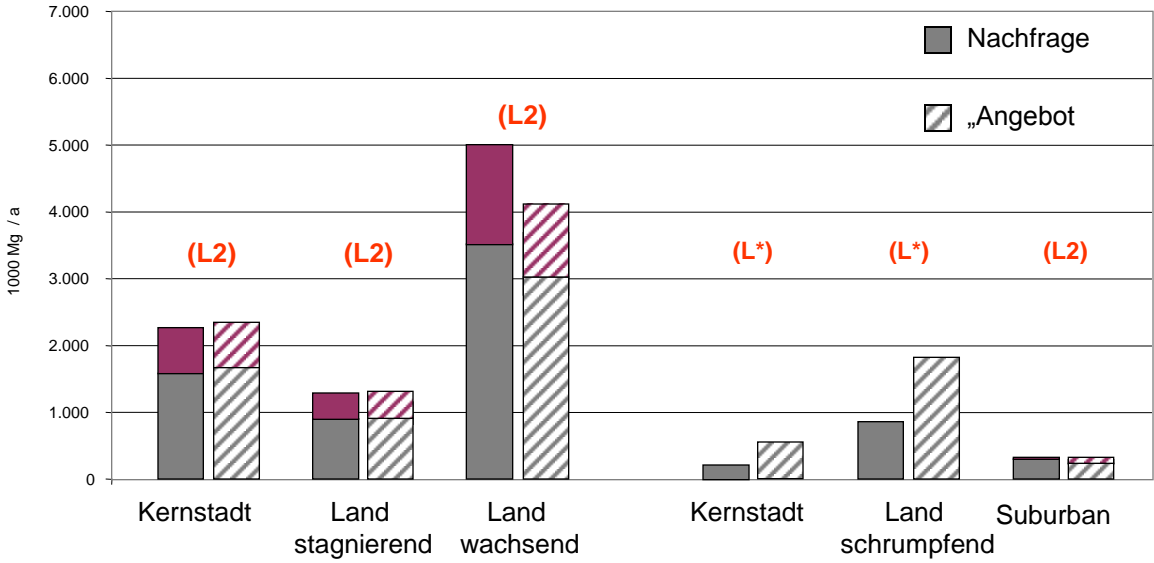
RC-GK-Mangel im Westen

RC-GK-Überschuss im Osten (überwiegend)

Regional angepasste Rezepturen

Ressourcenschonungspotenzial

Substituierbare Menge nat. GK im Hochbau durch verfügbare RC-GK aus dem Hochbau



Höheres Substitutionspotenzial durch Nutzung von Ziegel bei RC-GK-Mangel, trotz geringerer Beimischungsmengen

2050 - Gebäudebestandsentwicklung

Wohnen

Bestandsveränderungen im Wohnungsbestand im Jahr 2050 (1000 WE/a)			
Bezugsraum	D	West	Ost
Wohnungszugang (Neubau)	107	94	13
Wohnungsabgang (Abriss)	282	232	50
Zubau/Abriss	0,4	0,4	0,3

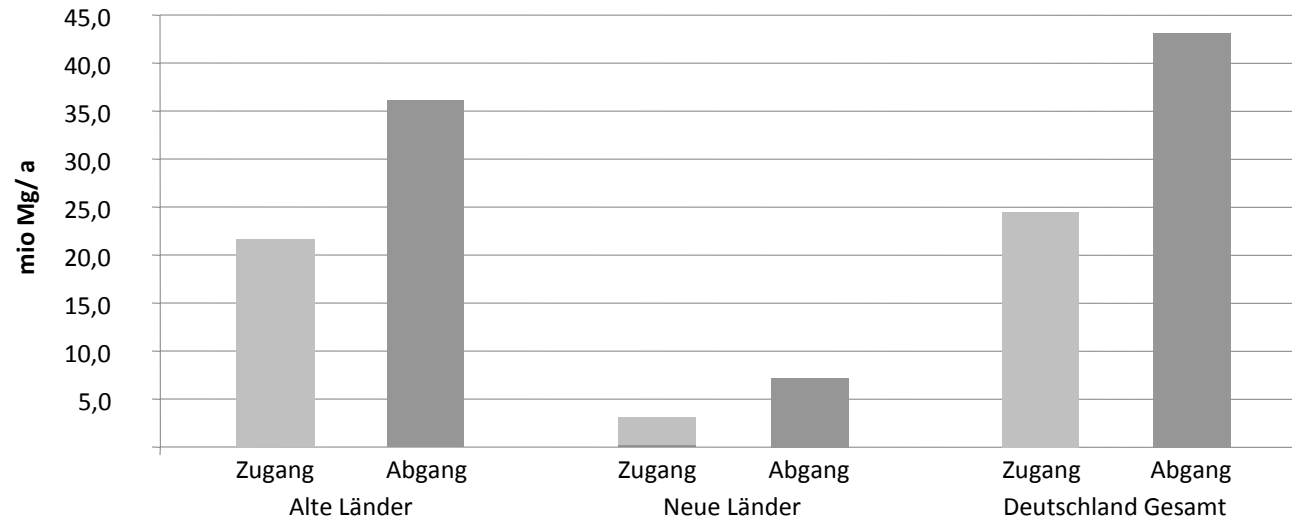
Langfristig übersteigt der Abriss den Neubau deutschlandweit

Gewerbe

Bestandsveränderungen im Gewerbegebäudebestand im Jahr 2050 (1000 Geb./a)			
Bezugsraum	D	West	Ost
Gebäudezugang (Neubau)	26,0	23,0	3,1
Gebäudeabgang (Abriss)	11,9	10,5	1,4
Zubau/Abriss		2,2	

Im Gewerbebau wird langfristig von einem weiteren Anwachsen der bestände ausgegangen, allerdings gegenüber 2020 auf niedrigerem Niveau

2050 Baustoffströme



Abgang recyclingrelevanter Baustoffe aus dem Bestand flächendeckend deutlich höher als Zugang in den Bestand

Ressourcenschonungspotenzial und ungenutzte Lager an RC-GK 2020 und 2050

		Mio. m ³ /a		
		West	Ost	D
RESPOT	2020	3,6	0,6	4,1
	2050	2,9	0,4	3,3
„Lager“	2020	0,5	1,3	1,8
	2050	5,0	1,2	6,2

2020: Gesamt-RESPOT: 4,1 Mio m³

„Lager“ 1,8 Mio m³, entsteht überwiegend im Osten

2050: Gesamt-RESPOT: 3,3 Mio m³

„Lager“ 6,2 Mio m³

Ergebniszusammenfassung

- Mittelfristig entseht eine Situation, in der regional Mangel an hochwertigem RC-Material einerseits und gleichzeitiger Überschuss anderenorts besteht
- Die Einschätzung und Ausschöpfung des Ressourcenschonungspotenzials durch hochwertiges Recycling erfordert einen regionalisierten Ansatz
- Die für den Betonbau durch Normgebung zulässigen Zusammensetzungen der RC-Gesteinskörnungen (Liefertypen) haben mittelfristig wesentlichen Einfluss auf das durch hochwertiges Recycling erreichbare Ressourcenschonungspotenzial.
- Die Annahmen zur sortenreinen Erfassung von Beton- und Ziegelfraktionen (Erfassungsquote von 80%) und zur Ausschleusung ungeeigneter Stoffanteile (Aufbereitungsverluste in Höhe von 40%) markieren ambitionierte technische Obergrenzen.

Ergebniszusammenfassung

- Langfristig ist das technisch mögliche Ressourcenschonungspotenzial durch hochwertiges Recycling vollständig erreichbar. Die Aufmerksamkeit verlagert sich auf die anwachsende Menge verfügbarer RC-Gesteinskörnungen, die aufgrund der rückläufigen Bautätigkeit nicht in den Bereich des Hochbaus zurückführbar sind.

Ansatzpunkte zur Stärkung des hochwertigen Recyclings

- Vor dem Hintergrund langfristig disparater Entwicklungen wird die Stärkung der Planungssicherheit in Form einer Erweiterung der räumlich und zeitlich differenzierten Wissensbasis an Bedeutung gewinnen.
- Erweiterung des Bilanzierungsansatz auf den Tiefbau und Präzisierung von „Hochwertig“ entlang funktionaler Kriterien.
- Zielgerichtete technologische Weiterentwicklungen unter Beachtung ökobilanzieller Aspekte.
- Reflexion der Flächenwirksamkeit auf geeigneter Ebene.
- Akzeptanz steigern.



Vielen Dank für die Aufmerksamkeit

g.schiller@ioer.de