

MINERGIE-ECO beim Massivbau



Planen und Bauen nach MINERGIE-ECO
Fachveranstaltung 11. März 2011 in Luzern
Dr. Peter Lunk

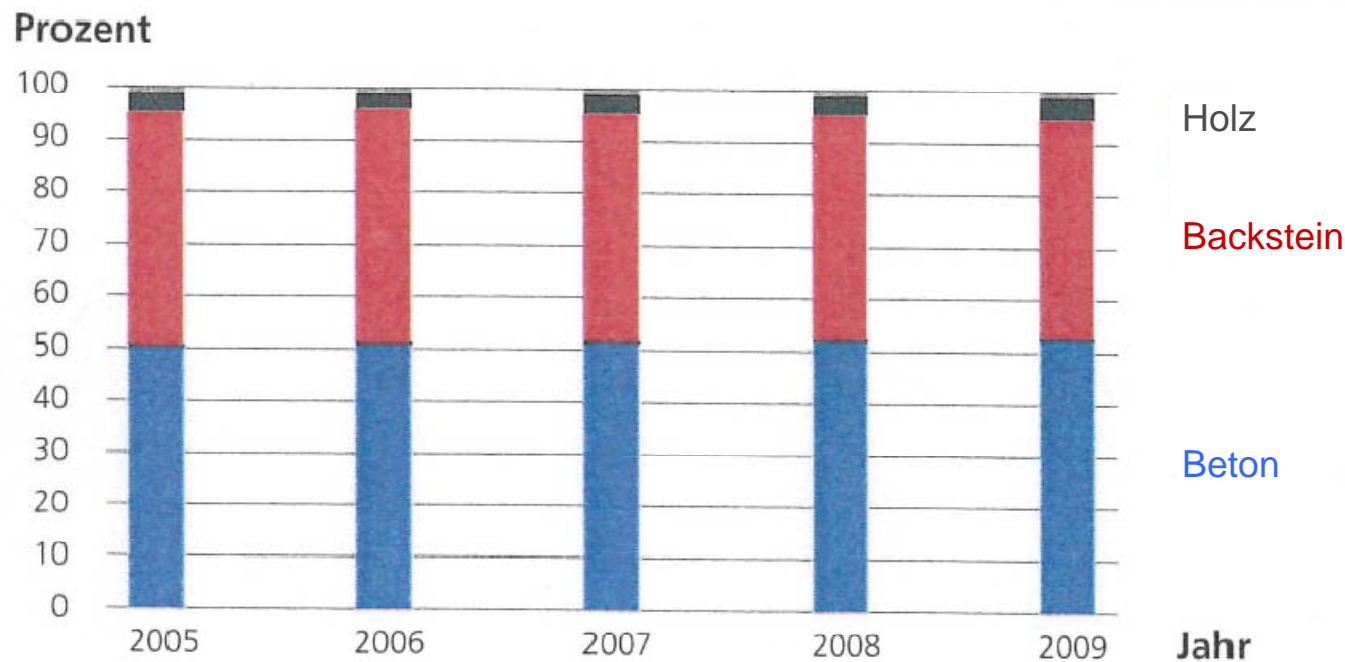
Inhalt

- Bedeutung des Massivbaus
- Vorteile des Betonbaus
- MINERGIE-ECO
- Zusammenfassung
- Ausblick

Bedeutung des Massivbaus

- Beispiel:

Materialanteile Baubewilligungen MFH Neubau
(Tragkonstruktionen)



Vorteile des Betonbaus

- Lokale Ausgangsstoffe und sehr gutes Preis-/Leistungsverhältnis
- Hohe Dauerhaftigkeit und lange Lebensdauer
- Stabilität / Sicherheit
- Hoher Brandschutz
- Guter Lärmschutz
- Gute Energiespeicherung

MINERGIE-ECO



Thermische Berechnungen für Verwaltungszentrum UVEK Ittingen, Gebäude BFE

Gebäudekenndaten

Baujahr, Bezug	2006	Dach = 845 m ²	U = 0.20 W/m ² K
Energiebezugsfläche EBF	4218 m ²	Decke g. unbeh. = 845	U = 0.23 W/m ² K
Grenzwert Q _{hli}	118 MJ/m ² a	Fassade = 2088 m ²	U mittel = 0.71 W/m ² K
Dach = 845 m ²	U = 0.20 W/m ² K	Glasanteile an Fassade	NO 58%, SO 62%, SW 58%, NW 18%

Energiekenndaten

Winter (Heizenergiebedarf Q_h)

	schwer	leicht	Differenz
Thermo 4.0 / Lesosai 7.0	77 MJ/m ² a	109 MJ/m ² a	41%
Helios	71 MJ/m ² a	92 MJ/m ² a	30%
Differenz	8%	16%	

Sommer (Kühlenergiebedarf ab 26.5°C)

Helios	10 MJ/m ² a	37 MJ/m ² a	270%
--------	------------------------	------------------------	------

► Ablösung der SIA 380/1 und Berücksichtigung von dynamischen Berechnungsmodellen

MINERGIE-ECO



Heizwärmebedarf - Fensterflächenanteil

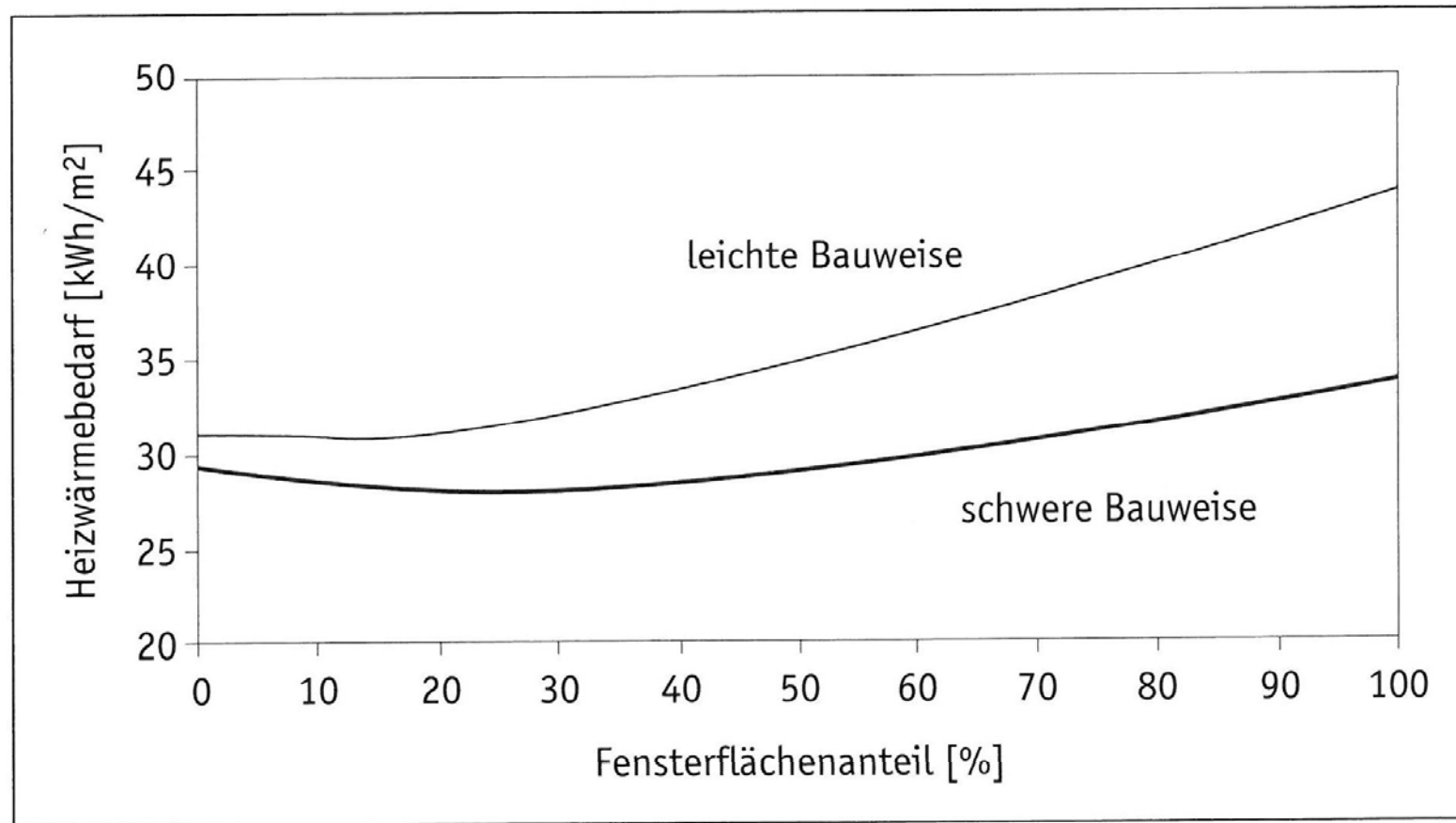


Abbildung 4-4: Einfluss des Fensterflächenanteils auf den Heizwärmebedarf [11]

MINERGIE-ECO



Ausschlusskriterium: Recycling (RC) - Konstruktionsbeton

Nr.	Thema	Vorgabe	Bemerkung
AN13	Recycling (RC) - Konstruktionsbeton	Ausgeschlossen: Der Anteil von RC Beton (gem. SN EN 206), bezogen auf die Masse der Betonkonstruktionen, für welche RC-Beton grundsätzlich angewendet werden kann, darf nicht kleiner als 50% sein. Für Beton nach Zusammensetzung (Füll-, Hüll- und Unterlagsbeton etc.) muss der Gehalt an Rezyklat bei Gesteinskörnung mindestens 40 Massen-% betragen. Die Distanz zwischen RC Betonwerk und Baustelle beträgt maximal 25 km.	Grundlage: KB0B/cco bau/IPB-Merkblatt „Beton aus rezyklierter Gesteinskörnung“. Besteht keine Bezugsmöglichkeit von RC-Beton im Umkreis von 25 km der Baustelle oder muss das Recyclingmaterial weiter als 25 km zum Betonwerk transportiert werden (Nachweis erforderlich), so ist diese Vorgabe nicht anwendbar.

SIA Merkblatt 2030 „Recyclingbeton“

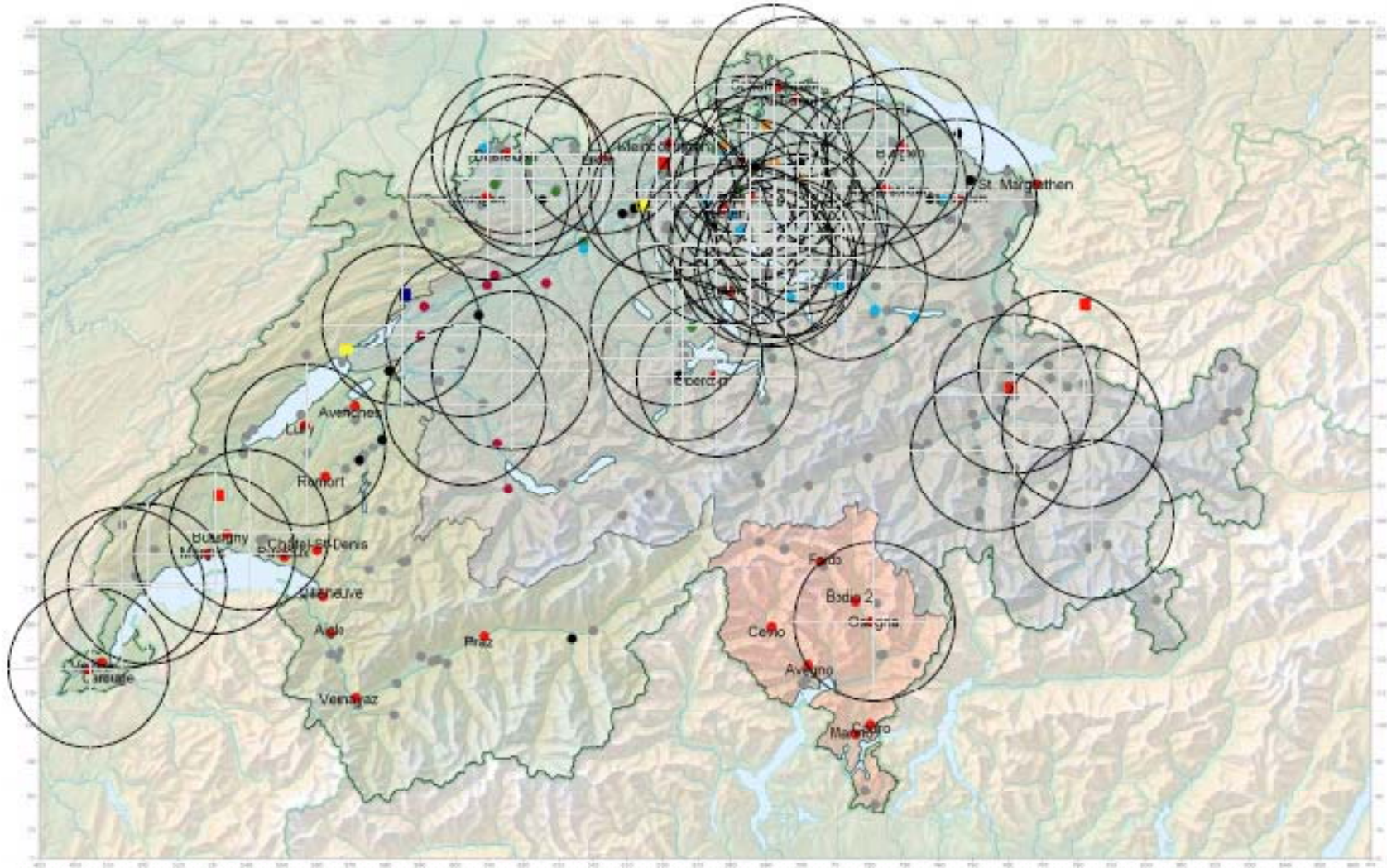
Tabelle 1 Einsatzgebiete von Recyclingbeton

Recyclingbeton		Expositionsklasse				
	Anteile	X0	XC1(CH) trocken	XC1(CH) nass, XC2(CH), XC3(CH)	XC4(CH)	XD(CH), XF(CH), XA
RC-C	$R_c \geq 25 \text{ M.-%}$ $R_b < 5 \text{ M.-%}$	zulässig				①
RC-M	$5 \text{ M.-%} \leq R_b \leq 25 \text{ M.-%}$ und $R_c + R_b \geq 25 \text{ M.-%}$	zulässig			①	nicht zulässig
	$R_b > 25 \text{ M.-%}$	zulässig	①	①		

① Nach entsprechenden Voruntersuchungen zulässig M.-%: Massenprozent

Für die Expositionsklassen XD(CH), XF(CH) und XA sowie generell für Spannbeton und ermüdungsgefährdete Bauteile darf Recyclingbeton RC-M nicht und RC-C nur nach den entsprechenden Voruntersuchungen verwendet werden.

Betonwerke für Recyclingbeton



Recyclingbaustoffe – Ökobilanz

(1/2)

Annahmen für Konstruktionsbeton C30/37

- Betonzusammensetzung für 1 m³ Beton:

	Konstruktionsbeton mit natürl. Gesteinskörnung	Konstruktionsbeton mit rezykl. Gesteinskörnung (25 M.-%)
Gesteinskörnung	2'000 kg natürliche Gesteinskörnung	1'400 kg natürliche Gesteinskörnung 460 kg rezyklierte Gesteinskörnung
Zement	300 kg CEM II/A	320 kg CEM II/A

Sonstiges (Beispiele):

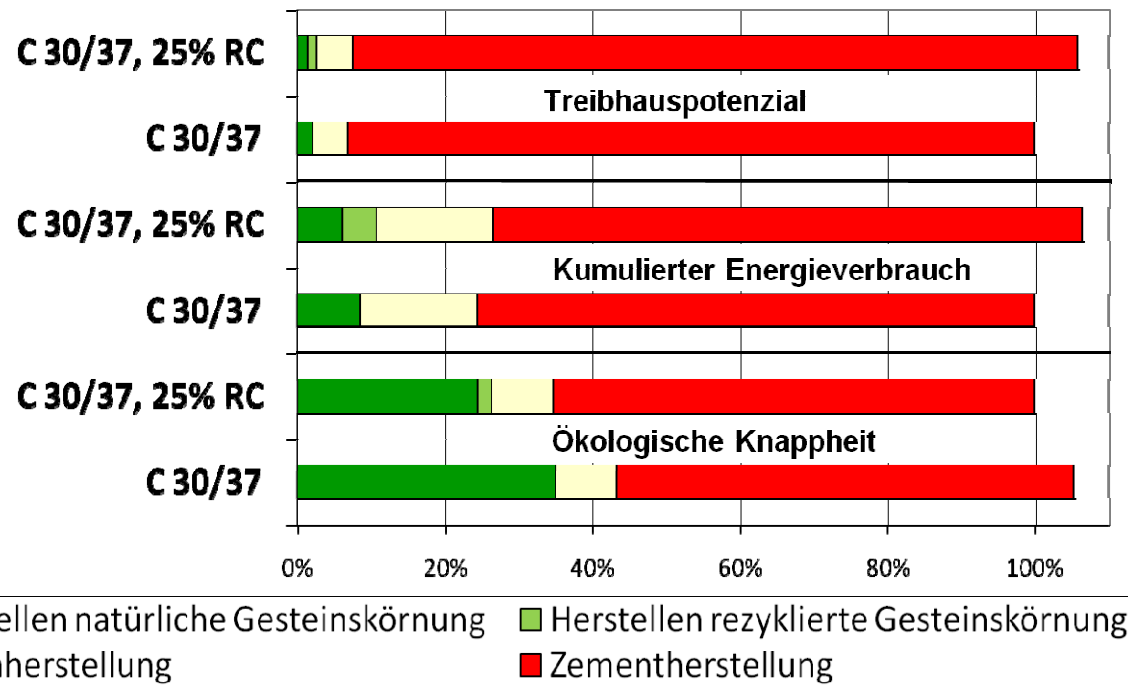
- ▶ Keine Transporte zwischen Aufbereitung- und Betonwerk
- ▶ 18 km Transportdistanz für die Anlieferung von Betonabbruch zur Aufbereitungsanlage

Recyclingbaustoffe – Ökobilanz

(2/2)

Ökobilanz:

Beton mit natürlicher und mit rezyklierter Gesteinskörnung
(Konstruktionsbeton)



▶ **keine Umweltentlastung durch den Einsatz von Konstruktionsbeton mit rezyklierter Gesteinskörnung**

MINERGIE-ECO



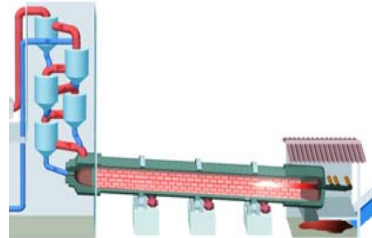
Materialien und Bauprozesse - Zementarten

Nr.	Thema	Vorgabe	Bemerkung
Materialien und Bauprozesse			
MN01	Zementarten für normal beanspruchte Betone	Einsatz der Zementarten CEM II/B oder CEM III für normal beanspruchte Betone	Durch Einsatz von Zementarten mit tiefem Portlandzementklinker-Anteil können die CO ₂ -Emissionen reduziert werden.

▶ Zementarten mit reduziertem Klinkeranteil werden neu berücksichtigt.

Reduktion des Klinkeranteils

Klinker

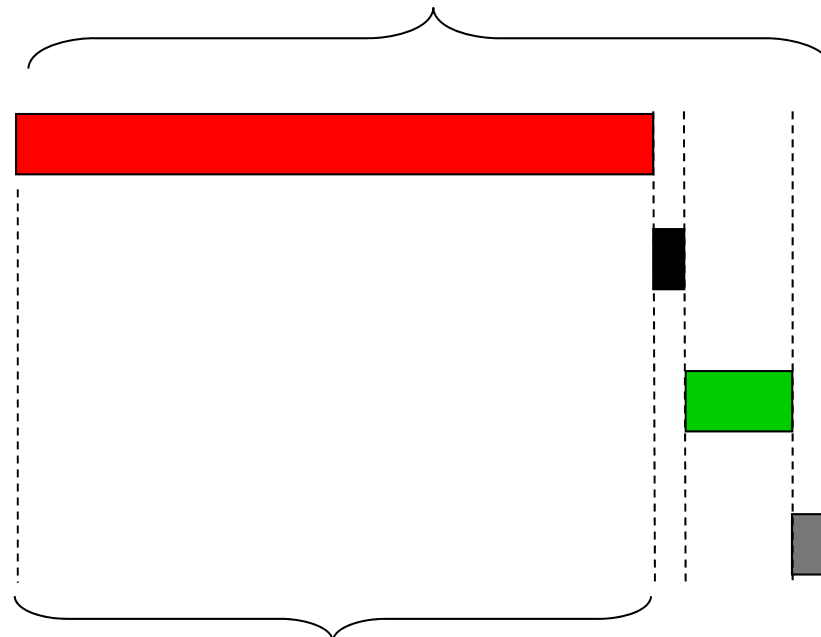


Gips

Andere Hauptbestandteile

Nebenbestandteile

1 Tonne Zement (100%)

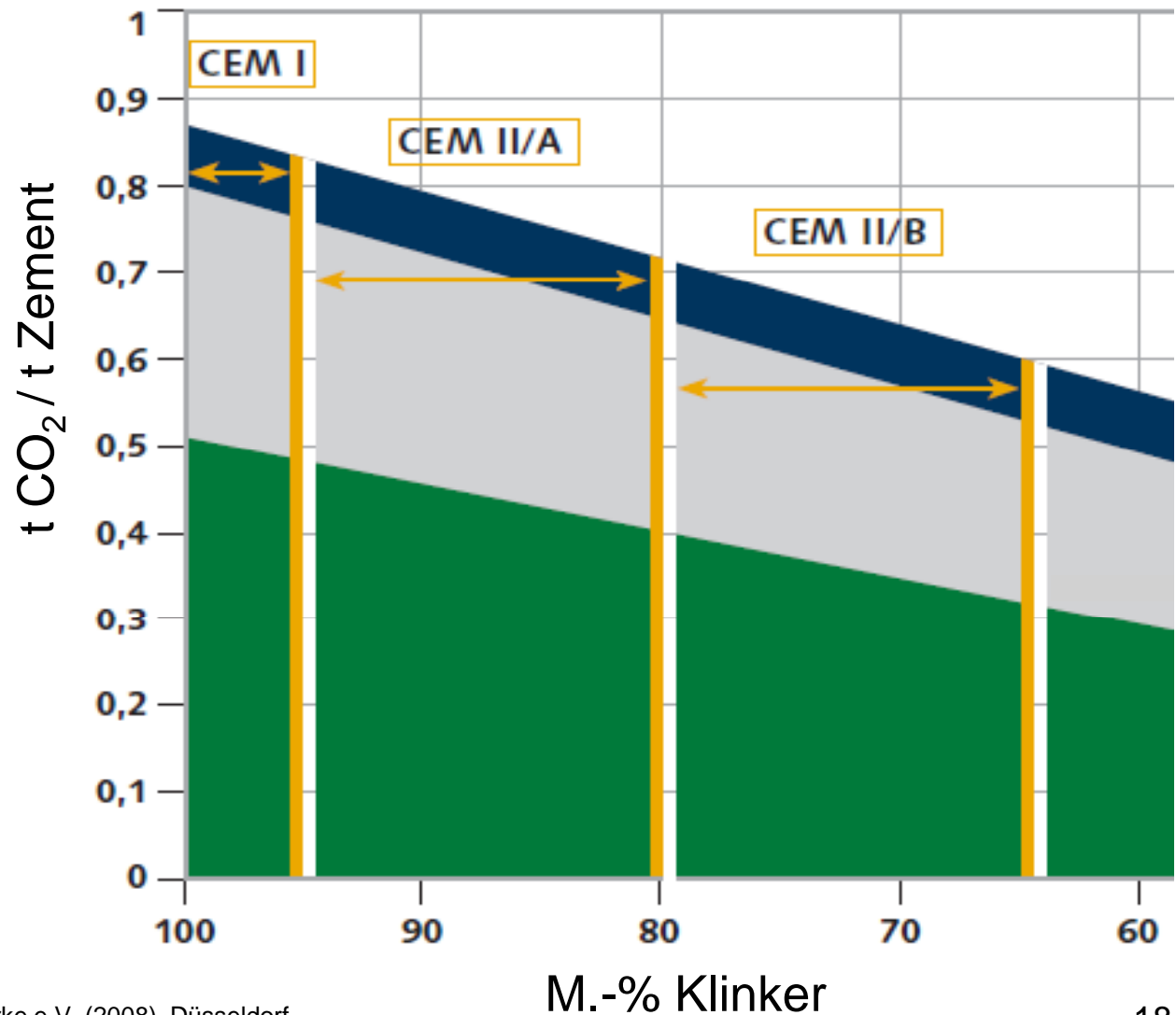


Klinkerfaktor \approx 82% (CH 2009)

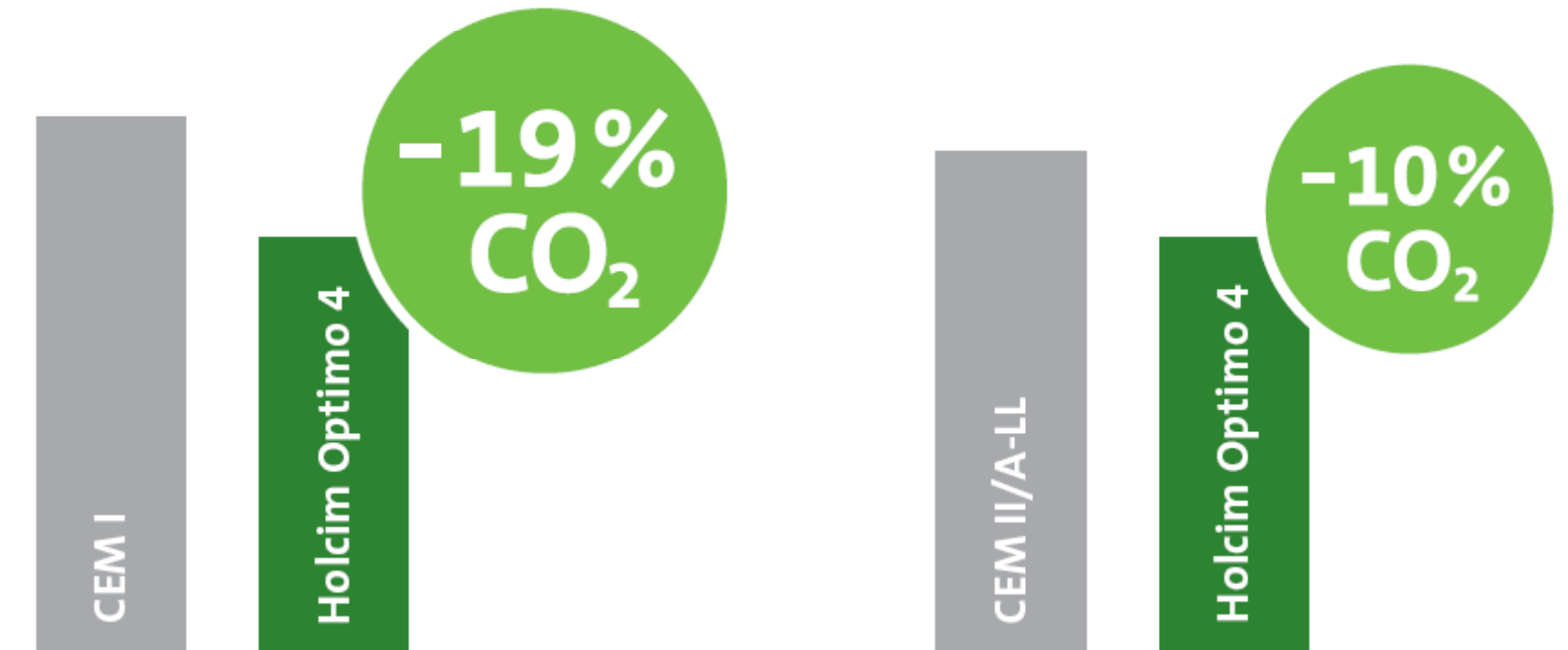
CEM II/A (6-20%) \Rightarrow CEM II/B (21-35%)

Klinkerfaktor vs. CO₂-Emissionen

- elektrisch bedingtes CO₂
- brennstoffbedingtes CO₂
- rohstoffbedingtes CO₂



Optimo 4 – Der umweltfreundliche Zement



- Minergie ECO ist beim Massivbau möglich
 - ▶ vornehmlicher Einsatz in der Tragstruktur und unter Terrain
- Minergie ECO beeinflusst das architektonische Konzept
 - ▶ Materialisierung muss bereits in einer frühen Phase durchgeführt werden
 - ▶ Umdenken der Projektbeteiligten ist notwendig
- Minergie ECO - Kriterienkatalog
 - ▶ nicht alle Bereiche im Kriterienkatalog müssen vollständig erfüllt werden
 - ▶ gesundes Gleichgewicht ist zu verfolgen

- Beton hat viele technische und wirtschaftliche Vorteile und ist mengenmässig der wichtigste Baustoff in der Schweiz
- Die Zementherstellung hat den weitaus grössten Einfluss auf die Ökobilanz von Beton.
- Recyclingbeton ist nicht „a priori“ ökologischer als Beton mit natürlicher Gesteinskörnung
 - ▶ Zementart und -menge
 - ▶ Transportdistanz

▶ Verwendung von CEM II/B-Zementen führt zu einer CO₂-Reduktion.

- „Erarbeitung der Ökobilanz zur Zementproduktion in der Schweiz“
 - ▶ Bearbeitung: ETH Zürich, Prof. Dr. S. Hellweg, Prof. Dr. H. Wallbaum
 - ▶ Termin: 31.08.2011

- „Erarbeitung von Ökobilanz-Sachbilanzen zur Betonherstellung in der Schweiz“
 - ▶ Bearbeitung: ETH Zürich, Prof. Dr. S. Hellweg, Prof. Dr. H. Wallbaum
 - ▶ Termin: 31.12.2011

▶ **Aktualisierung der Daten in der ecoinvent-Datenbank für Zemente und Betone, inklusive Recyclingbetone, auf Anfang 2012**

- „Planungsinstrumente für nachhaltiges Bauen mit Beton“
 - ▶ Bearbeitung: CSD Ingenieure, Liebefeld
 - ▶ Termin: 31.08.2011

- „Energiegerechtes Bauen mit Beton (nach SIA 380/1)“
 - ▶ Bearbeitung: Gartenmann Engineering AG, Bern
 - ▶ Termin: 31.08.2011

Herzlichen Dank für Ihre Aufmerksamkeit !



„Beton – aus Verantwortung !“