

8. Schweizer Betonforum

Der Baustoff Beton im Kontext von Labels
und Planungshilfen

www.csd.ch

25. Juni 2014

Stephan Wüthrich
Dipl. Bauing. HTL/NDS

CSDINGENIEURE⁺
VON GRUND AUF DURCHDACHT

Stephan Wüthrich, Dipl. Bauing. HTL / NDS

CSD Ingenieure AG, Liebefeld



Ausbildung

- 2008 NDK Nachhaltige Entwicklung, Uni Bern
- 1998 NDS Betriebswirtschaft und Unternehmensführung, BFH
- 1989 Bauingenieur, FH Burgdorf
- 1985 Tiefbauzeichner, Emch+Berger AG, Solothurn

Berufliche Tätigkeiten

- Seit 2012 Mitglied der Direktion, Leiter Geschäftsfeld Infrastruktur und Gebäude
- Seit 2011 Dozent Berner Fachhochschule (Nachhaltigkeit für Bauingenieure)
- Seit 2010 Verwaltungsrat ECn Holding AG, Bern
- 2008 – 2012 Verwaltungsrat der CSD-Gruppe
- 2003 – 2012 Geschäftsleiter Niederlassung CSD Bern
- 2003 – 2012 Stiftungsrat ATU-Prix Kanton Bern
- 2000 – 2001 Die Post, Geschäftsbereich Postauto, Leiter TQM (Total Quality Management)
- Seit 1992 CSD INGENIEURE AG, Bern
- 1989 – 1990 Ingenieurbüro M. Spichiger, Derendingen

Inhalt

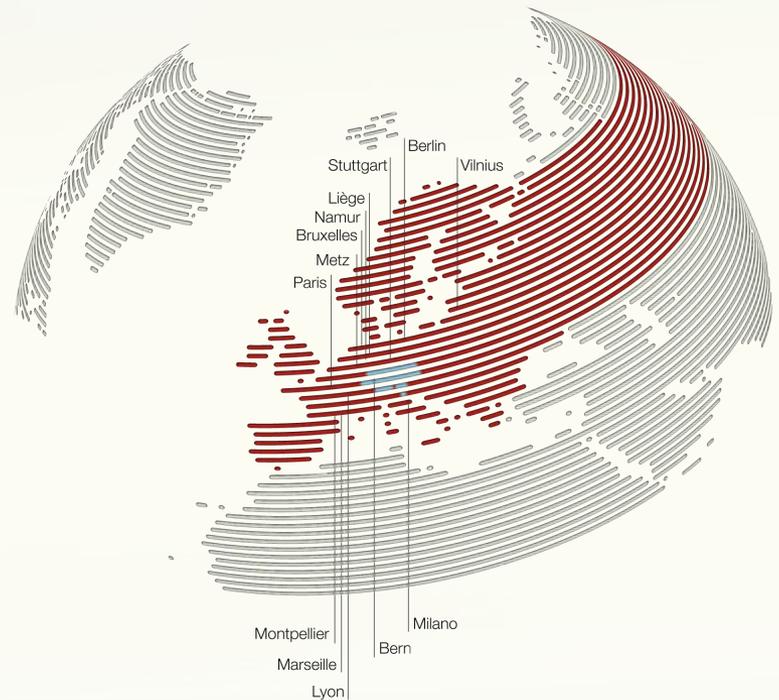
- Vorstellung CSD
- Standards und Labels – eine Übersicht
- Beton in der 2000-Watt-Gesellschaft
- Beton und MINERGIE-ECO
- Beton im Kontext des SNBS
- Beton in einer Gesamtbetrachtung
- Fazit und Ausblick

Daran lassen wir uns messen:

**Wirtschaftliche Lösungen,
für Mensch und Umwelt,
heute für morgen.**

Die CSD-Gruppe

- 30 Standorte in der Schweiz, Deutschland, Italien, Belgien und Litauen
- 500 Fachleute
- 60 Fachdisziplinen
- Spezialwissen und Blick fürs Ganze
- Unabhängig, im Besitz der Mitarbeitenden
- Arbeitsgemeinschaften mit lokalen Partnern
- Zertifiziert nach ISO 9001 und 14001



Umwelt, Bau und Energie



- Effizientes Projektmanagement
- Punktuell oder umfassend
- Bauherrenberatung

Verkehrsinfrastruktur auf sicherem Grund



- Ingenieurleistungen
- Geologische Abklärungen
- Naturgefahren und Hochwasserschutz

Nachhaltig bauen und erneuern



- Vom Baugrund bis zur Konstruktion
- Zertifizierungen europaweit

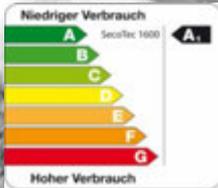
Beton – ein nachhaltiger Baustoff?



Quelle: Architekturbüro Atelier 5, Foto: CSD



sia



MINERGIE-P®
MINERGIE-ECO®
MINERGIE®

Bauen für die
2000-Watt
Gesellschaft

eco-
Nachhaltigkeit im öffentlichen Bau
Durabilité et constructions publiques
bau

MINERGIE®



Standards und Hilfsmittel

Strategische Planung	Vorstudie	Projektierung	Ausschreibung	Realisierung	Bewirtschaftung
Empfehlung SIA 112/1 Nachhaltiges Bauen – Hochbau					
SMEO – Roter Faden des nachhaltigen Bauens					
	MINERGIE/MINERGIE-P-ECO				
	SNARC	SIA D0200			
	Bauteilkatalog				
	ECO-BKP Merkblätter				
	eco-devis				
	Innenraumklima				
	KBOB/eco-bau/IPB-Empfehlungen				

Quelle: www.eco-bau.ch

Bekannte Standards und Gebäudelabels in der Schweiz

- Die MINERGIE-Familie:

- MINERGIE
- MINERGIE-P
- MINERGIE-A
- MINERGIE-ECO



- LEED
- BREEAM
- DGNB
- SGNI



Weitere Labels, Standards und Hilfsmittel

- Standard Nachhaltiges Bauen Schweiz (SNBS)
- SIA 112/1 - Nachhaltiges Bauen
- SIA 2040 - Effizienzpfad Energie
- 2000-Watt-Gesellschaft
- SMEO
- GI – Gutes Innenraumklima
- GEAK
- Passivhaus/Sentinel-Haus



Standard – Label – Norm (Definition)

Standard

Ein Standard ist eine einheitliche oder weithin anerkannte Art und Weise, etwas herzustellen oder durchzuführen, die sich gegenüber anderen durchgesetzt hat. Solange sich ein Standard nicht durchgesetzt hat, kann er als Richtlinie bezeichnet werden.

Label

Ein Label ist ein Gütesiegel, anhand dessen potenzielle Nutzniesser die zu erwartende Qualität eines Produktes (eines Gebäudes) oder einer Dienstleistung verlässlich abschätzen können. Als registrierte Marke dient ein Label auch dem Schutz eines Standards.

Norm (Definition nach SIA)

Normen stellen die Regeln der Baukunde dar, dokumentieren gesichertes Wissen, machen Wissen aus der Forschung der praktischen Tätigkeit zugänglich und liefern Impulse zu weiterer Forschung.

Bauteilkatalog

Name	Bauteilkatalog
Phase(n) SIA:	Vorstudie / Projektierung
Anwendung	Ganze Schweiz
Ersteller/Autor	Holliger Consult GmbH, Epsach
Relevanz (bezüglich Beton als Baustoff)	Vergleichbarkeit von Ökobilanzdaten (Graue Energie, Treibhausgas- emissionen und UBP) in Bezug auf andere Konstruktionen und Materialien



Umweltproduktdeklarationen (EPD)

Auszug aus der europäischen CEN-Normenreihe für Bauwerksbewertung in allen drei Nachhaltigkeitsbereichen

- Damit die Nachhaltigkeit eines Gebäudes bewertet werden kann, sind Daten über die verwendeten Baustoffe notwendig. Anhand einer Umweltdeklaration (Environmental Product Declaration – EPD) werden ökobilanzbasierte Indikatoren erhoben, welche den Beitrag zum Treibhauseffekt und zur Ressourcennutzung beschreiben. Die Angaben über die Umweltauswirkung einzelner Baustoffe sind oft Grundlage einer Gebäudezertifizierung.
- Bei der Bewertung von Bauprodukten und Bauwerken innerhalb der Schweiz, gewährleistet einzig die Umsetzung der international anerkannten Normen SN EN 15978 und SN EN 15804 die Erstellung von international vergleichbaren Produktdeklarationen.
- CH-Harmonisierung noch offen.

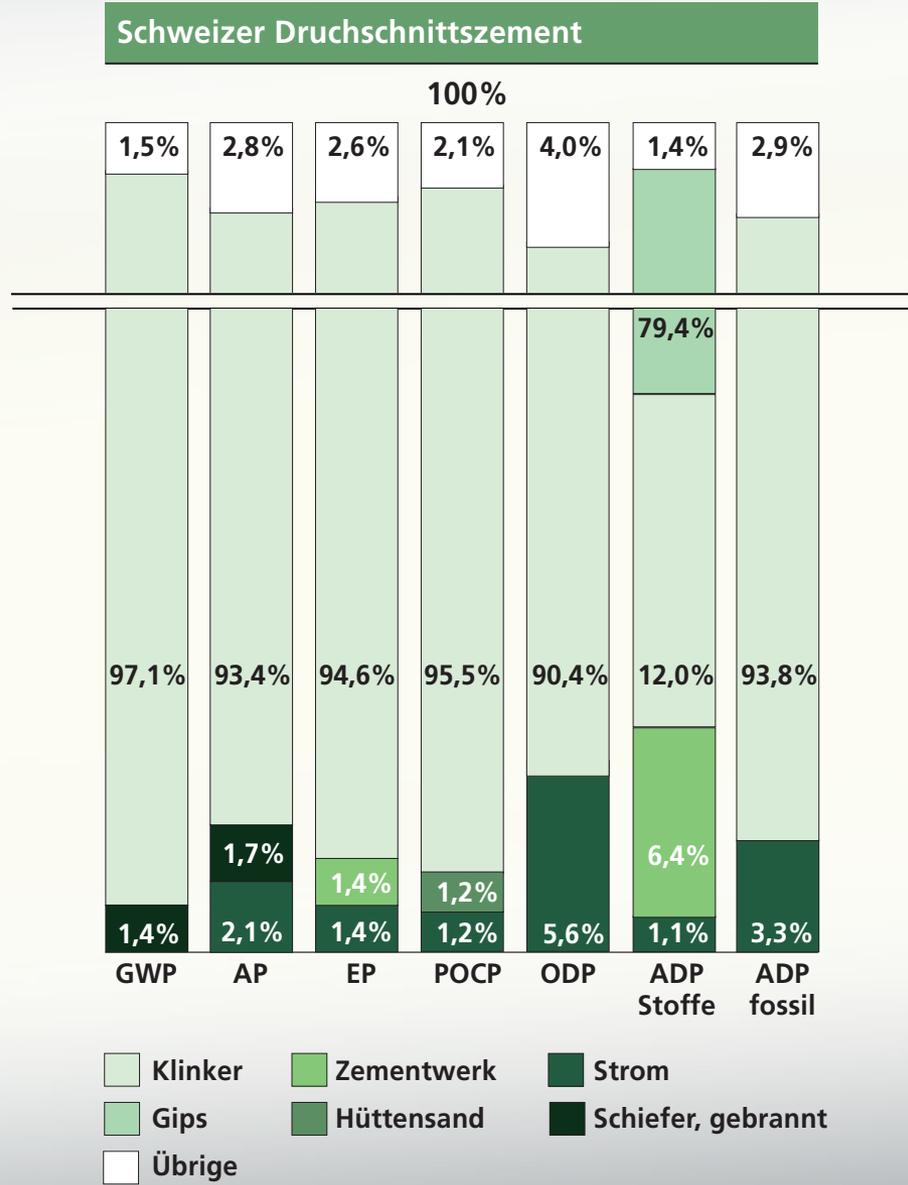
Quelle: CSD / economiesuisse

Beispiel Umweltdeklaration nach SN EN 15804

Bei einer Bewertung ist der Lebenszyklus des Bauwerks zu beachten



Quelle: cemsuisse



MINERGIE-ECO

Standards zur Zertifizierung von gesunden und ökologischen Bauweisen

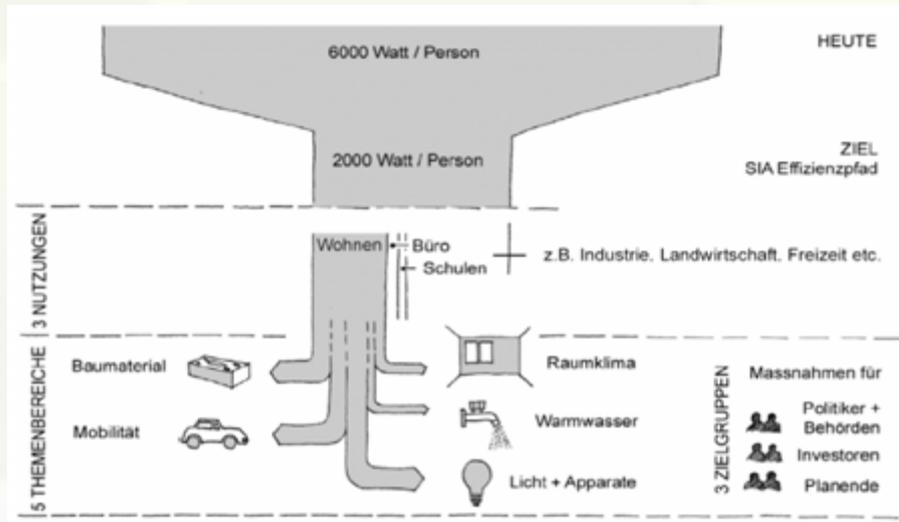
MINERGIE-ECO			
	MINERGIE	ECO	
Mehr Lebensqualität	Komfort <ul style="list-style-type: none"> • Hohe thermische Behaglichkeit • Sommerlicher Wärmeschutz • Systematische Lüfterneuerung 	Gesundheit <ul style="list-style-type: none"> • Optimale Tageslichtverhältnisse • Geringe Lärmimmissionen • Geringe Belastung mit Schadstoffen, Keimen und Strahlung 	Tageslicht
			Schallschutz
			Innenraumklima
Geringe Umweltbelastung	Energieeffizienz <ul style="list-style-type: none"> • Gesamter Energieverbrauch liegt ca. 20% und • Fossiler Energieverbrauch liegt ca. 50% unter dem durchschnittlichen Stand der Technik 	Bauökologie <ul style="list-style-type: none"> • Hohe Nutzungsdauer, Nutzungsflexibilität, Rückbaufähigkeit • Einsatz von Recyclingbaustoffen, gelabelte Produkte, Bodenschutz • Tiefe Graue Energie der Summe aller verwendeten Baustoffe 	Gebäudekonzept
			Materialien und Bauprozesse
			Graue Energie Baustoffe

Quelle: MINERGIE

Die 2000-Watt-Gesellschaft

Das Ziel ist eine 2000-Watt- und eine 1-Tonnen-CO₂-Gesellschaft

- Ziel 1: Permanente Energie jedes Schweizers von 2000 Watt.
=> ergibt eine Energiemenge von 17'520 kWh/Jahr ($2000 \cdot 24 \cdot 365 / 1000$)
- Ziel 2: 1 Tonne CO₂-Emissionen pro Bürger und Jahr.
=> Beispiel Mittelklassewagen mit 130g CO₂/km => 7700km



Quelle: Energieeffizienzpfad SIA

Heute



Morgen



SNBS – Standard Nachhaltiges Bauen Schweiz (CH)

- Das jüngste Produkt auf dem Markt wurde vom BFE sowie Vertretern der Wirtschaft entwickelt.
- Der Standard berücksichtigt die drei Bereiche der Nachhaltigkeit (Gesellschaft, Wirtschaft, Umwelt) gleichwertig und ist für die gesamte Lebensdauer eines Gebäudes phasengerecht einsetzbar.
- Der SNBS ist anwendbar für Neu- und Bestandesbauten und für die Nutzungsarten Wohnen und Büro/Verwaltung.

GESELLSCHAFT



KONTEXT UND
ARCHITEKTUR



PLANUNG UND
ZIELGRUPPE



NUTZUNG UND
RAUMGESTALTUNG



WOHLBEFINDEN UND
GESUNDHEIT

WIRTSCHAFT



KOSTEN



HANDELBARKEIT



ERTRAGSPOTENTIAL



REGIONALÖKONOMIE

UMWELT



ENERGIE



KLIMA



RESSOURCEN- UND
UMWELTSCHONUNG

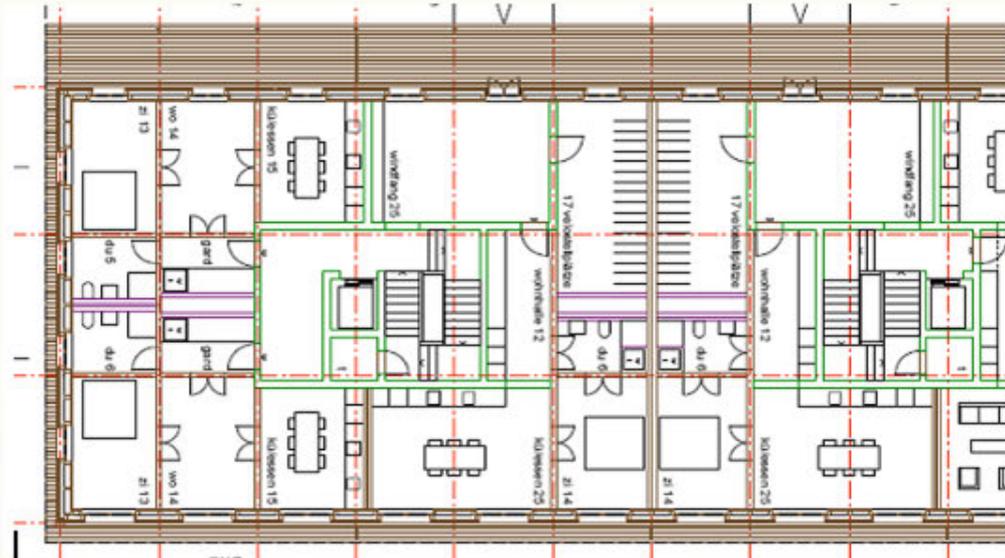
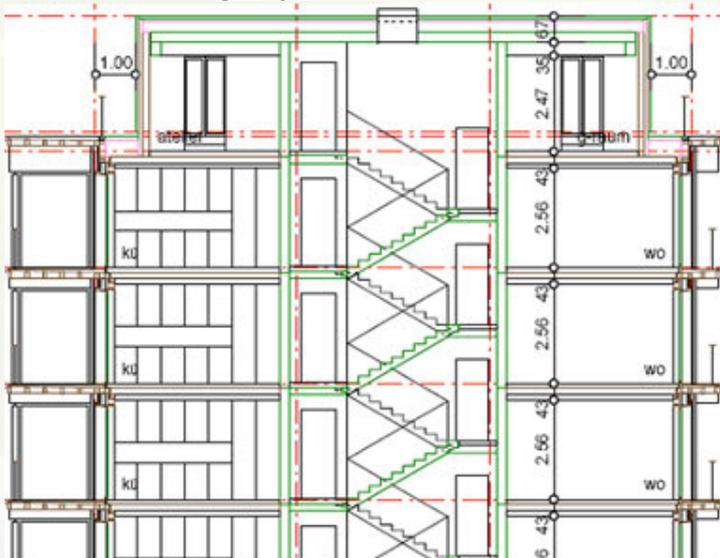


NATUR UND
LANDSCHAFT

Fallbeispiel Wohngebäude (Studie NH2, cemsuisse)

Anhand eines konkreten Projekts wird die Relevanz der Bauweise hinsichtlich der Zielsetzung «2000 Watt» untersucht. Die Betrachtung erfolgt auf Basis des SIA-Merkblattes 2040. Es werden folgende Untersuchungsparameter festgelegt:

- Basisprojekt mit 6 Geschossen (über Terrain) und ein Untergeschoss
- Bauweisen: Holzbau, Mischbau, Massivbau
- Nutzungstyp: Wohnen



Quelle: Studie NH2 cemsuisse, Architektur: R. Mühlethaler

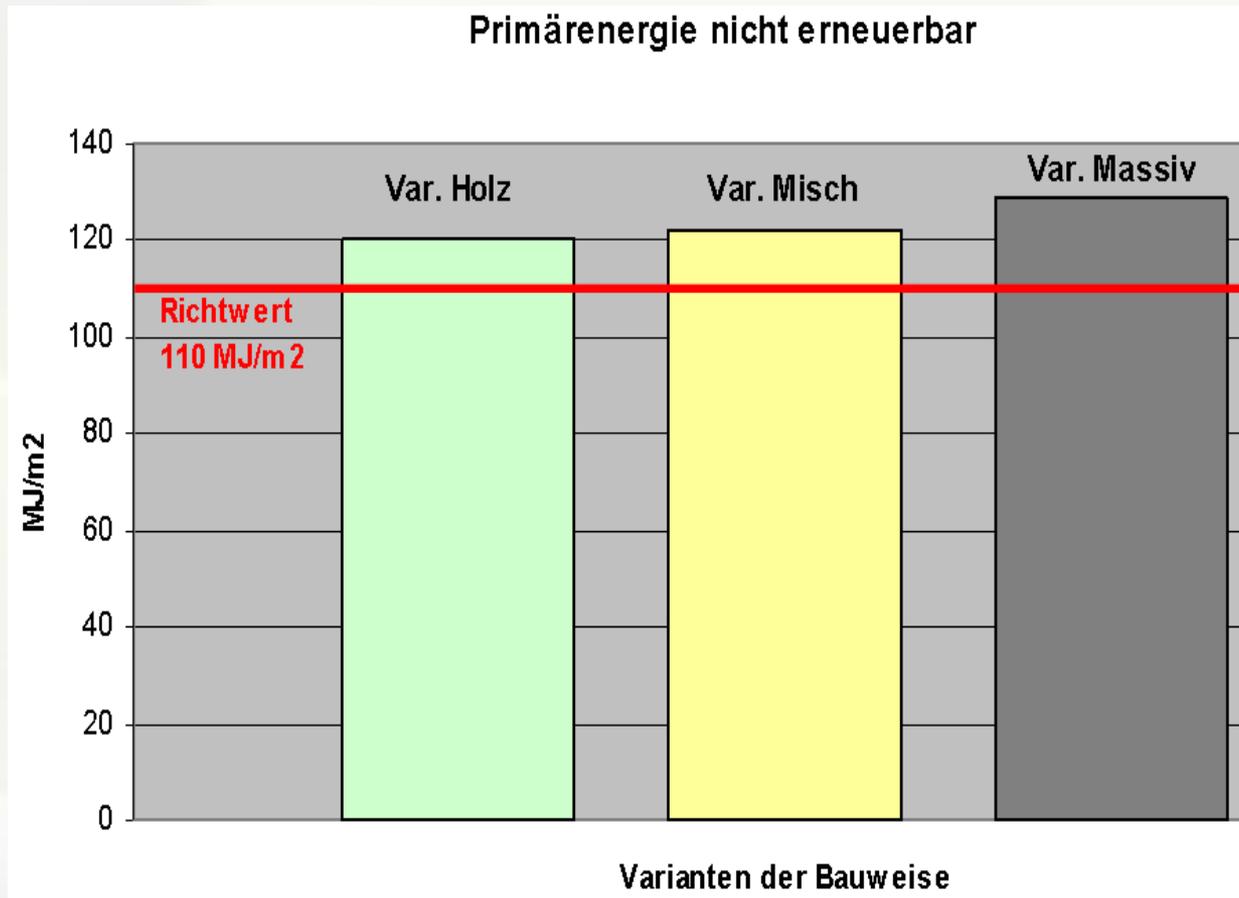
Fallbeispiel: Untersuchungsrahmen

Bauteile		Bauweise	Holzbau	Mischbauweise	Massivbau
Gebäude unter Terrain	Aushub		identisch	identisch	identisch
	Fundament		identisch	identisch	identisch
	Aussenwand		identisch	identisch	identisch
Gebäude über Terrain	Aussenwand: Tragwerk		Holzwand	Holzwand	Betonwand
	Aussenwand: Aufbau		Bekleidung leicht, hinterfüßt	Bekleidung leicht, hinterfüßt	Zweischalenwand
	Fenster inkl. Sonnenschutz		identisch	identisch	identisch
	Innenwände		identisch	identisch	identisch
	Decke: Tragwerk		Holzdecke	Betondecke	Betondecke
	Decke: Aufbau		identisch	identisch	identisch
	Balkon		identisch	identisch	identisch
	Dach: Tragwerk		Holzdecke (Flachdach)	Betondecke	Betondecke
	Dach: Aufbau		identisch	identisch	identisch
Gebäudetechnik			identisch	identisch	identisch

Quelle: Studie NH2 cemsuisse

Fallbeispiel: Analyse Gebäudeerstellung

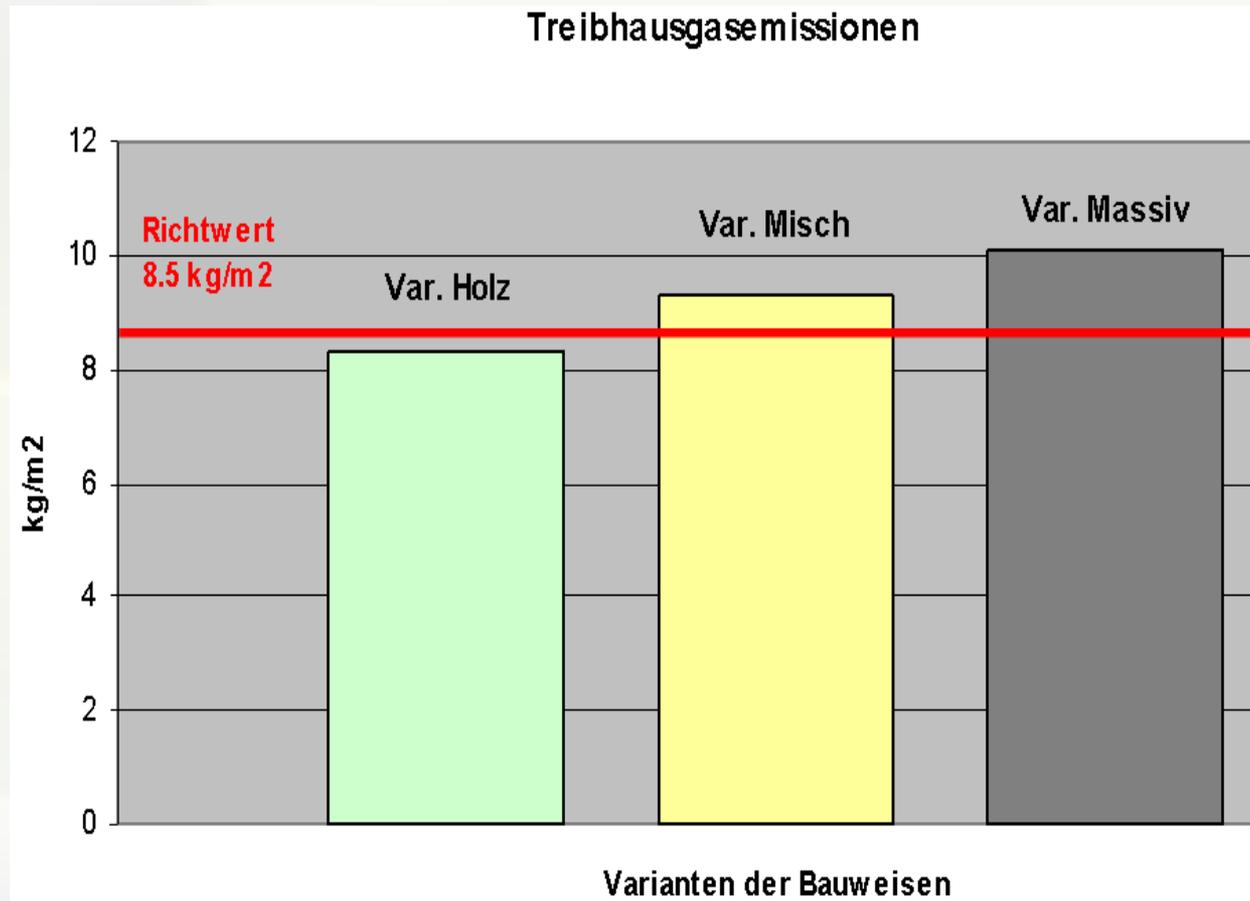
Analyse Kompatibilität mit der 2000-Watt-Gesellschaft – Teil Erstellung



Quelle: Studie NH2 – cemsuisse

Fallbeispiel: Analyse Gebäudeerstellung

Analyse Kompatibilität mit der 2000-Watt-Gesellschaft – Teil Erstellung



Quelle: Studie NH2 – cemsuisse

Fallbeispiel: Analyse Gebäudeerstellung-Betrieb-Mobilität

Analyse Kompatibilität mit der 2000-Watt-Gesellschaft –
Teil Erstellung/Betrieb/Mobilität

	Primärenergie nicht erneuerbar Neubau [MJ/m ²]				Treibhausgasemissionen Neubau [kg/m ²]			
	amortisiert auf ein Jahr, bezogen auf EBF							
Wohnen Neubau	Richt- werte	Var. Holz	Var. Misch	Var. Massiv	Richt- werte	Var. Holz	Var. Misch	Var. Massiv
Erstellung	110	120	122	129	8.5	8.3	9.3	10.1
Betrieb	200	193	193	193	2.5	3.0	3.0	3.0
Mobilität	130	112	112	112	5.5	5.8	5.8	5.8
Projektwert		425	427	434		17.1	18.1	18.9
Zielwert	440				16.5			

Abbildung 13: Variantenvergleich, Projektbeispiel Albisrieden Wohnen MFH 6-geschossig, 1 UG

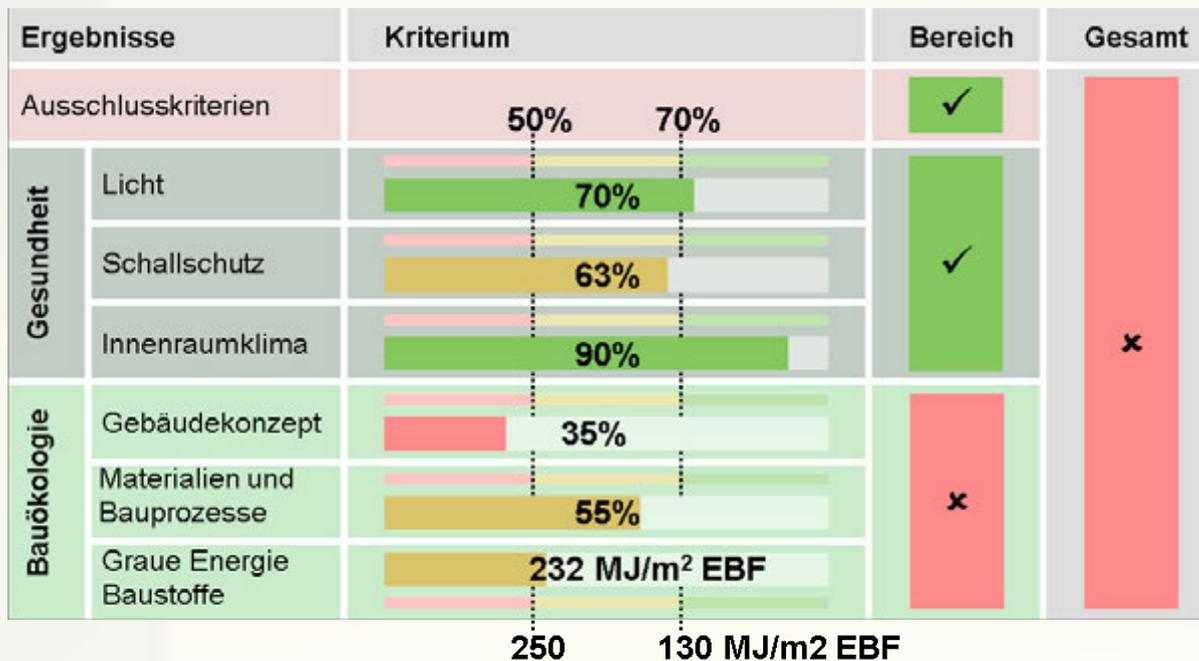
Quelle: Studie NH2 – cemsuisse

Fazit

- Die Zielsetzungen der 2000-Watt-Gesellschaft sind auch mit dem Einsatz von Beton als Baustoff erreichbar.
- Der Einsatz von Beton (Massenanteil) sollte hinsichtlich seiner Vorzüge in einem Gebäude optimiert werden. Es sind dies vor allem die Aspekte Dauerhaftigkeit, Brandsicherheit, Lärm/Schallschutz, geringer Unterhalt, Erdbebensicherheit, thermische Speicherfähigkeit, Tragfähigkeit, Nutzungsflexibilität (Skelettbauweise).
- Der Einsatz von Beton mit CO₂-reduzierten Zementen beeinflusst die Bilanz der Treibhausgasemissionen positiv.
- Die Anzahl der Gebäudegeschosse unter Terrain sowie die Anzahl unterirdischer Parkplätze (Einstellhalle) ist massgebend. Mehr Betonkubatur erhöht den nicht erneuerbaren Primärenergiebedarf sowie die Treibhausgasemissionen.

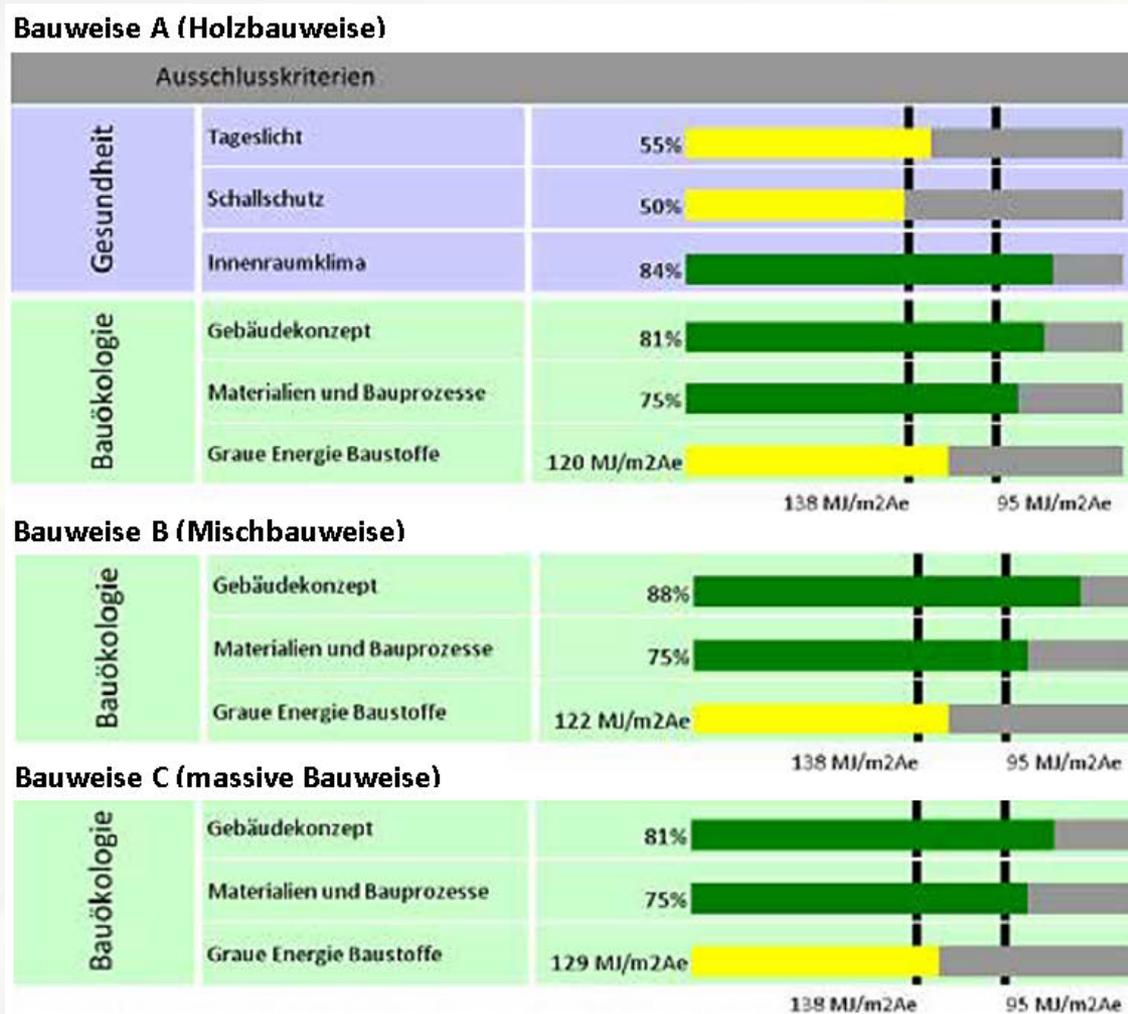
Beton und MINERGIE-ECO (Studie NH2, cemsuisse)

Eine Vorgabe gilt als erfüllt, wenn sie zu mind. 80 % umgesetzt wird.
Ausschlusskriterien hingegen müssen zu 100 % umgesetzt werden.



Quelle: MINERGIE

Vergleich von Bauweisen auf MINERGIE-ECO (Fallbeispiel)



Quelle: Studie NH2 - cemsuisse

Fazit

- Das Label MINERGIE-(P)-ECO (Version 2011) ist mit dem Einsatz von Beton als Baustoff problemlos erreichbar.
- Die Wahl des Baustoffs hat einen relevanten Einfluss auf die Umweltauswirkungen eines Gebäudes (z.B. Graue Energie).
- Die Graue Energie sollte möglichst frühzeitig (möglichst in der Vorprojektphase) mit dem Tool der SIA 2040 überprüft werden. In der Bauprojektphase ist die Berechnung detailliert nachzuweisen (mit LESOSAI oder Bauteilkatalog).
- Die Resultate aus dem ausgefüllten MINERGIE-ECO Fragenkatalog zeigen, dass für die Bereiche Tageslicht, Schallschutz, Innenraumklima, Gebäudekonzept, Materialien und Bauprozesse grundsätzlich für massive Bauweise mit keinen grösseren Schwierigkeiten zu rechnen ist.
- Der Einsatz des Baustoffs Betons kann in einer Gesamtbetrachtung als positiv beurteilt werden

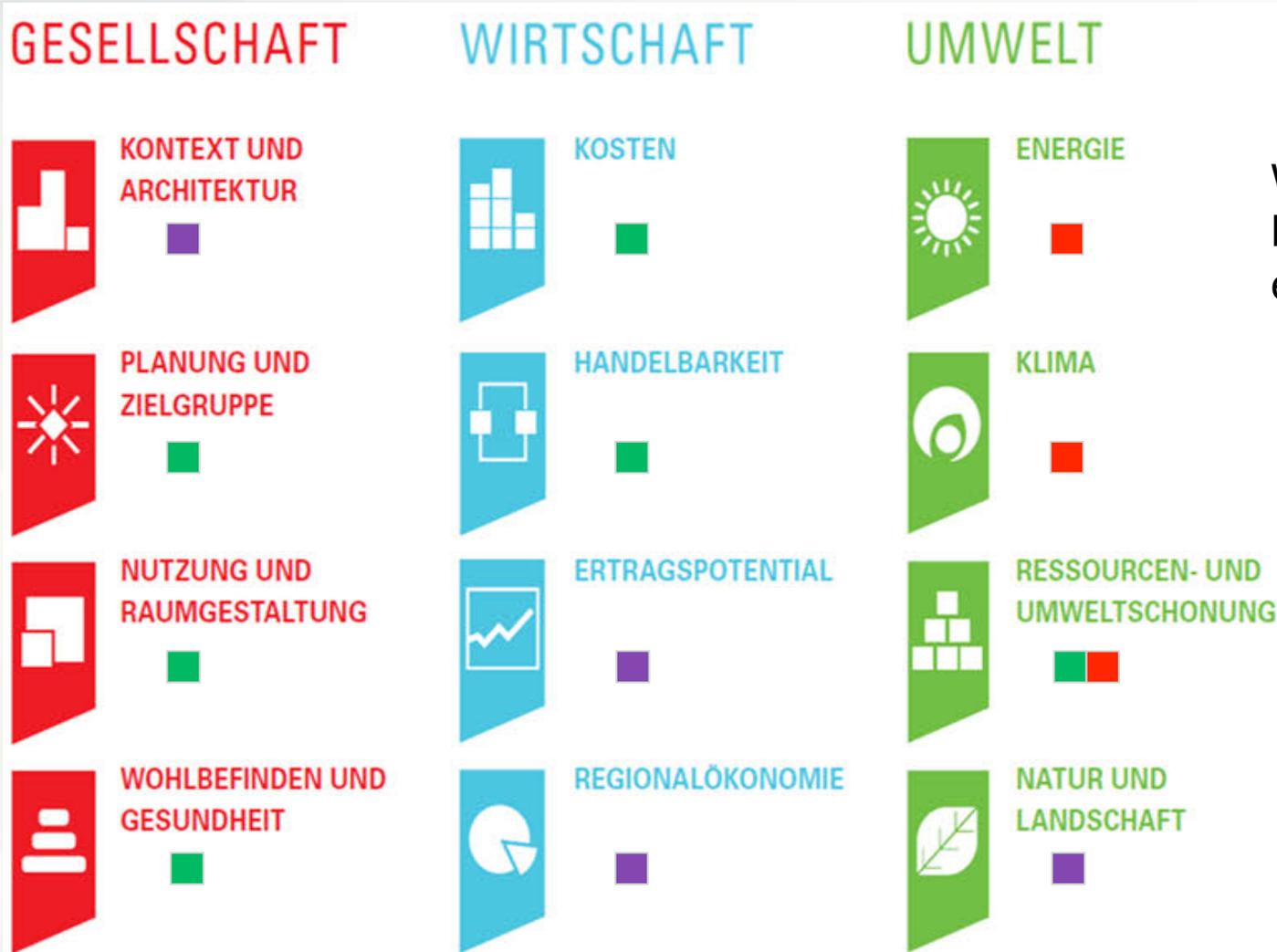
SNBS: Auswertungsbeispiel

Projektname:	Verwaltungszentrum
Datum:	04.07.2013
SIA-Phase:	3 Projektierung
Ausfüllungsgrad:	67 von 77 Indikatoren

Gesamnote
Standard Nachhaltiges Bauen - SNBS **4.5**



Beton im Kontext des SNBS



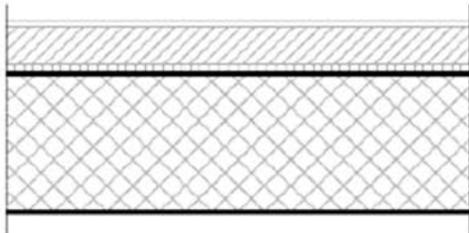
Wirkung des Baustoffs Beton auf die einzelnen Themen



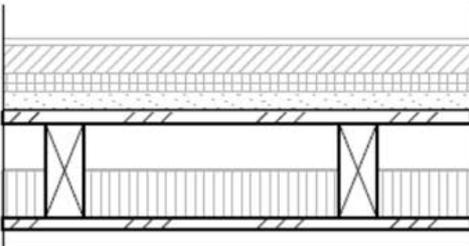
Quelle: Gruppenarbeit CAS Energie HSLU

Fallbeispiel Deckensysteme (Studie NH3, cemsuisse)

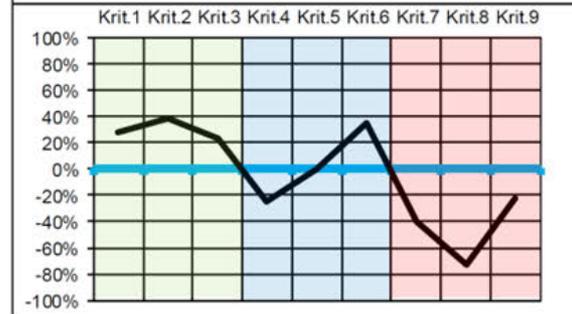
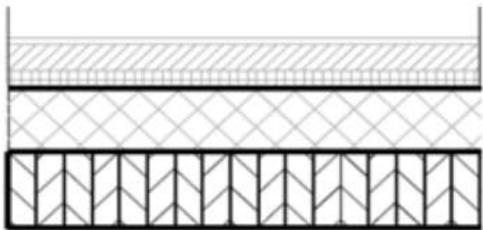
2- Flachdecke Stahlbeton



5 - Hohlkastendecke

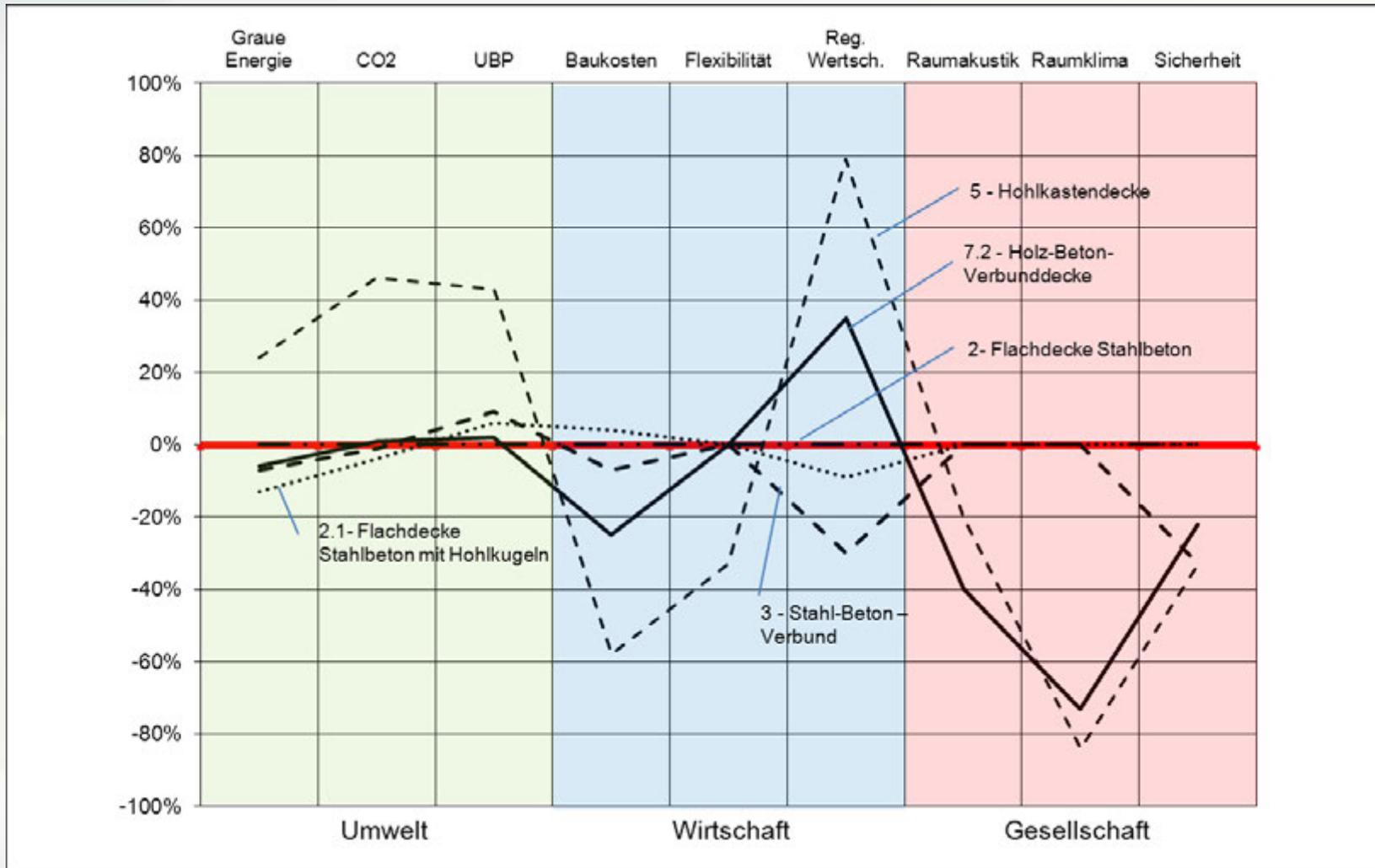


7.2 - Holz-Beton-Verbunddecke



Quelle: Studie NH3 – cemsuisse

Fallbeispiel Deckensysteme (Studie NH3, cemsuisse)



Quelle: Studie NH3 – cemsuisse

Trends und deren Einfluss auf den Baustoff Beton

Trends	Auswirkungen	Wirkung (auf Beton)
2000-Watt Gesellschaft	Energieeffizientes Bauen	negativ
CO ₂ /Klima	Reduktion CO ₂ -Emissionen	negativ
Systemtrennung	Bauteiltrennung	neutral
Nutzungsflexibilität	Hohe Nutzlasten, grosse Spannweiten, wenig tragende Innenwände	positiv
Sicherheit	Erdbebensicherheit Brandschutz	positiv
Verdichtung (Siedlung)	Bauen in engen Platzverhältnissen (Tendenz zu höheren und tieferen Bauten)	positiv
Stoffkreisläufe schliessen (Recycling)	Förderung Recycling-Baustoffe	neutral

Quelle: Studie NH2 – cemsuisse

Beton – ein nachhaltiger Baustoff



Quelle: Schweizerische Hochschule für Landwirtschaft, zertifiziert MINERGIE-P-ECO, Foto: CSD

Frisches wagen – seit 40 Jahren

**Dank unseren Kunden.
Mit unseren Kunden.**



Kontaktpersonen

Stephan Wüthrich
Dipl. Bauingenieur HTL/NDS
Direktor Infrastruktur und Gebäude
s.wuethrich@csd.ch

CSD INGENIEURE AG

Hessstrasse 27d
3097 Liebefeld
bern@csd.ch
+41 31 970 35 35