

## **8. Schweizer Betonforum**

Bauen in Beton – nachhaltig und energiegerecht

**Fachtagung für Architekten, Ingenieure  
und die Bauwirtschaft**

25. Juni 2014, ETH Zürich, Zentrum

# Inhalt

<b>Vorwort</b> .....	<b>4</b>	<b>Der Baustoff Beton im Kontext von Labels und Planungshilfen</b> Stephan Wüthrich, Dipl. Bauing. HTL/NDS CSD Ingenieure AG, Liebefeld.....	<b>41</b>
<b>Zukünftige Wohnbedürfnisse und Raumentwicklung</b> Joëlle Zimmerli, Soziologin, Planerin FSU Zimraum Raum + Gesellschaft, Zürich .....	<b>7</b>	<b>Ein neuer Partner für die Schweizer Bauwirtschaft: Netzwerk Nachhaltiges Bauen Schweiz</b> Joe Luthiger Netzwerk Nachhaltiges Bauen Schweiz, Zürich.....	<b>53</b>
<b>Beton – ein Baustoff für nachhaltiges und energiegerechtes Bauen</b> Niklaus Hodel, Dipl. Ing. ETH/SIA Gartenmann Engineering AG, Bern.....	<b>17</b>	<b>Praxisbeispiel: Standard Nachhaltiges Bauen Schweiz (SNBS) Panel-Projekt AQUATIKON</b> Frank Schweitzer, Dipl.-Ing. Architekt und Immobilienökonom (ebs), MRICS HOCHTIEF Development Schweiz AG, Zürich-Opfikon.....	<b>69</b>
<b>Beton im Spannungsfeld unterschiedlicher Anforderungen, Praxisbeispiel: Hochschulzentrum vonRoll Bern</b> Martin Dietrich, Dipl. Bauing. ETH/SIA Theiler Ingenieure AG, Thun .....	<b>31</b>		

# Programm

## **13.00 Empfang, Eröffnung Tagungssekretariat**

### **13.30 Eröffnung des Betonforums und Einleitung**

- Prof. Dr. Joseph Schwartz, Tagungsleiter,  
Professur für Tragwerksentwurf, ITA, ETH Zürich
- Jörg Berli, BETONSUISSE Marketing AG, Bern

### **13.50 Zukünftige Wohnbedürfnisse und Raumentwicklung**

- Joëlle Zimmerli, Zimraum Raum + Gesellschaft, Zürich

### **14.20 Beton – ein Baustoff für nachhaltiges und energiegerechtes Bauen**

- Niklaus Hodel, Gartenmann Engineering AG, Bern

### **14.50 Beton im Spannungsfeld unterschiedlicher Anforderungen, Praxisbeispiel: Hochschulzentrum vonRoll Bern**

- Martin Dietrich, Theiler Ingenieure AG, Thun

## **15.20 Pause**

### **15.50 Der Baustoff Beton im Kontext von Labels und Planungshilfen**

- Stephan Wüthrich, CSD Ingenieure AG, Liebefeld

### **16.20 Ein neuer Partner für die Schweizer Bauwirtschaft: Netzwerk Nachhaltiges Bauen Schweiz**

- Joe Luthiger, Netzwerk Nachhaltiges Bauen Schweiz, Zürich

### **16.50 Praxisbeispiel: Standard Nachhaltiges Bauen Schweiz (SNBS) Panel-Projekt AQUATIKON**

- Frank Schweitzer, HOCHTIEF Development Schweiz AG,  
Zürich-Opfikon

### **17.20 Podiumsdiskussion mit den Referenten**

- Prof. Dr. Joseph Schwartz, Leiter Podiumsdiskussion

### **17.50 Apéro riche** in der Uhrenhalle

## **Ausklang um zirka 19.00 Uhr**

## Vorwort

Wissenstransfer und Erfahrungsaustausch über den Werkstoff Beton stehen im Mittelpunkt des jährlich stattfindenden Schweizer Betonforums. Dieses Jahr richtet sich der Fokus auf das Thema «Bauen in Beton – nachhaltig und energiegerecht».

Zeitgenössische Architektur setzt auf Nachhaltigkeit. Im Mittelpunkt steht der effiziente und bewusste Umgang mit natürlichen Ressourcen. Um beurteilen zu können, ob ein Gebäude nachhaltig ist, muss es über den gesamten Lebenszyklus – Produktion, Errichtung des Bauwerks, Nutzung, Entsorgung – hinweg betrachtet werden. Das Gleiche gilt auch für die verwendeten Baustoffe und deren Funktionalität. Beton bietet in der Gesamtbetrachtung klare Stärken: Er ist langlebig, widerstandsfähig und beständig und benötigt deshalb wenig Unterhalt. Gebäude aus Beton können flexibel genutzt, respektive leicht umgenutzt werden. Das schont die Ressourcen. Gelangt ein Bauwerk an das Ende seiner Lebensdauer, lässt sich Beton rezyklieren und weiterverwenden.

### **Interdisziplinarität als Erfolgsfaktor**

Heute muss der Baustoff Beton unterschiedliche Anforderungen vieler am Bau beteiligter Disziplinen erfüllen. Meist ist die Umsetzung der Vorgaben der Bauherrschaft nur dank interdisziplinären Planungsteams (Ingenieure, Architekten und Baumeister) möglich. Die in diesen Prozessen Involvierten sind sich bewusst, dass der Baustoff Beton durchaus mehr kann als nur tragen und stabilisieren. Er bietet weitere, fast unbeschränkte Möglichkeiten. Gerade in der Schweiz wurden in den letzten 100 Jahren unzählige technisch und architektonisch gewagte Brücken, anspruchsvolle Tunnels und weitere eindruckliche

Ingenieurbauten erstellt. Auch bewundernswerte und/oder energetisch optimierte Betongebäude ergänzen das Bauwerk Schweiz auf vielfältigste Art und Weise.

### **Technisches Know-how**

Die heutige Veranstaltung zeigt auf, welche normativen Vorgaben, Berechnungsmodelle und Planungshilfen in der Schweiz existieren, um beispielweise das thermische Verhalten der Masse eines Gebäudes zu berücksichtigen und wie in Zukunft auch der Energieverbrauch im Sommer (Kühlenergie) berücksichtigt und nachgewiesen wird.

### **Standards und Labels**

Fakt ist, dass das Bedürfnis nach Standards und/oder Labels in der Bauwelt vorhanden ist. Um die drei Dimensionen «Gesellschaft», «Wirtschaft» und «Umwelt» gleichermaßen und möglichst umfassend in Planung, Bau und Betrieb einzubeziehen und zu beurteilen, wurden in den letzten Jahren Standards wie beispielsweise SNBS, 2000-Watt-Gesellschaft oder Labels wie LEED, BREEAM, Minergie, DGNB geschaffen. Das 8. Schweizer Betonforum vermittelt dazu einen Überblick und geht auf die Pilotphase des SNBS näher ein. Dieser Standard wurde im Auftrag des Bundesamtes für Energie BFE im Rahmen des Programms EnergieSchweiz entwickelt.

### **DANK**

Den Autoren, beziehungsweise der Referentin und den Referenten des Schweizer Betonforums gilt der Dank für ihre wertvolle Arbeit und ihr Engagement. Ihre Erfahrungen, basierend auf Forschungsarbeiten und realisierten Gebäuden sollen dazu beitragen, den Wissenstransfer

in die Praxis zu fördern. Worin liegen die Herausforderungen beim nachhaltigen und energiegerechten Bauen in Beton und wie wurden diese gelöst? Die Antworten darauf helfen, Planungshilfen gezielt einzusetzen. Die abschliessende Podiumsdiskussion soll die Möglichkeit geben, sich aktiv in die Thematik einzubringen und Informationen aus den Referaten zu vertiefen.

Beton ist – vor allem in der Gesamtbetrachtung – nachhaltig. Die achte Auflage des Schweizer Betonforums wird Ihnen Inspiration und Anregung für den Berufsalltag mitgeben.

Prof. Dr. Joseph Schwartz, Tagungsleiter  
Jörg Berli, Geschäftsführer BETONSUISSE

Zürich, 25. Juni 2014





## Zukünftige Wohnbedürfnisse und Raumentwicklung

**Joëlle Zimmerli, Soziologin, Planerin FSU**  
Zimraum Raum + Gesellschaft, Zürich



**BETONSUISSE – Natürlich Beton.**

## Lebenslauf

Joëlle Zimmerli, Soziologin/Planerin FSU  
Zimraum Raum + Gesellschaft, Zürich



### Ausbildung

2007 – 2009 MAS Gemeinde-, Stadt- und Regionalentwicklung HSLU  
2000 – 2006 Studium der Soziologie und Politikwissenschaft, UZH

### Berufslaufbahn

2011 Eröffnung Büro Zimraum Raum + Gesellschaft in Zürich  
2008 – 2011 Ernst Basler + Partner, Raum- und Standortentwicklung  
2007 Stadtentwicklung Zürich, Bevölkerungsbefragungen  
2006 – 2007 Weissgrund Kommunikation AG

### Themenschwerpunkte

Wohnen, Verdichtung, Stadtentwicklung, Arealentwicklung  
Grundlagen, Strategien, Prozesse



# Zukünftige Wohnbedürfnisse und Raumentwicklung

Joëlle Zimmerli

## 1. Demographie und Wohnungsbau entwickeln sich aneinander vorbei

Die Gesellschaft und der Wohnungsbau entwickeln sich aneinander vorbei. Mit den älteren Generationen wird eine Bevölkerungsgruppe grösser, die üblicherweise zu zweit, häufig auch alleine lebt. Notwendig ist bereits heute, aber umso mehr in Zukunft, ein attraktives, zahlbares Angebot an 2.5- und 3.5-Zimmerwohnungen. Obwohl die Nachfrage nach solchen Wohnungen am grössten ist, entwickelt sich der Neuwohnungsbau zu zaghaft in diese Richtung.

## 2. Wohnbedürfnisse unterscheiden sich je nach Raumtyp

Der Frage, in welchen Wohnungen Menschen leben wollen, folgt die Frage, welche Lage sie bevorzugen. Die Antwort hängt mit grundsätzlichen Bedürfnissen zum Lebensumfeld zusammen. Unterschieden werden können das städtische Wohnen, wo sich Lebenswelten überlagern, kurze Wege zwischen Wohnen, Arbeiten, Freizeit sowie beste Anbindungen zum Wegpendeln aber auch zum „Selbst-erreicht-werden“ herrschen. Weil Angebotsvielfalt im nahen Lebensumfeld anziehend wirkt, erlebt das Wohnen in der Stadt von der gesellschaftlichen Dynamik her eine Renaissance. Wer

aus eigenem Antrieb in die Agglomeration zieht, schätzt die grundsätzliche räumliche Trennung von Wohnen, Arbeiten und Freizeit, und bewegt sich in einem grösseren «Netzwerkraum», der sich über eine oder mehrere Regionen erstreckt. Die individuelle Mobilität, mit der die Wege zwischen unterschiedlichen Welten optimiert werden können, spielt eine zentrale Rolle. Im Mittelpunkt steht die flexible Wahl zwischen privaten Verkehrsmitteln und guten Angeboten im öffentlichen Verkehr. Dies unterscheidet das Land von der Agglomeration. Hier lebt, wer eine geringe Bevölkerungsdichte schätzt, emotional in der Region verankert ist und sich nicht vor Abhängigkeiten vom Auto scheut, sei dies zur Versorgung, zum Pendeln oder für die Freizeit.

## 3. Politischer Auftrag und behördliche Umsetzung widersprechen sich

Ob die Bedürfnisse nach einer Wohnung in der gewünschten Lebenswelt gestillt werden, hängt auch davon ab, ob Politik und Planung die gesellschaftlichen Dynamiken unterstützen oder blockieren. Der politische Auftrag zur Siedlungsentwicklung nach innen ist zwar klar, die behördliche Umsetzung widerspricht ihm allerdings noch häufig. Wider besseres Wissen wird auch dort verdichtet,

wo die Akzeptanz gering ist, und gleichzeitig an zentralen Lagen bewahrt, wo Dichte als Teil der Lebenswelt gesucht wird. Das führt nicht nur zu unnötigem gesellschaftlichem Widerstand, sondern verwässert auch die raumspezifischen Werte der verschiedenen Lebenswelten.

Die Ursache liegt in einer vergangenheitsorientierten baulichen Verdichtung, die den Plan linear fortführt und damit das heutige gesellschaftliche Potenzial für die Siedlungsentwicklung verkennt. Und gleichzeitig eine überholte Bausubstanz schützt, die weder heutigen ökologischen, gesellschaftlichen noch ökonomischen Ansprüchen genügt.

## 4. Szenarien für die Zukunft

Der Paradigmenwechsel zur Erfüllung des politischen Auftrags einer Einwohnerverdichtung im Siedlungsgebiet gelingt nur dann, wenn auf der Objektebene überholte bauliche Strukturen den heutigen Ansprüchen angepasst und auf der Siedlungsebene gesellschaftliche Dynamiken unterstützt werden. Dies erfordert den Bau von kleineren Wohnungen, eine starke Konzentration der Verdichtung in den grossen Städten und eine bauliche Verdichtung in der Agglomeration je nach akzeptierter Ent-

wicklungsperspektive. Gleichzeitig muss der Investitionswille der Grundeigentümer als Chance genutzt statt gebremst werden.

Findet kein Wechsel in Richtung einer zukunftsorientierten Planung statt, die sich am Potenzial eines Standorts und nicht am Plan von gestern orientiert, wird die Raumentwicklung nach einem zaghaften Versuch wieder fortfahren wie bisher: Mehr Masse in die Breite, statt einem Streben in die Höhe.



**BETONSUISSE**

## 1. Demographie und Wohnungsbau entwickeln sich aneinander vorbei

Zukünftige Wohnbedürfnisse und Raumentwicklung, Joëlle Zimmerli Seite 3  
8. Schweizer Betonforum, 25.06.2014

**BETONSUISSE**

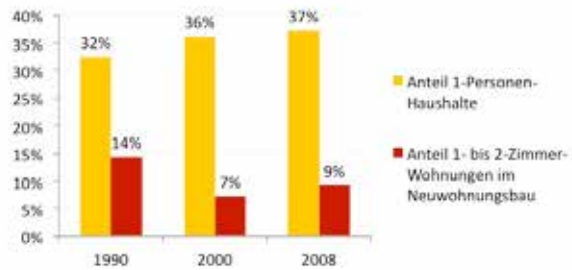
### Gesellschaft und Raum schaffen Reibungsflächen

- Demographie und Wohnbautätigkeit
- Flächenverbrauch und Wohnungsgrundrisse
- Alte Mieterinnen und Gebäudezyklus
- Babyboomer und «Hüsi-Schweiz»

Zukünftige Wohnbedürfnisse und Raumentwicklung, Joëlle Zimmerli Seite 4  
8. Schweizer Betonforum, 25.06.2014

**BETONSUISSE**

### Wohnungsbau und demographische Entwicklung klaffen auseinander



Zukünftige Wohnbedürfnisse und Raumentwicklung, Joëlle Zimmerli Seite 5  
8. Schweizer Betonforum, 25.06.2014

**BETONSUISSE**

### Zwei Generationen im Pensionsalter



Zukünftige Wohnbedürfnisse und Raumentwicklung, Joëlle Zimmerli Seite 6  
8. Schweizer Betonforum, 25.06.2014



**BETONSUISSE**

## 2. Wohnbedürfnisse unterscheiden sich je nach Raumtyp

Zukünftige Wohnbedürfnisse und Raumentwicklung, Joëlle Zimmerli Seite 7  
8. Schweizer Betonforum, 25.06.2014

### Wohnbedürfnisse: Die Stadt wird wieder erobert

Überlagerte Lebenswelt in der Stadt

Netzwerkraum in der Agglomeration

Leben auf dem Land



**BETONSUISSE**

Zukünftige Wohnbedürfnisse und Raumentwicklung, Joëlle Zimmerli Seite 8  
8. Schweizer Betonforum, 25.06.2014

### Wohnbedürfnisse: Die Agglomeration wächst aus ihrem Zwischenraum heraus

Überlagerte Lebenswelt in der Stadt

Netzwerkraum in der Agglomeration

Leben auf dem Land



**BETONSUISSE**

Zukünftige Wohnbedürfnisse und Raumentwicklung, Joëlle Zimmerli Seite 9  
8. Schweizer Betonforum, 25.06.2014

A series of horizontal dotted lines for taking notes.

### Kopfschütteln über die neue Bau- und Zonenordnung

Von Jörg Böhler, aktualisiert am 04.02.2014, 16 Kommentare  
 Der Stadtrat will die Bezahlbarkeit von Untergeschossen einschränken, was sowohl die Neugegentümer wie auch die Wohnbaugesellschaften kritisieren.



**BETONSUISSE**

### 3. Politischer Auftrag und behördliche Umsetzung widersprechen sich

Zukünftige Wohnbedürfnisse und Raumentwicklung, Joëlle Zimmerli Seite 10  
 K. Schweizer Betonforum, 25.06.2014

**BETONSUISSE**

### Politik und Planung – Wo stehen wir heute?

#### Politische Forderungen:

- Keine Zersiedlung mehr
- Präferenz Entwicklung im Bestand vs. grüne und braune Wiese
- Abstimmung Siedlung und Verkehr
- Vorbehalte Zuwanderung

#### Planung:

- Vorbildlich: Kanton Aargau mit Mindestdichten, Wohnschwerpunkten
- Weniger Vorbildlich: BZO Stadt Zürich mit weniger Dichte

#### Umgang mit Widerstand?

**Prozess- und akzeptanzorientiertes Vorgehen bei der baulichen Entwicklung!**

Zukünftige Wohnbedürfnisse und Raumentwicklung, Joëlle Zimmerli Seite 11  
 K. Schweizer Betonforum, 25.06.2014

**BETONSUISSE**

Klein- und Grossstadt mit über 10'000 Einwohnern

- Angstgemeinden
- Lastgemeinden
- Offene Gemeinden
- Wachstumsgemeinden

Ländliche Gemeinden unter 10'000 Einwohner



Zukünftige Wohnbedürfnisse und Raumentwicklung, Joëlle Zimmerli Seite 12  
 K. Schweizer Betonforum, 25.06.2014

**BETONSUISSE**

### Fortschreibung verspricht keine Veränderung

- 200 - 1500
- 100 - 1000
- 100 - 500
- 50 - 100
- 10 - 50
- 5 - 10
- 10 - 50
- 50 - 100
- 100 - 150
- 150 - 200



Quelle: Fahrländer & Partner 2008

Zukünftige Wohnbedürfnisse und Raumentwicklung, Joëlle Zimmerli Seite 13  
 K. Schweizer Betonforum, 25.06.2014

**BETONSUISSE**

### Entscheidungen mit weitreichenden Konsequenzen

- Politik: Ausbau Verkehr und Möglichkeiten zur baulichen Verdichtung → wo wird gebaut
- Ökologie: Gleichstellung Ersatzneubau / Sanierung → wie wird gebaut
- Wirtschaft: Zuwanderung → wieviel wird gebaut
- Bauen: Wohnmobilität der Babyboomer → was wird frei  
Stockwerkeigentum → wie wird entschieden  
Mieterschutz → wieviel wird investiert

Zukünftige Wohnbedürfnisse und Kauffertentwicklung, Joëlle Zimmerli Seite 14  
K. Schweizer Betonforum, 25.06.2014

**BETONSUISSE**

### Verdichtung im Bestand: Wessen Chance?



Beton

Holz

Innenarchitektur

Zukünftige Wohnbedürfnisse und Kauffertentwicklung, Joëlle Zimmerli Seite 15  
K. Schweizer Betonforum, 25.06.2014

**BETONSUISSE**

### Verdichtung im Bestand: Wessen Chance?



Modern

Halb / halb

Spielraum?

Zukünftige Wohnbedürfnisse und Kauffertentwicklung, Joëlle Zimmerli Seite 16  
K. Schweizer Betonforum, 25.06.2014

**BETONSUISSE**

### Verdichtung im Bestand: Wessen Chance?



Zukünftige Wohnbedürfnisse und Kauffertentwicklung, Joëlle Zimmerli Seite 17  
K. Schweizer Betonforum, 25.06.2014









**Beton – ein Baustoff für nachhaltiges  
und energiegerechtes Bauen**

**Niklaus Hodel, Dipl. Ing. ETH / SIA**  
Gartenmann Engineering AG, Bern

**BETONSUISSE – Natürlich Beton.**

## Lebenslauf

Niklaus Hodel, Dipl. Ing. ETH/SIA  
Gartenmann Engineering AG, Bern



### Schulbildung

- ab 1984 zahlreiche Vorlesungen, Weiterbildungskurse, Kongresse, fachspezifische Seminare und Tagungen, Personalführung, Unternehmensführung etc.
- 1979 – 1984 Studium und Diplom als Bauingenieur an der ETH Zürich
- 1975 – 1979 Gymnasium in Burgdorf (Matura Typus C)

### Berufliche Praxis

- seit 2001 Dozent an der Hochschule für Architektur Holz und Bau in Burgdorf.  
Fächer Bauphysik Energie, Nachhaltigkeit
- seit 1989 Gartenmann Engineering AG, Bern, Basel, Zürich, Lausanne  
Bau, Energie, Umwelt Akustik, Bauphysik  
Verwaltungsrat, Partner, Geschäftsführer, Projektleiter
- 1987 – 1989 Ingenieurunternehmung Emch + Berger Bern AG  
Projektleiter, Abteilung Verkehrs- und Umweltplanung
- 1984 – 1986 Institut für Bauplanung und Baubetrieb, IBETH Höggerberg  
ETH Zürich, Prof. Dr. R. Fechtig; Assistent, Wissenschaftlicher  
Mitarbeiter

# Beton – ein Baustoff für nachhaltiges und energiegerechtes Bauen

Niklaus Hodel

## **Einfluss der Gebäudemasse auf Heizenergie- und Kühlbedarf Berechnungen nach SIA 380/1 und Simulationsmodell HELIOS**

### **1. Fragestellungen**

Welche anerkannten Energieberechnungsmodelle werden in der Schweiz angewandt?  
 Wie wird die thermische Trägheit eines Gebäudes in die Berechnungen mit einbezogen?  
 Wird das thermische Verhalten der Masse in diesen Modellen genügend berücksichtigt?  
 Kann mit speziellen Simulationsmodellen die Realität besser abgebildet werden?  
 Können konkrete Aussagen zur thermischen Behaglichkeit im Sommer gemacht werden?  
 Können mit realen, gebauten Objekten gewisse Thesen untermauert werden?

### **2. Berechnungsmodell SIA 380/1 «Thermische Energie im Hochbau»**

#### **2.1 Das Modell SIA 380/1**

Die heute anerkannten Energieberechnungsmodelle für Baueingaben, für Minergie-Berechnungen und für Energieoptimierungen etc. stützen sich allesamt auf das Verfahren nach SIA 380/1 «Thermische Energie im Hochbau». Dazu gibt es zahlreiche Soft-

warepakete, die vom Bundesamt für Energie zertifiziert wurden (Thermo4, Lesosai etc.). Mit der Berechnung nach SIA 380/1 wird ausschliesslich der Winterfall, d.h. die Heizperiode abgedeckt.

Die Wärmespeicherfähigkeit wird gemäss EN ISO 13786 berechnet und als angenäherter Wert in vier Kategorien berücksichtigt (SIA 380/1, Kap. 3.5.5.1): schwer (0.5 MJ/m<sup>2</sup>a) – mittel (0.3) – leicht (0.1) – sehr leicht (0.05). Den wesentlichsten Einfluss auf die thermische Trägheit haben Decken und Böden sowie Innenwände. Die Beschaffenheit der Aussenfassade hat einen vernachlässigbaren Einfluss.

#### **2.2 Vergleichsberechnungen Winterfall**

Berechnungen mit dem Modell 380/1 zeigen, dass je nach Gebäudekategorie, Orientierung, Fensteranteilen, Haustechniksystem etc. Differenzen zwischen schwer und leicht von bis zu 40% zu Gunsten des Massivbaus ermittelt werden können. Dies bedeutet im konkreten Fall, dass entweder bis 1/3 weniger gedämmt werden muss (Grauenergie), oder bei gleicher Dämmstärke grössere Fensterflächen möglich sind. Grössere Fensterflächen heisst mehr Tageslicht, weniger elektrisches Kunstlicht (Stromverbrauch) und höhere passive Solargewinne.

### **3. Gebäudesimulationsprogramm HELIOS**

#### **3.1 Das Programm HELIOS**

Mit dem Gebäudesimulationsprogramm HELIOS können Heiz- und Kühllasten, Luft- und Oberflächentemperaturen sowie Wärmeströme ermittelt werden. Dieses dynamische Simulationsprogramm wurde von der EMPA entwickelt und bildet die thermischen Prozesse am Gebäude wesentlich realitätsnäher ab, als das quasi stationäre Modell SIA 380/1. HELIOS ist jedoch für den behördlichen Energienachweis und die Minergie-Berechnungen (noch) nicht zugelassen.

#### **3.2 Vergleichsberechnungen Winterfall**

Mit der Berechnung mit HELIOS kann das träge Verhalten der Masse realitätsnah mit einbezogen werden. Es zeigt sich, dass gegenüber der SIA 380/1 Berechnung noch einmal ein Reduktionspotenzial an Heizenergie von um die 10% besteht. Dies heisst wiederum ca. 10% weniger Dämmung oder bei gleicher Dämmstärke weniger Energieverbrauch oder es sind grössere Fensterflächen möglich. Es bestätigt die Vermutung, dass schwere Häuser mit dem herkömmlichen, quasi statischen Modell SIA 380/1 etwas benachteiligt werden.

Diese These wurde fast gleichzeitig auch schon von Thomas Frank von der EMPA im 2010 vertreten und im Element 29 publiziert.

### 3.3 Behaglichkeit (Temperaturberechnungen) Sommerfall

Ganz wesentliche Unterschiede von Massiv- und Leichtbauten zeigen sich gemäss HELIOS Berechnungen im Sommer.

Bei Bürobauten kann bei gleichen Rahmenbedingungen ein wesentlich geringerer Kühlbedarf ermittelt werden. Je nach Fensteranteil, Orientierung, Haustechnikkonzept etc. ist eine Reduktion der Kühlenergie um 50% und mehr möglich. Bei idealer Bewirtschaftung (Sonnenschutz, Nachtlüftung, Nutzerverhalten) können massive Bürogebäude sogar ohne aktive Kühlung betrieben werden, ohne dass Überhitzungsstunden entstehen (Bsp. Bundes-Verwaltungsgebäude Worblentalstrasse in Ittigen, Stadthaus in Köniz).

Die sommerliche Behaglichkeit ist in schweren Wohnhäusern besser als in Leichtbauten. Die Berechnungen zeigen, dass ohne eine Nachtlüftung die beiden Konzepte vergleichbar sind. Bei einer aktiven Nachtlüftung (z.B. offene Fenster) und ent-

sprechendem Nutzerverhalten (Storenbetätigung) können in schweren Bauten Überhitzungsstunden ( $T > 26.5^{\circ}\text{C}$ ) praktisch ausgeschlossen werden.

### 4. Vergleich von Verbrauchsdaten

Das Erheben und Auswerten von aktuellen Verbrauchsdaten gestaltete sich kompliziert und aufwändig. Zudem war die Datenqualität sehr unterschiedlich und zum Teil kaum nachvollziehbar. Für eine genaue Analyse müssten neben den Verbrauchsdaten noch zusätzliche Daten erhoben werden wie Innenausbau, Nutzerverhalten, Lüftungsmöglichkeiten etc.

Das Erheben einer noch grösseren Datenmenge (Anzahl Häuser mit Zusatzdaten) hätte den Rahmen dieser Studie gesprengt, so dass das Hauptgewicht auf die Berechnungen (SIA 380/1 und Simulationen) gelegt wurde.

Auf Grund von Erfahrungen können dennoch die folgenden Aspekte festgehalten werden:

- Massiv gebaute Wohnhäuser brauchen bei gleichem Dämmstandard weniger Heizenergie als Leichtbauten (was ja auch die Berechnungen nach SIA 380/1 zeigen).

- Massive Wohnhäuser bieten wesentlich mehr Komfort bezüglich der sommerlichen Überhitzung.
- Massive Bürohäuser benötigen wesentlich weniger Kühlenergie resp. können bei entsprechendem Konzept und richtiger Bewirtschaftung der Masse sogar ohne aktive Kühlung betrieben werden.

### 5. Wo stehen wir heute und wie geht es weiter?

Es sind verschiedene Tendenzen und Fakten feststellbar:

1. Der Einsatz dynamischer Gebäudesimulationen (wie z.B. HELIOS) ist heute bereits Stand der Technik und wird in der Planung dort eingesetzt, wo die thermischen Prozesse am Gebäude genauer verstanden werden müssen.
2. Der behördliche Nachweis wird sich wahrscheinlich in Zukunft nicht mehr nur auf die Heizenergie (Winterfall) beziehen. Wie schon bei Minergie muss der Energieverbrauch auch im Sommer (Kühlenergie) berücksichtigt und nachgewiesen werden. Und für diesen Teilbereich zu ermitteln, ist das Modell SIA 380/1 nicht vorgesehen.

3. Die Urversion der SIA 380/1 trat im Jahre 1988 in Kraft und wurde im 2001, 2007 und 2009 revidiert und angepasst. Die Grundzüge der SIA 380/1 sind somit ca. 25 Jahre alt.

4. Es ist ein neues SIA TEC-Tool entwickelt worden. Das SIA TEC-Tool ist eine Rechenhilfe für HLK-Planer und Energieexperten. Es ermöglicht eine umfassende und integrale Optimierung des gesamten Energie- und Leistungsbedarfes von klimatisierten Gebäuden. Mit dem Tool können diverse Nachweise erstellt werden, z.B. elektrischer Energiebedarf für Lüftung/Klima, sommerlicher Komfort in Minergie-Gebäuden (Nachweisvariante 3), Gesamtenergiebedarf nach SIA 382/2, Heizleistungsbedarf nach SIA 384.201, Heizwärmebedarf nach SIA 380/1.

5. Die Norm 380/1 ist eine zentrale Norm auch darum, weil sie in den kantonalen Energiegesetzen genannt wird und somit Gesetzescharakter hat. Sie ist momentan in der Schlussrunde der Vernehmlassung. Die Definition der Wärmespeicherfähigkeit wurde leicht angepasst (vorwiegend auf die Rundung bei der Umrechnung von MJ auf kWh zurückzuführen).

SIA 380/1 **2007** Art. 3.5.5.1 Tabelle 23

schwer	0.5 MJ/m <sup>2</sup> K	(0.14 kWh/m <sup>2</sup> K)
mittel	0.3 MJ/m <sup>2</sup> K	(0.08 kWh/m <sup>2</sup> K)
leicht	0.1 MJ/m <sup>2</sup> K	(0.03 kWh/m <sup>2</sup> K)
sehr leicht	0.05 MJ/m <sup>2</sup> K	(0.01 kWh/m <sup>2</sup> K)

SIA 380/1 **201x** Art. 3.5.6.1 Tabelle 21

schwer	0.15 kWh/m <sup>2</sup> K
mittel	0.10 kWh/m <sup>2</sup> K
leicht	0.05 kWh/m <sup>2</sup> K
sehr leicht	0.01 kWh/m <sup>2</sup> K

Die Wärmespeicherfähigkeiten für die entsprechenden Kategorien wurden tendenziell erhöht. Dies bedeutet, dass die schweren Bauten neu etwas bevorzugt werden, oder dass es für Holzbauten in Zukunft etwas schwieriger wird, die entsprechende Kategorie zu erreichen. Die neue Norm macht also bezüglich Wärmespeicherfähigkeit einen Schritt von 0 bis 20 % in die Richtung bessere Berücksichtigung der thermisch aktivierbaren Masse. Dies bedeutet wiederum, dass sich Dank der besseren Wärmespeicherfähigkeit der passive Solargewinn erhöht und die Energiebilanz entsprechend verbessert.

## Inhaltsverzeichnis

1. Ausgangslage
2. Fragestellungen Forschungsprojekt NH 4
3. Vorgehen
4. Vergleichsberechnungen (MFH und Bürobau)
  - SIA 380/1 – Simulationen mit Helios
  - Winter - Sommer
  - schwere – leichte Bauweise
  - Berechnung – reale Verbrauchsdaten
5. Beispiele aus der Praxis
6. Fazit Ausblick

## 2. Fragestellungen Forschungsprojekt

- Wie wird die thermische Trägheit eines Gebäudes in die Berechnungen mit einbezogen?
- Wird das thermische Verhalten der Masse in diesen Modellen genügend berücksichtigt?
- Kann mit speziellen Simulationsmodellen die Realität besser abgebildet werden?
- Können konkrete Aussagen zur thermischen Behaglichkeit im Sommer gemacht werden?
- Können mit realen, gebauten Objekten gewisse Thesen untermauert werden?

## 3. Vorgehensschritte

1. Analysephase, Literaturrecherchen
2. Auswahl der Berechnungsmodelle (SIA 380/1 – Helios)
3. Bestimmen der Vergleichsobjekte (UVEK (Büro) – Selve (MFH))
4. Einholen von Verbrauchsdaten bestehender Projekte (5 Jahre)
5. Berechnungen Wintersituation (schwer – leicht)
6. Berechnungen Sommersituation (schwer – leicht)
7. Vergleich mit realen Verbrauchsdaten
8. Analyse der Resultate

## 4. Vergleichsberechnungen: MFH SELVE Thun



BETONSUISSE

#### 4. Vergleichsberechnungen VZ UVEK Ittigen

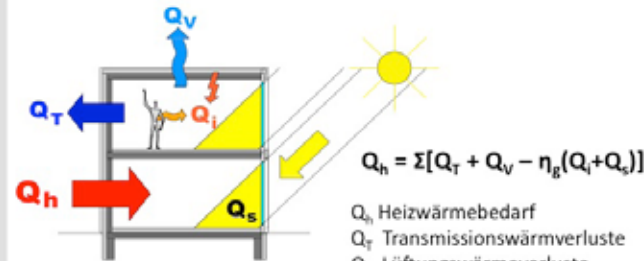
Das innovative und nachhaltige Fassaden- und Energiekonzept



Beton – ein Baustoff für nachhaltiges und energiegerechtes Bauen, Niklaus Hodel Seite 6 & Schweizer Betonforum, 25.06.2014

BETONSUISSE

#### Energiebilanz nach SIA 380/1



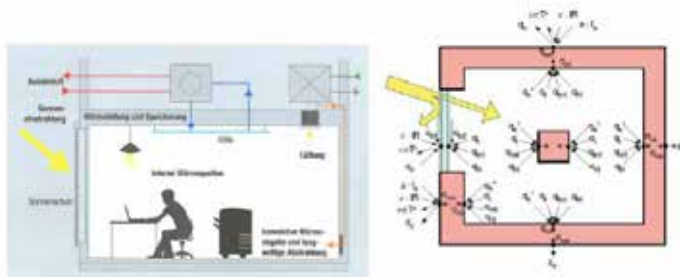
$$Q_h = \Sigma[Q_T + Q_V - \eta_g(Q_i + Q_s)]$$

- Q<sub>h</sub> Heizwärmebedarf
- Q<sub>T</sub> Transmissionswärmeverluste
- Q<sub>V</sub> Lüftungswärmeverluste
- η<sub>g</sub> Ausnutzungsgrad für Wärmegewinne
- Q<sub>i</sub> interne Wärmegewinne
- Q<sub>s</sub> solare Wärmegewinne

Beton – ein Baustoff für nachhaltiges und energiegerechtes Bauen, Niklaus Hodel Seite 7 & Schweizer Betonforum, 25.06.2014

BETONSUISSE

#### HELIOS Berechnungsmodell (EMPA)

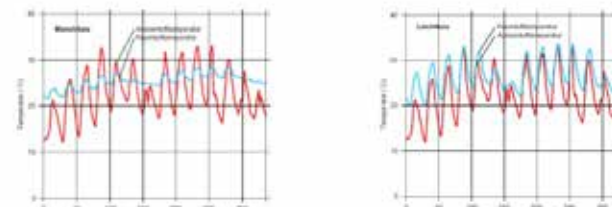


Beton – ein Baustoff für nachhaltiges und energiegerechtes Bauen, Niklaus Hodel Seite 8 & Schweizer Betonforum, 25.06.2014

BETONSUISSE

#### Thermisch aktive Gebäudemasse

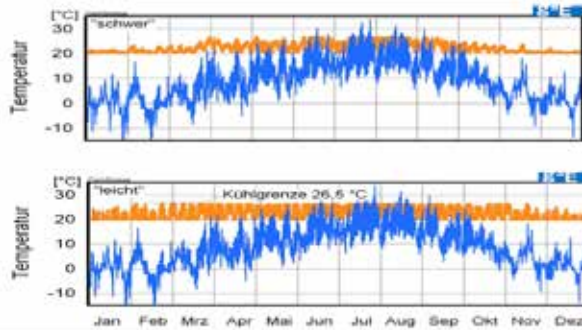
Die Wärmespeicherfähigkeit stellt neben dem U-Wert eine wichtige Rolle für den sommerlichen Wärmeschutz dar. Je höher die Wärmespeicherfähigkeit, desto mehr Energie kann zwischengespeichert werden (Vergleich Kellerraum mit Massivkonstruktionen zu Estrichraum mit Leichtbaukonstruktionen).



Beton – ein Baustoff für nachhaltiges und energiegerechtes Bauen, Niklaus Hodel Seite 9 & Schweizer Betonforum, 25.06.2014

**BETONSUISSE**

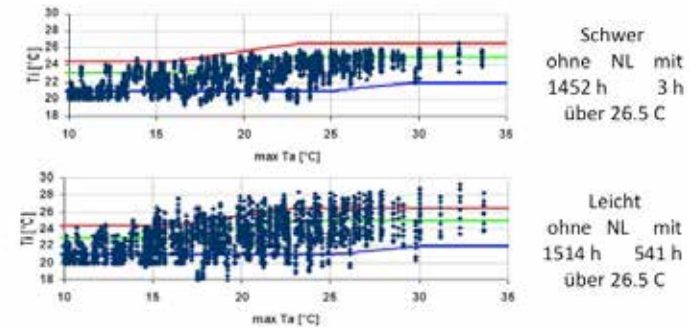
### Bürogebäude Ganzjahresbetrachtung VZ UVEK Ittigen



Beton – ein Baustoff für nachhaltiges und energiegerechtes Bauen, Niklaus Hodel Seite 10 & Schweizer Betonforum, 25.06.2014

**BETONSUISSE**

### MFH SELVE Thun mit und ohne Nachlüftung NL



Beton – ein Baustoff für nachhaltiges und energiegerechtes Bauen, Niklaus Hodel Seite 11 & Schweizer Betonforum, 25.06.2014

**BETONSUISSE**

#### Verwaltungszentrum UVEK Ittigen, Gebäude BFE

Baujahr, Bezug	2009
Energiebezugsfläche EBF	4216 m <sup>2</sup>
Gesamtwert Q <sub>th</sub>	118 MJ/m <sup>2</sup> a
Dach = 845 m <sup>2</sup>	U = 9.20 W/m <sup>2</sup> K
Decke g. unbeh. = 845 m <sup>2</sup>	U = 9.23 W/m <sup>2</sup> K
Fassade = 2059 m <sup>2</sup>	U mittel = 9.71 W/m <sup>2</sup> K
Glasanteile an Fassade	NO 58%, SO 62%, SW 50%, NW 18%

#### Energiekenndaten

Winter (Heizenergiebedarf Q <sub>th</sub> )			
	schwer	leicht	Differenz
Thermo 4.0 (SIA 380/1)	77 MJ/m <sup>2</sup> a	109 MJ/m <sup>2</sup> a	+ 48%
Helios	71 MJ/m <sup>2</sup> a	92 MJ/m <sup>2</sup> a	+ 29%
Differenz	- 8%	- 16%	
Sommer (Kühlenergiebedarf ab 26.5°C)			
Helios	10-30 MJ/m <sup>2</sup> a	30-50 MJ/m <sup>2</sup> a	+ 50%

Beton – ein Baustoff für nachhaltiges und energiegerechtes Bauen, Niklaus Hodel Seite 12 & Schweizer Betonforum, 25.06.2014

**BETONSUISSE**

#### MFH Selve Areal Thun

Baujahr, Bezug	2009
Energiebezugsfläche EBF	2154 m <sup>2</sup>
Gesamtwert Q <sub>th</sub>	120 MJ/m <sup>2</sup> a
Dach = 429 m <sup>2</sup>	U = 9.18 W/m <sup>2</sup> K
Decke g. unbeh. = 529 m <sup>2</sup>	U = 8.50 W/m <sup>2</sup> K
Fassade = 1862 m <sup>2</sup>	U mittel = 9.54 W/m <sup>2</sup> K
Glasanteile an Fassade	NO 13%, SO 45%, SW 22%, NW 24% Mittelwert ca. 20%

#### Energiekenndaten

Winter (Heizenergiebedarf Q <sub>th</sub> )			
	schwer	leicht	Differenz
Thermo 4.0 / Lenoxal 7.0	112 MJ/m <sup>2</sup> a	122 MJ/m <sup>2</sup> a	+ 9%
Helios	97 MJ/m <sup>2</sup> a	101 MJ/m <sup>2</sup> a	+ 4%
Differenz	- 13%	- 17%	
Sommer (KEIN Kühlenergiebedarf nur Temperaturverlauf)			
Helios			

Beton – ein Baustoff für nachhaltiges und energiegerechtes Bauen, Niklaus Hodel Seite 13 & Schweizer Betonforum, 25.06.2014



## 5. Beispiele aus der Praxis

- Verwaltungsgebäude Köniz
- Verwaltungsgebäude Ittigen
- UVEK Verwaltungszentrum Ittigen / BE
- Hauptsitz Postfinance
- EFH Tomaselli im Vorarlberg
- Hochschulzentrum von Roll, Bern

Beton – ein Baustoff für nachhaltiges und energiegerechtes Bauen, Niklaus Hodel Seite 14  
 & Schweizer Betonforum, 25.06.2014

### Stadthaus Köniz

MINERGIE



Beton – ein Baustoff für nachhaltiges und energiegerechtes Bauen, Niklaus Hodel Seite 15  
 & Schweizer Betonforum, 25.06.2014

### Grundriss / Nutzung

- Büronutzung, flexibel
- Sondernutzungen im Altbau
- Konzept Sitzungszimmer
- Flexible Nutzung Galerien



MINERGIE

Beton – ein Baustoff für nachhaltiges und energiegerechtes Bauen, Niklaus Hodel Seite 16  
 & Schweizer Betonforum, 25.06.2014

### Klimakonzept



- Komfortlüftung über Erdregister (Sommer und Winter)
- Betondecken als thermischer Speicher
- Erhöhter Nachtluftwechsel über Abluft (Lüftung und Fenster, DHF)
- Fernwärme ohne Kühlung

Beton – ein Baustoff für nachhaltiges und energiegerechtes Bauen, Niklaus Hodel Seite 17  
 & Schweizer Betonforum, 25.06.2014

**BETONSUISSE**

### Lufterdregister - Sommer und Winter

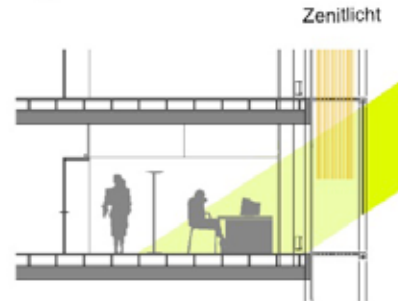


Vorwärmen im Winter,  
Vorkühlen im Sommer

Beton – ein Baustoff für nachhaltiges und energiegerechtes Bauen, Niklaus Hodel Seite 18 & Schweizer Betonforum, 25.06.2014

**BETONSUISSE**

### Doppelhaut Fassade DHF



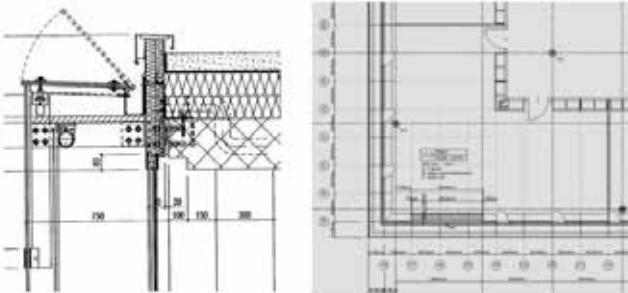
- Zentral gesteuerter Sonnenschutz, dynamische Anpassung an die Saison und den Himmelszustand
- Blendschutz individuell
- **Betondecke als thermische Masse** ohne Akustikmassnahmen Decke
- Fassadenzwischenraum als thermische Pufferzone über 3 Geschosse, steuerbare Klappen am oberen Abschluss

Beton – ein Baustoff für nachhaltiges und energiegerechtes Bauen, Niklaus Hodel Seite 19 & Schweizer Betonforum, 25.06.2014

**BETONSUISSE**

Sonnenschutz und saisonale Fassadenklappe

Betonscheibe für Sonnenschutz Speichermasse und gegen Erdbeben



Beton – ein Baustoff für nachhaltiges und energiegerechtes Bauen, Niklaus Hodel Seite 20 & Schweizer Betonforum, 25.06.2014

**BETONSUISSE**

### Verwaltungsgebäude Ittigen, Bern

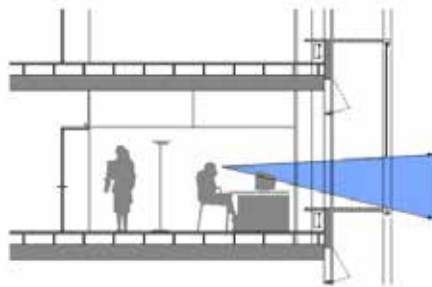


Low - tech  
Low - energy  
Low - cost  
High - Performance

Beton – ein Baustoff für nachhaltiges und energiegerechtes Bauen, Niklaus Hodel Seite 21 & Schweizer Betonforum, 25.06.2014

**BETONSUISSE**

### Sicherstellen des Kontaktes zur Aussenwelt

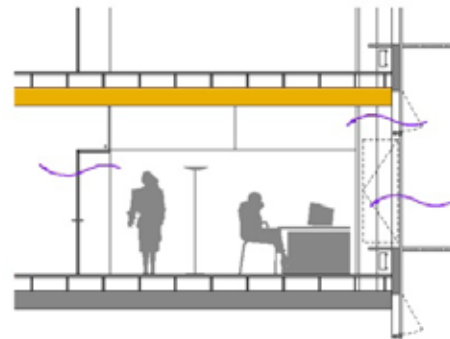


Ungehinderter  
Ausblick auch im  
Abschattungszustand

Beton – ein Baustoff für nachhaltiges und energiegerechtes Bauen, Niklaus Hodel Seite 22 & Schweizer Betonforum, 25.06.2014

**BETONSUISSE**

### Natürliche Lüftung / Nachtauskühlung

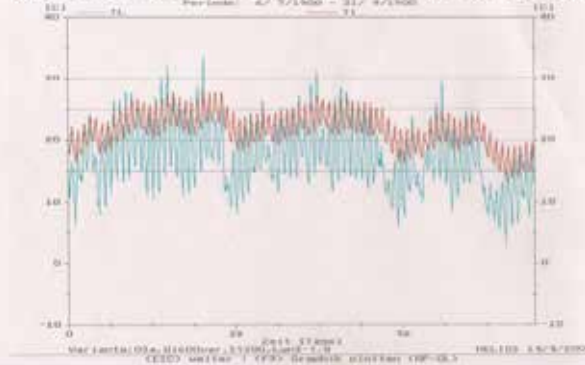


- Thermisch aktive Gebäudemasse (Betondecke)
- Zentralgesteuerter Senkklasspflügel
- Fensterflügel
- Offene Türen in der Nacht Nachtlüftung

Beton – ein Baustoff für nachhaltiges und energiegerechtes Bauen, Niklaus Hodel Seite 23 & Schweizer Betonforum, 25.06.2014

**BETONSUISSE**

### Verwaltungsgeb. Ittigen, Bürosimulation

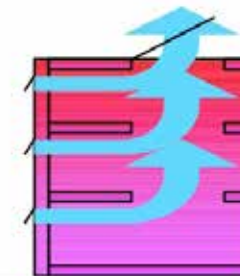


Beton – ein Baustoff für nachhaltiges und energiegerechtes Bauen, Niklaus Hodel Seite 24 & Schweizer Betonforum, 25.06.2014

**BETONSUISSE**

### Temperaturregelung: Strategien

- ◆ Winter (24h Mittelwert < 13°C)
  - Bei Sonnenschein nicht beschatten solange die Raumtemperatur 25°C nicht überschreitet, Gleichzeitig Heizung abschalten sobald Raumtemperatur über 23°C.
- ◆ Übergangszeit (13°C < 24h Mittelwert < 17°C)
  - Bei Sonnenschein beschatten
  - Keine natürliche Auskühlung
- ◆ Sommer (24h Mittelwert > 17°C)
  - Heizung sperren (insbesondere bei Thermostatventilen)
  - Bei Sonnenschein beschatten
  - Auskühlung aktivieren sobald Aussentemperatur < Innentemperatur bis Raumtemperatur < 21°C



Beton – ein Baustoff für nachhaltiges und energiegerechtes Bauen, Niklaus Hodel Seite 25 & Schweizer Betonforum, 25.06.2014

### Temperatur Messungen 2. OG West



Beton – ein Baustoff für nachhaltiges und energiegerechtes Bauen, Niklaus Hodel Seite 26 & Schweizer Betonforum, 25.06.2014

### Verwaltungszentrum UVEK, Ittigen



Das innovative und nachhaltige Fassaden- und Energiekonzept

- Gebäudehülle
- Energiekonzept
- Minergie
- Nachhaltigkeit

Beton – ein Baustoff für nachhaltiges und energiegerechtes Bauen, Niklaus Hodel Seite 27 & Schweizer Betonforum, 25.06.2014

### Gebäudehülle, Fassade

- Holzelemente mit 30 cm Wärmedämmung
- (Fest)verglasungen 3-fach IV,  $U=0.5 \text{ W/m}^2\text{K}$
- Betonstirnen mit punktueller Befestigung und Wärmedämmung
- Flexibler, textiler Sonnenschutz



Beton – ein Baustoff für nachhaltiges und energiegerechtes Bauen, Niklaus Hodel Seite 28 & Schweizer Betonforum, 25.06.2014

### Energiekonzept und «Kälteerzeugung»

- Automatischer und wirkungsvoller Sonnenschutz  $g < 0.10$
- Massive Betondecken ohne Akustikverkleidungen als Speichermasse
- Nachtlüftung über automatische und manuelle Kippfenster
- Spitzendeckung über Grundwasser und «tabs» im Zement-Überzug



Beton – ein Baustoff für nachhaltiges und energiegerechtes Bauen, Niklaus Hodel Seite 29 & Schweizer Betonforum, 25.06.2014

**BETONSUISSE**

### Neubau Hauptsitz Postfinance, Bern



Glas-Betonbau  
Minergie-Eco

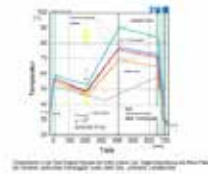


Beton – ein Baustoff für nachhaltiges und energiegerechtes Bauen, Niklaus Hodel Seite 30 & Schweizer Betonforum, 25.06.2014

**BETONSUISSE**

### Nutzung der Trägheit der Betondecken

Thermische  
Gebäudesimulationen



Beton – ein Baustoff für nachhaltiges und energiegerechtes Bauen, Niklaus Hodel Seite 31 & Schweizer Betonforum, 25.06.2014

**BETONSUISSE**

### Dämmbeton d = 50-55 cm



Ferien-Haus in Sent und

EFH im Vorarlberg, AUT

$\lambda = 0.27 \text{ W/mK}$  (Messung EMPA)

$U = 0.45 \text{ W/m}^2\text{K}$  → nur mit Simulation i.o.

$\lambda = 0.13 \text{ W/mK}$  (empirischer, «dynamischer» Wert)

$U = 0.20-0.25 \text{ W/m}^2\text{K}$  → mit SIA 380/1 i.o.

Beton – ein Baustoff für nachhaltiges und energiegerechtes Bauen, Niklaus Hodel Seite 32 & Schweizer Betonforum, 25.06.2014

**BETONSUISSE**

## 6. Fazit, Ausblick

- Beton hat klare **Vorteile** bezüglich des winterlichen wie speziell auch des sommerlichen Wärmeschutzes
- Im Berechnungsmodell SIA 380/1 wird dies klar ersichtlich
- Simulationsmodelle zeigen **weiteres Potenzial** und Vorteile von Beton bezüglich Energiehaushalt und Behaglichkeit
- Mit Beton als Speichermasse sind z.B. **grössere Glasflächen** in der Fassade möglich sowie **weniger Haustechnik** und **Wärmedämmung** erforderlich
- Zukünftige energetische Berechnungen sollten vermehrt mit **dynamischen Modellen** durchgeführt werden

Beton – ein Baustoff für nachhaltiges und energiegerechtes Bauen, Niklaus Hodel Seite 33 & Schweizer Betonforum, 25.06.2014





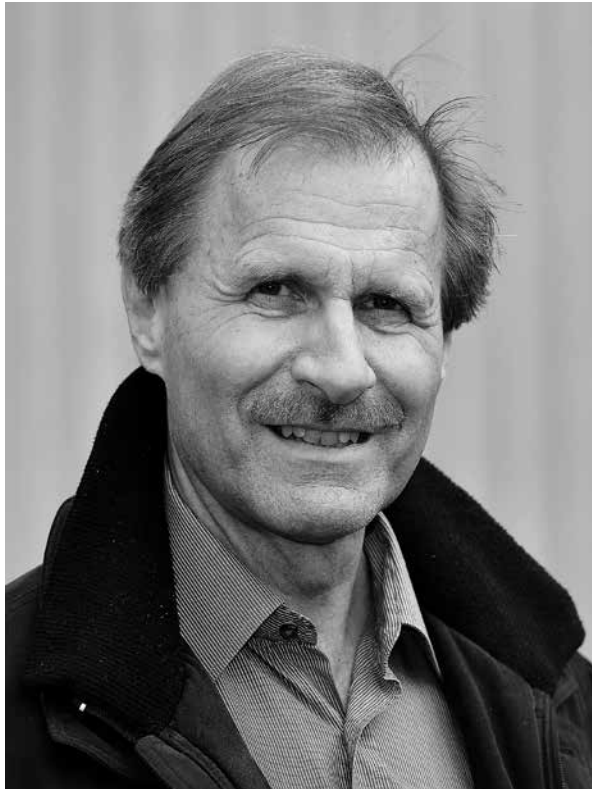
**Beton im Spannungsfeld unterschiedlicher Anforderungen,  
Praxisbeispiel: Hochschulzentrum von Roll Bern**

**Martin Dietrich, Dipl. Bauing. ETH / SIA**  
Theiler Ingenieure AG, Thun



## Lebenslauf

Martin Dietrich, Dipl. Bauing. ETH/SIA  
Theiler Ingenieure AG, Thun



### Ausbildung

- 1979 Diplomabschluss ETH Zürich als Bauingenieur
- 1975 Studienbeginn ETH Zürich Abteilung Bauingenieurwesen Berufslaufbahn

### Berufslaufbahn

- 1989 Lehrauftrag als nebenamtlicher Dozent für Tragwerkslehre an der Berner Fachhochschule BFH-AHB in Burgdorf, Abteilungen Architektur und Bauingenieurwesen
- 1980 Eintritt Theiler Ingenieure AG Thun, dipl. Bauing. ETH SIA USIC

### Hauptbeschäftigungsfeld

Planung von Tragkonstruktionen im Hoch- und Brückenbau in Stahlbeton-, Spannbeton- und Stahlbauweise



# Beton im Spannungsfeld unterschiedlicher Anforderungen, Praxisbeispiel: Hochschulzentrum von Roll Bern

Martin Dietrich

## Der Baustoff

An den Baustoff Beton werden heute unterschiedlichste Anforderungen aller Disziplinen der am Bau Beteiligten gestellt. Für den Bauingenieur steht aber immer noch seine ursprünglichste Funktion als Tragkonstruktion an erster Stelle, was vereinfachend mit den Eigenschaften Festigkeit, Steifigkeit und Dauerhaftigkeit umschrieben werden kann. Daneben haben im Laufe der Zeit weitere Aspekte stark an Bedeutung gewonnen wie z.B.:

- Gestaltung durch Formgebung und Oberflächenbeschaffenheit
- Beton gegen Feuchtigkeit und drückendes Grundwasser
- Vorfabrikation für hohe Festigkeiten und schnelle Bauweise
- Beton als Schallschutz, Brandschutz und Speichermasse
- Einsatz von Recyclingbeton etc.

Einige dieser Anforderungen haben die gleiche Zielrichtung, andere jedoch widersprechen sich und führen unter den Planern teilweise zu kontroversen Diskussionen. Ab und zu sind Kompromisslösungen gefragt. Ein paar Beispiele hierfür werden an einem Objekt aus der Praxis erläutert.

## Das Gebäude

Das Institutsgebäude auf dem ehemaligen vonRoll Areal in Bern ist gross, es bietet Platz für 4500 Studierende und 850 Mitarbeitende der Pädagogischen Hochschule und der Uni Bern. Wenn man sich den gesamten für den Rohbau verwendeten Beton als Würfel denkt, resultiert ein Volumen von  $33 \times 33 \times 33$  m, was etwa den Abmessungen des Monolithen von Murten anlässlich der Expo 2002 entspricht. Damit liegt der Anteil des Betons bezogen auf das gesamte Gebäude bei rund  $\frac{1}{7}$ . Interessant ist, dass diese Verhältniszahl hier nicht nur für den Rauminhalt, sondern auch für die Kosten gilt.

Der Kanton Bern als Bauherr stellte folgende grundsätzlichen, für das Planungsteam verbindlichen Anforderungen an das Gebäude:

- Nutzungsflexibilität: Das Tragsystem ist grundsätzlich als Skelettbau mit aussteifenden Erschliessungskernen und nicht tragenden Trennwänden zu konzipieren. Es soll zu einem späteren Zeitpunkt ohne statische Verstärkungen um zwei Geschosse aufgestockt werden können.
- Systemtrennung: Primär-, Sekundär- und Tertiärsystem sind konsequent voneinander zu trennen. Dabei wird eine offene, an Wänden und Decken

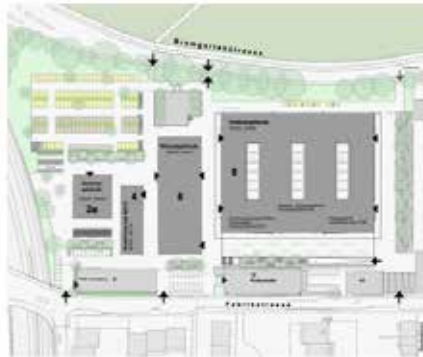
sichtbar installierte Gebäudetechnik in Kauf genommen.

- Minergie-P-Eco: Nebst höchsten Anforderungen an die Energieeffizienz ist sicherzustellen, dass der Anteil von RC-Beton (Recyclingbeton) an der Gesamtmenge mindestens 50% beträgt, wobei die Entfernung des RC-Werks zur Baustelle nicht grösser sein darf als 25 km.

Die Diskussionen im interdisziplinären Planungsteam und auch im direkten Kontakt mit der Bauherrschaft waren spannend und lehrreich. Sie machten deutlich, dass der Baustoff Beton weit mehr kann als nur tragen und stabilisieren. Aber es zeigte sich auch, wo die Gefahren lauern bei einer Ausführung unter Zeit- und Kostendruck. Der Start der Betonierarbeiten erfolgte im September 2010, im November 2011 war der Rohbau bereits beendet. Die Eröffnung fand dann im Herbst 2013 statt. Die Nutzer und Nutzerinnen scheinen zufrieden zu sein.

**BETONSUISSE**

**Hochschulzentrum von Roll**



- Geschichte von Roll-Areal:
- 1894-1997 von Roll Eisenwerk und Giesserei (Bahnbau)
  - 2000-2004 Kauf durch Kanton Bern, Architekturwettbewerb für Universitätsgebäude
  - 2008-2010 Realisierung des Hörsaalgebäudes in der alten Weichenbauhalle
  - 2010-2013 Realisierung des Institutsgebäudes für Uni und Pädagogische Hochschule

Beton im Spannungsfeld unterschiedlicher Anforderungen, Martin Dietrich Seite 5 & 8, Schweizer Betonforum, 25.06.2014

**BETONSUISSE**

**Institutsgebäude Erdgeschoss**

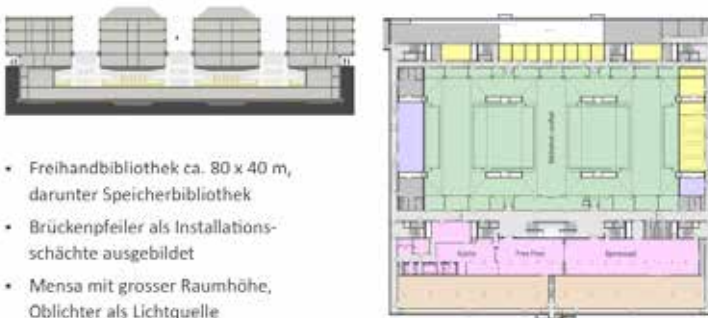


- Gebäude 100 x 100 m (unter Terrain) bzw. 110 x 80 m (über Terrain)
- Baukörper geteilt durch Lichthöfe, abgestützt auf «Brückenträgern»
- Grosszügige Erschliessungsbereiche, «Vorderer Gasse» und Haupttreppe

Beton im Spannungsfeld unterschiedlicher Anforderungen, Martin Dietrich Seite 6 & 8, Schweizer Betonforum, 25.06.2014

**BETONSUISSE**

**Institutsgebäude Untergeschoss**



- Freihandbibliothek ca. 80 x 40 m, darunter Speicherbibliothek
- Brückenpfeiler als Installations-schächte ausgebildet
- Mensa mit grosser Raumhöhe, Oblichter als Lichtquelle

Beton im Spannungsfeld unterschiedlicher Anforderungen, Martin Dietrich Seite 7 & 8, Schweizer Betonforum, 25.06.2014

**BETONSUISSE**

**Institutsgebäude Obergeschoss**



- Obergeschosse über Erdgeschoss-fassade 4.50 m auskragend
- Ganzes Gebäude statisch ausgelegt für zwei zusätzliche Geschosse
- Entlang Fassaden vorwiegend Büros, gegen Lichthöfe Unterrichtsräume

Beton im Spannungsfeld unterschiedlicher Anforderungen, Martin Dietrich Seite 8 & 8, Schweizer Betonforum, 25.06.2014

**BETONSUISSE**

**Gebäuderundgang (1): Flexible Nutzung und statische Effizienz**



- Klinkerfassade, den vonRoll Bauten nachempfunden
- Grosse Auskragung und rissempfindliche Konstruktion
- Lösungsvorschlag führt zu Diskussionen mit der Bauherrschaft

Beton im Spannungsfeld unterschiedlicher Anforderungen, Martin Dietrich Seite 9 & Schweizer Betonforum, 25.06.2014

**BETONSUISSE**

**Gebäuderundgang (1): Flexible Nutzung und statische Effizienz**



- Nach intensiven Variantenstudien wird die folgende Lösung akzeptiert:
- Betonscheiben mit spezieller Bewehrungsführung tragen Lasten aus Obergeschossen
- Decken in Gebäudeecken werden verstärkt



Beton im Spannungsfeld unterschiedlicher Anforderungen, Martin Dietrich Seite 10 & Schweizer Betonforum, 25.06.2014

**BETONSUISSE**

**Gebäuderundgang (2): Systemtrennung und Gestaltung**



- Bauherrschaft verlangt Systemtrennung
- Trennung von Primär- (Tragkonstruktion) und Sekundärsystem (Technik)
- Entscheid, ob verkleiden oder sichtbar belassen
- Ist auch eine Frage der Nutzung der Speichermasse des Betons

Beton im Spannungsfeld unterschiedlicher Anforderungen, Martin Dietrich Seite 11 & Schweizer Betonforum, 25.06.2014

**BETONSUISSE**

**Gebäuderundgang (2): Systemtrennung und Gestaltung**



Beton im Spannungsfeld unterschiedlicher Anforderungen, Martin Dietrich Seite 12 & Schweizer Betonforum, 25.06.2014

**BETONSUISSE**

Gebäuderundgang (3): Brückenträger mit Speichermasse

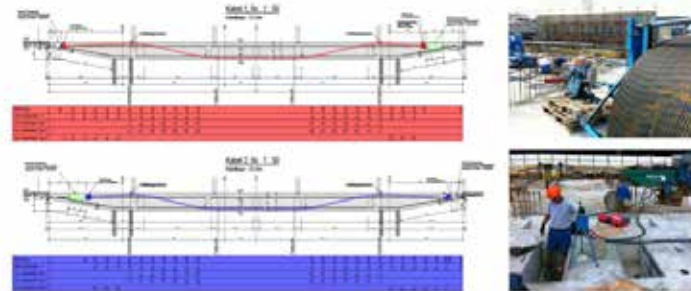


- Brückenträger Grundfläche 40 x 20 m, 0.5...1.4 m stark
- Tragen vier (im Endausbau sechs) Vollgeschosse
- Vorspannung in Etappen zur Reduktion der Durchbiegungen
- Untersicht Randbereiche mit Akustikplatten, Mittelzone mit Thermomodulen

Beton im Spannungsfeld unterschiedlicher Anforderungen, Martin Dietrich Seite 13 & Schweizer Betonforum, 25.06.2014

**BETONSUISSE**

Gebäuderundgang (3): Brückenträger mit Speichermasse



Beton im Spannungsfeld unterschiedlicher Anforderungen, Martin Dietrich Seite 14 & Schweizer Betonforum, 25.06.2014

**BETONSUISSE**

Gebäuderundgang (4): Stützen, hochfest oder frostausalzbeständig



- Mensa mit schlanken, hoch belasteten Stützen (Lage direkt unter Erdgeschossfassade)
- Vorfabrikation, extreme Bewehrungsgehalte und Lastdurchleitung durch Decken

Beton im Spannungsfeld unterschiedlicher Anforderungen, Martin Dietrich Seite 15 & Schweizer Betonforum, 25.06.2014

**BETONSUISSE**

Gebäuderundgang (4): Stützen, hochfest oder frostausalzbeständig

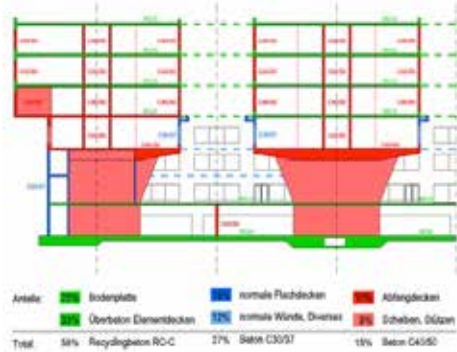


- Abstellraum für 950 Velos mit eigener Werkstatt
- Oblichter verstärkt für Feuerwehrfahrzeuge
- Stützen verhältnismässig wenig belastet, aus frostausalzbeständigem Beton (Aussenklima)

Beton im Spannungsfeld unterschiedlicher Anforderungen, Martin Dietrich Seite 16 & Schweizer Betonforum, 25.06.2014

**BETONSUISSE**

### Gebäuderundgang (5): Einsatz von Recyclingbeton

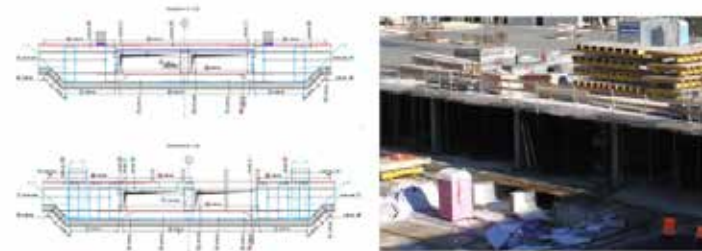


- Verwendung von Recyclingbeton als Voraussetzung für das Minergie-P-Eco Zertifikat
- Bedingung: min. 50 % Anteil Recyclingbeton, Transportwege nicht länger als 25 km
- Entscheid, Bodenplatte und «normale» Decken in RC-C Beton auszuführen
- Permanente Kontrolle der verwendeten Mengen und der erreichten Qualität

Beton im Spannungsfeld unterschiedlicher Anforderungen, Martin Dietrich Seite 17 & Schweizer Betonforum, 25.06.2014

**BETONSUISSE**

### Gebäuderundgang (5): Einsatz von Recyclingbeton



Beton im Spannungsfeld unterschiedlicher Anforderungen, Martin Dietrich Seite 18 & Schweizer Betonforum, 25.06.2014

**BETONSUISSE**

### Gebäuderundgang (6): Erschliessung und Stabilisierung

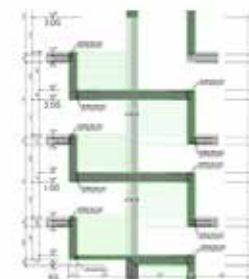


- 8 Erschliessungskerne, integrierte Erdbbenscheiben
- 12 Installationsschächte über Brückenträgern
- Vom Beton wird hohe Festigkeit, schöne Sichtfläche und Brandwiderstand gefordert

Beton im Spannungsfeld unterschiedlicher Anforderungen, Martin Dietrich Seite 19 & Schweizer Betonforum, 25.06.2014

**BETONSUISSE**

### Gebäuderundgang (6): Erschliessung und Stabilisierung



- Haupttreppe als statische und konstruktive Herausforderung

Beton im Spannungsfeld unterschiedlicher Anforderungen, Martin Dietrich Seite 20 & Schweizer Betonforum, 25.06.2014

**BETONSUISSE**

**Bauausführung**



- Baugrubenmasse 100 x 100 x 13 m, Spritzbetonwände

Beton im Spannungsfeld unterschiedlicher Anforderungen, Martin Dietrich Seite 21 & Schweizer Betonforum, 25.06.2014

**BETONSUISSE**

**Bauausführung**



- Erschliessungskern, Brückenpfeiler und Mensa

Beton im Spannungsfeld unterschiedlicher Anforderungen, Martin Dietrich Seite 22 & Schweizer Betonforum, 25.06.2014

**BETONSUISSE**

**Bauausführung**



- Haupttreppe mit tragender Mittelwand, «fliegenden» Differenzwänden

Beton im Spannungsfeld unterschiedlicher Anforderungen, Martin Dietrich Seite 23 & Schweizer Betonforum, 25.06.2014

**BETONSUISSE**

**Bauausführung**



- Vorfabrizierte Stützen und Ortbetondecken

Beton im Spannungsfeld unterschiedlicher Anforderungen, Martin Dietrich Seite 24 & Schweizer Betonforum, 25.06.2014







## **Der Baustoff Beton im Kontext von Labels und Planungshilfen**

**Stephan Wüthrich, Dipl. Bauing. HTL / NDS**  
CSD Ingenieure AG, Liebefeld

## Lebenslauf

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

### Fachkompetenzen

- Nachhaltiges Bauen, Nachhaltige Entwicklung
- Raum- und Umweltplanung
- Altlastensanierung und Deponietechnik
- Ressourcenmanagement, Baustoffrecycling und Materialbewirtschaftung
- Projektmanagement, Projektspezifisches Qualitätsmanagement (PQM)
- Führungs- und Qualitätsmanagementsysteme (TQM)

# Der Baustoff Beton im Kontext von Labels und Planungshilfen

## Stephan Wüthrich

In der Schweiz und in Europa finden seit langer Zeit zahlreiche Aktivitäten im Bereich des nachhaltigen Bauens statt. Heute existieren eine Vielzahl von Planungshilfsmitteln, Standards und Labels von öffentlichen und privaten Institutionen in diesem Bereich. Laufend kommen neue Instrumente dazu. Mit dem vorliegenden Referat wird vorwiegend der Beton im Kontext von Labels und Planungshilfen betrachtet. Die wesentlichsten Erkenntnisse und Aussagen resultieren aus zwei, im Auftrag von cem-suisse, durchgeführten Forschungsprojekten. Der Beitrag gibt einleitend einen Überblick der in der Schweiz gängigen Labels und Planungshilfen im Gebäudebereich und zeigt deren Einfluss auf den Baustoff Beton auf.

Anhand konkreter Praxisbeispiele wird der Einsatz von Beton hinsichtlich der Zielsetzungen der 2000-Watt-Gesellschaft und des Labels MINERGIE betrachtet. Auch werden die ersten Erkenntnisse in Bezug auf den neuen Standard Nachhaltiges Bauen Schweiz (SNBS) präsentiert. Abschliessend werden die Eigenschaften von Beton in einer Gesamtbetrachtung für die gängigen Bauteilsysteme (z.B. Deckensysteme), über den Lebenszyklus betrachtet, aufgezeigt.

Die Untersuchungen bestätigen, dass die Wahl des Baustoffs bei der Erstellung eines Gebäudes einen relevanten Einfluss auf die Umweltauswirkungen hat. In einer Betrachtung über den ganzen Lebenszyklus überwiegen jedoch die Vorteile des Baustoffs Beton klar.

Wie die Praxisbeispiele zeigen, können die Zielsetzungen der 2000-Watt-Gesellschaft und des Labels MINERGIE-(P)-ECO auch mit dem Einsatz von Beton erreicht werden.

Die Gesamtbetrachtung zeigt somit deutlich auf, dass Beton als nachhaltiger Baustoff bezeichnet werden darf und im Vergleich zu anderen Baustoffen in vielen Bereichen klare Vorteile aufweist.

Inhalt

**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.**

Vorstellung CSD

**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



Vorstellung CSD

**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

Series of horizontal dotted lines for handwritten notes.

Einführung

Beton – ein nachhaltiger Baustoff?



Quelle: Architekturbüro Atelier 5, Foto: CSD

Standards und Hilfsmittel

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-ECO					
SNARC		SIA 2020			
Bauteilkatalog					
ECO-BKP Merkblätter					
eco-devis					
Innenraumklima					
KBOB/eco-bau/IPB-Empfehlungen					

Quelle: www.eco-bau.ch

Standards und Hilfsmittel

Bekannte Standards und Gebäudelabels in der Schweiz

- Die MINERGIE-Familie:
  - MINERGIE
  - MINERGIE-P
  - MINERGIE-A
  - MINERGIE-ECO

MINERGIE-P\*  
 MINERGIE-ECO\*  
 MINERGIE-P-ECO\*  
 MINERGIE-A\*

- LEED
- BREEAM
- DGNB
- SGNI



Standards und Hilfsmittel

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



## Standards und Hilfsmittel

### 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.

10 | www.csd.ch

## Standards und Hilfsmittel

### SIA 112/1

Name	SIA 112/1 – Nachhaltiges Bauen
Phase(n) SIA:	alle
Anwendung	Ganze Schweiz
Ersteller/Autor	SIA
Relevanz (bezüglich Beton als Baustoff)	Materialisierung (Kap. 2.1) Lebenszykluskosten (Kap. 2.2) Betrieb und Instandhaltung (Kap. 2.3) Rohstoffe: Verfügbarkeit (Kap. 3.1) Rückbau (Kap. 3.1)



11 | www.csd.ch

## Standards und Hilfsmittel

### 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, Treibhausgasemissionen und UBP) in Bezug auf andere Konstruktionen und Materialien



12 | www.csd.ch

## Standards und Hilfsmittel

### 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 / economieuisse

13 | www.csd.ch

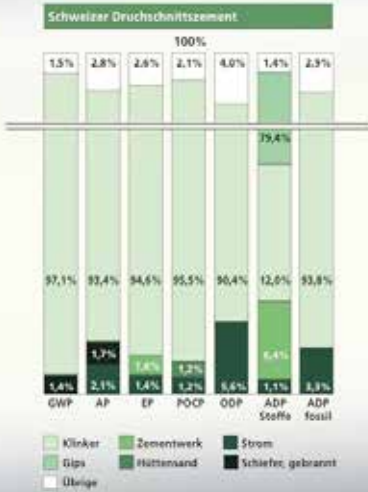
Standards und Hilfsmittel

Beispiel Umweltdeklaration nach SN EN 15804

Bei einer Bewertung ist der Lebenszyklus des Bauwerks zu beachten



Quelle: cemuisse



Legende: Klinker, Zementwerk, Strom, Gips, Hitzesand, Schlacke, gebrannt, Übrige

Standards und Hilfsmittel

MINERGIE-ECO

Standards zur Zertifizierung von gesunden und ökologischen Bauweisen



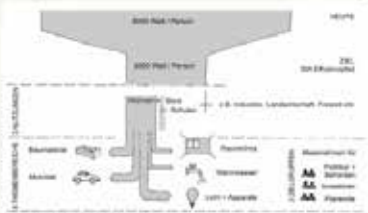
Quelle: MINERGIE

Standards und Hilfsmittel

Die 2000-Watt-Gesellschaft

Das Ziel ist eine 2000-Watt- und eine 1-Tonnen-CO<sub>2</sub>-Gesellschaft

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



Heute

Morgen



Quelle: Energieforum SA

Standards und Hilfsmittel

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.



Beton in der 2000-Watt-Gesellschaft

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, Architekt: R. Mätzler

Beton in der 2000-Watt-Gesellschaft

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	Holz wand	Holz wand	Beton wand
	Aussenwand: Aufbau	Bekleidung leicht, hinterlüftet	Bekleidung leicht, hinterlüftet	Zwischalen wand
	Fenster inkl. Sonnenschutz	identisch	identisch	identisch
	Innenwände	identisch	identisch	identisch
	Decke: Tragwerk	Holz decke	Beton decke	Beton decke
	Decke: Aufbau	identisch	identisch	identisch
	Balkon	identisch	identisch	identisch
	Dach: Tragwerk	Holz decke (Flachdach)	Beton decke	Beton decke
	Dach: Aufbau	identisch	identisch	identisch
Gebäudetechnik	identisch	identisch	identisch	

Quelle: Studie NH2 cemsuisse

Beton in der 2000-Watt-Gesellschaft

Fallbeispiel: Analyse Gebäudeerstellung

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

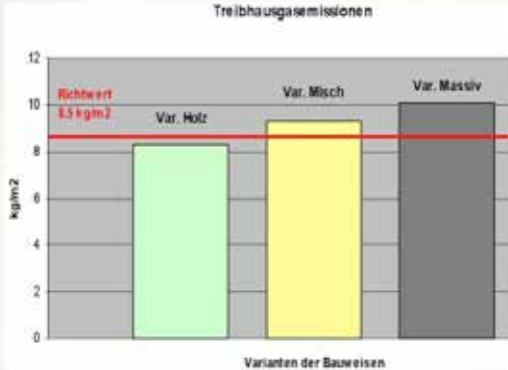


Quelle: Studie NH2 - cemsuisse

Beton in der 2000-Watt-Gesellschaft

Fallbeispiel: Analyse Gebäudeerstellung

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



Quelle: Studie NH2 - cemsuisse



### Beton in der 2000-Watt-Gesellschaft

#### Fallbeispiel: Analyse Gebäudeerstellung-Betrieb-Mobilität

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

	Primärenergie nicht erneuerbar Neubau [MJ/m <sup>2</sup> ]			Treibhausgasemissionen Neubau [kg/m <sup>2</sup> ]				
	Richt- werte	Var. Holz	Var. Misch	Var. Massiv	Richt- werte	Var. Holz	Var. Misch	Var. Massiv
amortisiert auf ein Jahr, bezogen auf EBF								
Wohnen Neubau								
<b>Erstellung</b>	<b>110</b>	120	122	129	<b>8.5</b>	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
<b>Projektwert</b>		425	427	434		17.1	18.1	18.9
<b>Zielwert</b>	<b>440</b>				<b>16.5</b>			

Abbildung 13: Variantenvvergleich, Projektbeispiel Abstriden, Wohnen MFH 6-geschossig, 1 UO§  
Quelle: Studie NH2 - cemsuisse

### Beton in der 2000-Watt-Gesellschaft

#### Fazit

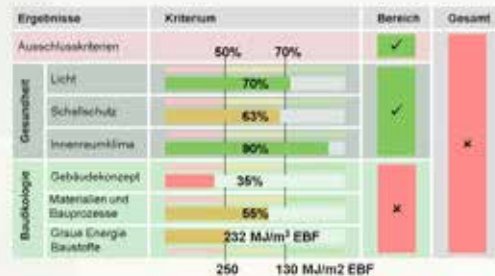
- Die Zielsetzungen der 2000-Watt-Gesellschaft sind auch mit dem Einsatz von Beton als Baustoff erreichbar.
- Der Einsatz von Beton (Massenanteil) sollte hinsichtlich seiner Vorzüge in einem Gebäude optimiert werden. Es sind dies vor allem die Aspekte Dauerhaftigkeit, Brandsicherheit, Lärm/Schallschutz, geringer Unterhalt, Erdbebensicherheit, thermische Speicherfähigkeit, Tragfähigkeit, Nutzungsflexibilität (Skelettbauweise).
- Der Einsatz von Beton mit CO<sub>2</sub>-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.

Quelle: Studie NH2 - cemsuisse

### Beton und MINERGIE-ECO

#### Beton und MINERGIE-ECO (Studie NH2, cemsuisse)

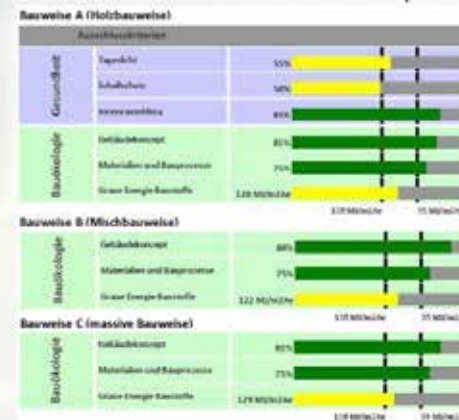
Eine Vorgabe gilt als erfüllt, wenn sie zu mind. 80 % umgesetzt wird. Ausschlusskriterien hingegen müssen zu 100 % umgesetzt werden.



Quelle: MINERGIE

### Beton und MINERGIE-ECO

#### Vergleich von Bauweisen auf MINERGIE-ECO (Fallbeispiel)



Quelle: Studie NPC - cemsuisse

### Beton und MINERGIE-ECO

#### 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

### Beton im Kontext des SNBS

#### SNBS: Auswertungsbeispiel

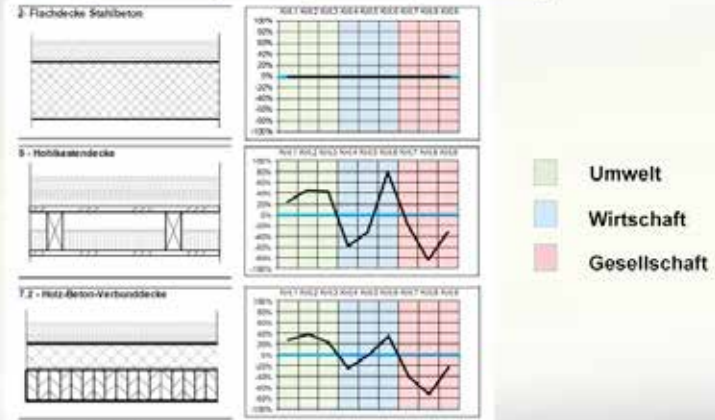


### Beton im Kontext des SNBS



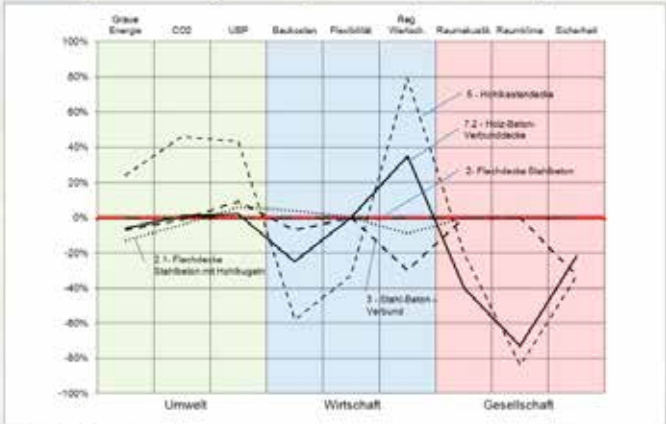
### Beton in einer Gesamtbetrachtung

#### Fallbeispiel Deckensysteme (Studie NH3, cemsuisse)



Beton in einer Gesamtbetrachtung

Fallbeispiel Deckensysteme (Studie NH3, cemsuisse)



Quelle: Studie NH3 – cemsuisse  
30 | www.csd.ch

Ausblick

Trends und deren Einfluss auf den Baustoff Beton

Trends	Auswirkungen	Wirkung (auf Beton)
2000-Watt Gesellschaft	Energieeffizientes Bauen	negativ
CO <sub>2</sub> /Klima	Reduktion CO <sub>2</sub> -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 NH3 – cemsuisse

31 | www.csd.ch

Fazit

Beton – ein nachhaltiger Baustoff



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

32 | www.csd.ch

Kontakt

Kontaktpersonen

Stephan Wüthrich  
Dipl. Bauingenieur HTL/NDS  
Direktor Infrastruktur und Gebäude  
[s.wuehtrich@csd.ch](mailto:s.wuehtrich@csd.ch)

CSD INGENIEURE AG

Hesssbrasse 27d  
3097 Liebefeld  
[bern@csd.ch](mailto:bern@csd.ch)  
+41 31 970 35 35

33 | www.csd.ch





**Ein neuer Partner für die Schweizer Bauwirtschaft:  
Netzwerk nachhaltiges Bauen Schweiz**

**Joe Luthiger**

Netzwerk Nachhaltiges Bauen Schweiz (NNBS), Zürich

dung

Gesetz

Standards

Landkarten

Labels

ormen

BETONSUISSE – Natürlich Beton.

## Lebenslauf

Joe Luthiger, Geschäftsführung NNBS  
Netzwerk Nachhaltiges Bauen Schweiz, Zürich



### Ausbildung

- 1994 – 2001 Studium Bauingenieur HTL mit Spezialisierung Gebäudehülle, Projekt- und technische Büroleitung im Bereich Fassaden, Ausbildung Wirtschaftsingenieur FH
- 1986 – 1994 Ausbildung als Metallbauschlosser und Arbeitstätigkeit in verschiedenen Unternehmungen in der Schweiz

### Berufliche Laufbahn

- Seit 2013 Geschäftsführung NNBS
- 2008 – 2013 Geschäftsentwicklung Nachhaltigkeit und Projektleitungen in der Bauindustrie International und Weiterbildung EMBA in International Leadership
- 2001 – 2008 Technischer Leiter Bauwesen, Gesetzgebung und Normierung bei Europäischem Verband in Brüssel

## Netzwerk Nachhaltiges Bauen Schweiz

Joe Luthiger

Mitte 2013 lancierte das Netzwerk Nachhaltiges Bauen Schweiz (NNBS) den neuen Standard für Nachhaltiges Bauen, kurz SNBS. Zu den Gründungsmitgliedern des breit abgestützten Netzwerkes gehören ebenso Vertreter der öffentlichen Hand wie private Firmen und Institutionen. Mit dem neuen Standard, der im Auftrag des Bundesamts für Energie BFE im Rahmen des Programms EnergieSchweiz entwickelt wurde, soll nachhaltiges Bauen als ganzheitliche, zukunftstaugliche Entwicklung von Siedlungen und Infrastrukturbauten in der Praxis umgesetzt werden. Um die drei Dimensionen «Gesellschaft», «Wirtschaft» und «Umwelt» gleichermaßen und möglichst umfassend in Planung, Bau und Betrieb einzubeziehen, wurden für die drei übergeordneten Bereiche jeweils die relevanten Ziele festgelegt und mittels geeigneter Kriterien und Indikatoren beschrieben.

Seit Sommer 2013 wird der Standard im Rahmen einer Panelphase anhand von Bauprojekten getestet. Grundlage für die Bewertung einer Immobilie ist eine Excel-Datei, die ausgefüllt werden muss. Das Instrument ist aktuell für alle Interessierten offen zugänglich und anwendbar. Der Standard bindet bestehende Berechnungsweisen ein und bietet gleichzeitig neu entwickelte Elemente. Abhängig von der Definition der Indikatoren erfolgt

die Beurteilung quantitativ oder qualitativ. Gegenwärtig fokussiert der Standard die Nutzungen Wohnen und Büro/Verwaltung, wobei sich sowohl Neubauten oder bestehende Gebäude und Erneuerungen beurteilen lassen. Zusätzlich werden in der Panelphase auch Gebäude mit Mischnutzungen und Schulhäuser getestet. Damit sollen die Grenzen der Anwendbarkeit des aktuellen Standards ausgelotet werden. Für Geschäftsführer Joe Luthiger ist der neue Standard als Ganzes gut positioniert. Nach Abschluss der Panelphase gelte es nun, die identifizierten Schwachstellen im SNBS zu diskutieren und das Instrument insgesamt zu optimieren. Zur Frage, ob aus dem Standard ein Label werden soll, meint Luthiger: «Ein Label würde einen Teil der Nachfrage am Schweizer Markt abdecken und ist somit ein Bedürfnis für einen Teil der Bauwelt. Ein anderer Teil sieht die Chancen in einem robusten und guten Standard.» Das Netzwerk wird sich beiden Anliegen annehmen.

## Unsere Grundgedanken

- Grundlagen definieren
- Bestehendes koordinieren
- Fehlendes & Neues entwickeln



NNBS | 2

## Netzwerk Nachhaltiges Bauen Schweiz NNBS

- Bestandteil der vierten Strategie «Nachhaltige Entwicklung» des Schweizer Bundesrats
- Nationales Kompetenzzentrum
- Dialogplattform über alle Sprachregionen, Fokus D - F
- Getragen durch öffentliche Hand, Bund, Kantone, Stadt Zürich und Wirtschaft



SCHWEIZERISCHER BUNDESRAT

STRATEGIE  
NACHHALTIGE ENTWICKLUNG  
2012–2015

NNBS | 3

## Gründungsmitglieder NNBS



NNBS | 4

## Mission

Wir sind überzeugt, dass nachhaltige Projekte einen höheren und stabileren Marktwert erhalten und langfristigen Mehrwert für Wirtschaft, Gesellschaft und Umwelt bieten.

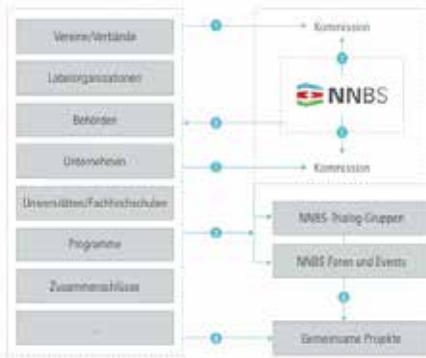
Wir streben eine führende Rolle im nachhaltigen Bauen in der Schweiz an und

- betreiben die Vernetzung, Abstimmung und Zusammenarbeit aller Akteure, um positive Synergieeffekte im Baubereich zu schaffen;
- geben den Akteuren in der Schweiz das nötige Know-how, klare Orientierungshilfen und Messinstrumente in die Hand;
- tauschen uns international aus: unsere Kompetenz im nachhaltigen Bauen wird international beachtet.

NNBS | 5



## Vernetzung und Zusammenarbeit



1. Das NNBS integriert die wesentlichen Partner
2. Die Interessen des NNBS werden in Gremien von Partnern vertreten
3. Themen werden in Dialog-Gruppen, Foren und Events erörtert, gemeinsame Positionen erarbeitet, Projekte angestoßen
4. Umsetzung
  - Aktivitäten von Partnern koordinieren
  - wo Lücken bestehen, werden Aktivitäten und Projekte ins Leben gerufen

NNBS | 6

## Arbeitsfelder

- Gemeinsame Definition des nachhaltigen Bauens in der Schweiz
- Standard Nachhaltiges Bauen Schweiz SNBS
- Sondieren für ein Schweizer Label in Zusammenarbeit mit Partnern
- Masterplan Nachhaltiges Bauwerk Schweiz
- Informationen aus einer Hand: One-Stop-Shop des nachhaltigen Bauens
- Marktklärungen Standard Infrastruktur



NNBS | 7

## Masterplan 20XX



NNBS | 8

## One-Stop-Shop



Informationsplattform/Landkarten zum nachhaltigen Bauen



NNBS | 9



### Was will der Standard

- Schafft ein gemeinsames Verständnis des Nachhaltigen Bauens in der Schweiz
- Berücksichtigung und Integration bewährter Instrumente und Labels der Schweiz (SIA, MINERGIE, KBOB, Verein eco-bau und weitere)
- Bezweckt eine ganzheitliche, aber auf die wesentlichen Punkte fokussierte Nachhaltigkeitsbeurteilung
- Ist eine anwenderfreundliche und zukunftsgerichtete Entscheidungsgrundlage
- Berücksichtigt die schweizerische Planungs-, Bau- und Verwaltungskultur

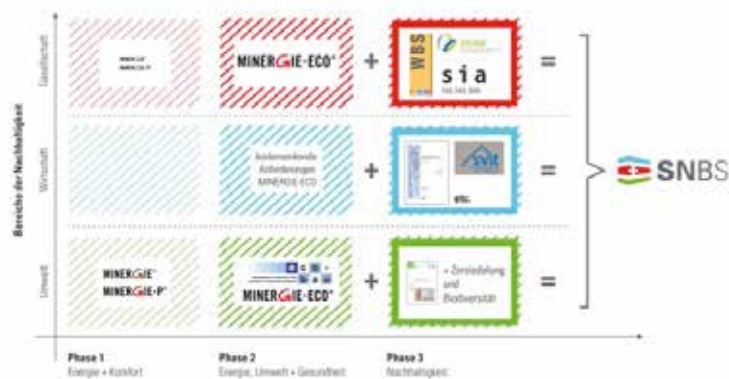


### Was will der Standard

- Dem Planungsprozess angemessener Aufwand für die Beurteilung und eine zukünftige Zertifizierung
- **Zielt auf eine freiwillige Verpflichtung zu hohen Qualitätsvorgaben** - schafft die notwendigen Voraussetzungen für ein späteres Label (Zertifizierungssystem)



### Meilensteine auf dem Weg zum Standard



### Systemgrenze und Betrachtungsrahmen

#### Umfasst

- das Gebäude an sich und
- den Standort im Kontext seines Umfeldes
- Anwendung im Neubau und Bestand
- Nutzungsart Verwaltung und Wohnen
- Lebenszyklusbetrachtung von der Entwicklung bis zum Rückbau



## Ein Gebäude ist nachhaltig, wenn ...

- KONTEXT UND ARCHITEKTUR**  
es im Kontext mit dem Ort steht und sein Umfeld berücksichtigt.
- ANFORDERUNGEN**  
wenn Kunden über den Lebenszyklus betrachtet integriert sind.
- ENERGIE**  
es mit einem Minimum an nicht erneuerbaren Energien auskommt.
- PLANUNG UND ZIELGRUPPE**  
die Zielgruppen in einem qualitativen Verfahren einbezogen werden.
- HAFTUNGSKLARHEIT**  
wenn Verantwortlichkeit zu jedem Zeitpunkt gewährleistet ist.
- KUNDE**  
es maximale Teilhabungsdimensionen verursacht.
- NUTZUNG UND RAUMGESTALTUNG**  
es angemessene Gebrauch- und Nutzungsqualitäten aufweist.
- ENTWICKLUNGSPOTENZIAL**  
wenn Entwicklungsbedarf in einem guten Verhältnis zu seinen Kosten steht.
- RESSOURCEN- UND UMWELTVERWANDLICHKEIT**  
die Erstellung und der Betrieb ressourcen- und umweltschonend erfolgen.
- WOHLBEFINDEN UND GESUNDHEIT**  
es einen guten Komfort und eine optimale Raumluftqualität ermöglicht.
- REGIONALISIERUNG**  
es einen positiven regionalökonomischen Beitrag liefert.
- NATUR UND LANDSCHAFT**  
Natur und Landschaft nicht negativ beeinträchtigt werden.

## Aufbau des Standards

Vom Bereich zum Indikator

- 3 Bereiche
- 12 Themen
- 25 Kriterien
- 78 Indikatoren

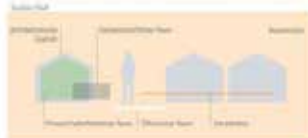


Beispiel

- Gesellschaft
- Gesundheit
- Raumluftqualität
- Radon

## Bereich Gesellschaft

Zusammenfassung	Kontext und Architektur	101	Grenzanalyse
		102	Themen und Marktkenntnis
	Planung und Zielgruppe	103	Planungsverfahren
		104	Transparenz
	Nutzung und Raumgestaltung	105	Wohlfühlliche Räume
		106	Private Räume
	Wohlbefinden und Gesundheit	107	Wasser, akustischer und thermischer Komfort
		108	Raumluftqualität



### Bewährte und neue Elemente

Wohnungs-Bewertungs-System Bundesamt für Wohnungswesen (WBS) MINERGIE-ECO (Themen Wohlbefinden und Gesundheit) SIA Normen, städtebauliche und architektonische Qualitäten Bedürfnisse der Zielgruppen

## Bereich Wirtschaft

Zusammenfassung	Kosten	201	Lebenszykluskosten
		202	Objektgröße und Eigenbesitzverhältnisse
	Handelbarkeit	203	Bezahlbarkeit
		204	Verrentungssituation
	Ertragspotential	205	Erweiterbarkeit
		206	Bewässerung und Arbeitsmarkt
		207	Mietzinseinkommen in der Gesamtheit
		208	Nutzbarkeit des Grundstücks
	Regionalökonomie	209	Qualität der Lage und Entwicklungspotenzialen
		210	Regionalökonomie bei Privatität



### Bewährte und neue Elemente

Lebenszykluskosten (IFMA-Tool)  
Lageklassenschlüssel (SVIT), Statistiken BFS, Infoportale  
Handelbarkeit und Ertragspotenzial Regionalökonomie



### Hilfsmittel auf [www.nnbs.ch](http://www.nnbs.ch)

- Kriterienbeschriebe
- Kriterienkatalog
- EXCEL-Tool
- FAQ
- Glossar
- Schulung



### Erstes Fazit zum SNBS

- SNBS bildet ein sehr breites Spektrum der Nachhaltigkeit ab
- 78 Indikatoren von Ausblick über Objektgrösse bis zur Zersiedelung
- Die Kriterien und Resultate führen zu
  - wichtigen Diskussionen unter den Projektbeteiligten
  - einer gesamtheitlichen Projektbetrachtung
  - Zielkonflikten unter den Bereichen Gesellschaft, Wirtschaft und Umwelt, somit zu einer Zielgewichtung
- SNBS kann auch im Bestand angewendet werden
- SNBS ist ein Instrument zur Optimierung
- SNBS ist ein Steuerungsinstrument

### Erstes Fazit – Bewertungsanteil Energie und Treibhausgase im SNBS Wohnen



### SNBS Pilotphase



### SNBS Pilotphase – Projekt

- Ein Gemeinschaftsprojekt BFE und NNBS
- Laufzeit Sommer 2013 bis Juni 2014



NNBS | 30

### SNBS Pilotphase – Ziele



#### Wir wollen

- die Anwendbarkeit ausloten
- seine Einfachheit erfahren
- den Standard optimieren

#### Wie?

- Vernehmlassung und Feedback
- Panelprojekt
- Workshop «Swissbau»

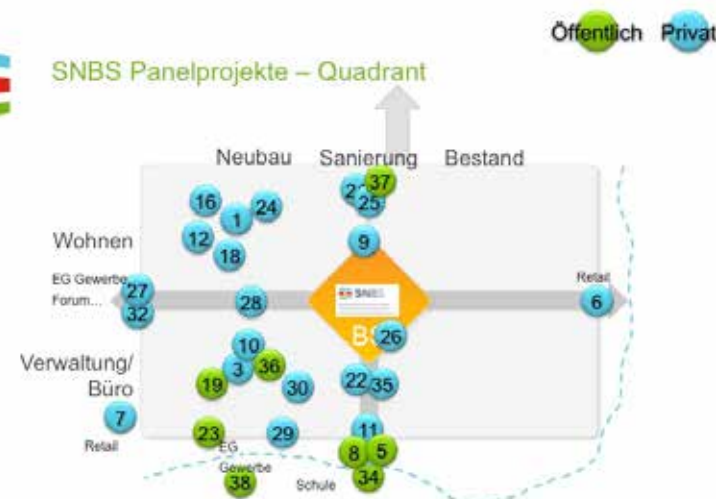
NNBS | 31

### SNBS Pilotphase – Panelprojekte

- Eindrückliches Panel in der Pilotphase mit:
  - 28 Projekten aus der ganzen Schweiz
  - ~500 000 m<sup>2</sup> Fläche und ~1050 Wohneinheiten
  - Gebäuden von 1'300m<sup>2</sup> bis über 100'000m<sup>2</sup>
  - Wohnbauten, Bürobauten, Erneuerungen, Ersatzneubauten, Neubauten
  - Misch- / Spezialnutzungen: Hotel, Schulen, Kita, Gewerbe
  - Investoren, Genossenschaften, Private, öffentliche Hand
  - Projekten in allen sia-Phasen
  - diversen Standards und Labels im Direktvergleich
- Über 100 Experten geschult und einen Wissenspool geäufnet
- Unzählige Diskussionen ausgelöst

NNBS | 32

### SNBS Panelprojekte – Quadrant



NNBS | 33

### SNBS Panelprojekte – Standorte



SNBS | 34

### SNBS Panelprojekte – Learnings

Mittelwerte vor und nach QS



SNBS | 35

### SNBS Panelprojekte – Learnings

Notenvergleich



SNBS | 36

### SNBS Panelprojekte – Learnings

- ✓ Ist inhaltlich gut, findet breite Unterstützung
- ✓ Zeigt die wirkliche Nachhaltigkeit / Schwachpunkte von Projekten auf
- ✓ Baut auf Bestehendem auf
- ✓ Auf die nationale Baukultur, Gesetze Normen abgestimmt
- ✓ Ausfüllen des Tools ab Phase 1 sinnvoll
- ✓ Kann als Planungshilfe beigezogen werden
- ? Anwendbarkeit in der Breite, nicht nur für Leuchttürme
- ? Kompatibilität mit bestehenden Tools noch nicht überall gegeben
- ? Notenskala 1-6
- ? Hot Spots / einzelne Indikatoren müssen überdacht werden
- ! Aufwendig / zeitintensive Nachweisführung

SNBS | 37



## Standard SNBS – Ausblick



NNBS | 38

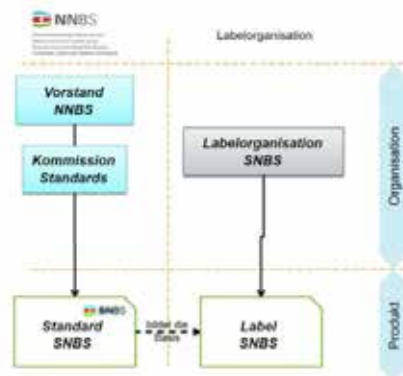
## Standard SNBS – Ausblick

- NNBS ist der Schirmherr des SNBS
  - NNBS als Schirmherr SNBS**
    - Nachhaltiges Bauen als soziale Norm
    - Verbreitung von Wissen und Informationen, Verständnis und Interesse steigern
    - Rahmenbedingungen
    - Bildung
    - Nationale und Internationale Zusammenarbeit
- NNBS ist keine Labelorganisation
- NNBS bereitet eine Ausschreibung für ein Label und die entsprechende Betreiberorganisation vor

NNBS | 39

## Standard SNBS – Ausblick

- NNBS bereitet sich für diese Aufgaben und die Pflege und Weiterentwicklung des SNBS vor



NNBS | 40

## Unterschied Standard - Label

### NNBS als Trägerschaft SNBS

- Nachhaltiges Bauen als soziale Norm
- Verbreitung von Wissen und Informationen, Verständnis und Interesse steigern
- Rahmenbedingungen
- Bildung
- Nationale und Internationale Zusammenarbeit
- Standard SNBS Hochbau
- Strategische Entscheide Standard (nicht Label)
- Pflege und Unterhalt
- Weiterentwicklung Standard
- Erweiterung, bzw. Varianten Standard
- Anschafffinanzierung

### Labelorganisation SNBS

- Vertrieb & Marketing
- Administration
- Weiterbildung
- Ausbildung, Zertifizierung Experte SNBS
- Technischer Support, Hotline, Fachstelle
- Label SNBS
  - Zertifizierungsprozess
  - Infrastruktur
  - Programmentwicklung
  - Richtlinien

NNBS | 41









**Praxisbeispiel: Standard Nachhaltiges Bauen Schweiz (SNBS)  
Panel-Projekt AQUATIKON**

**Frank Schweitzer, Dipl.-Ing. Architekt und  
Immobilienökonom (ebs), MRICS**  
HOCHTIEF Development Schweiz AG, Zürich-Opfikon

## Lebenslauf

Frank Schweitzer, Dipl.-Ing. Architekt und Immobilienökonom (ebs), MRICS  
HOCHTIEF Development Schweiz AG, Zürich-Opfikon



### Ausbildung

09.11.2009	Final Assessment RICS (Switzerland) zum MRICS
09.12.2005	European Business School Oestrich-Winkel
	2. Hochschulabschluss als Immobilienökonom (ebs)
13.08.2002	Zulassung in der Architektenkammer Baden-Württemberg
28.07.1999	Hochschulabschluss als Dipl. Ing. (TU)
1994 – 1999	TU Dresden / Studiengang Architektur
1991 – 1994	TU Karlsruhe / Studiengang Bauingenieurwesen Vordiplom
07.05.1990	Hochschulreife

### Beruflicher Werdegang

10.2010 – heute	HOCHTIEF Development Schweiz AG, Senior Projektmanager Entwicklung und technische Leitung von nachhaltigen und innovativen (Büro-)Gebäuden, mit dem verantwortungsvollen Blick auf den konsequent optimierten Lebenszyklus der Immobilie.
03.2008 – 09.2010	Losinger Marazzi Generalunternehmung AG, Projektleiter bei City West Zürich, Mobimo Tower und 51 Fifty One
04.2000 – 02.2008	HOCHTIEF AG, Trainee, Bauleiter und Projektleiter

## AQUATIKON: ausgewähltes Praxisbeispiel für den Standard Nachhaltiges Bauen Schweiz (SNBS)

Frank Schweitzer

Die HOCHTIEF Development AG motivierte mit der Teilnahme zu klären, wie der SNBS im Verhältnis zu den beiden aktuell relevanten nationalen und internationalen Standards für nachhaltiges Bauen LEED PLATINIUM und MINERGIE-P-ECO steht und inwieweit die Kriterien des SNBS beim AQUATIKON als Planungs- oder Beurteilungsinstrument genutzt werden können.

Das AQUATIKON-Gebäude, das dem Thema Wasser gewidmet ist, zeichnet sich durch das konsequent nachhaltige In-Einklang-Bringen von innovativer Technik und regenerativen Energien über den gesamten Lebenszyklus hinweg aus.

Das Besondere hierbei ist zum einen die lokale Verankerung, die schon im Namen AQUA(Glatt)T(OPf)IKON zum Ausdruck kommt. Zum anderen der verantwortungsvolle Gebäude-Dreiklang, bei dem sowohl die Unterhalts- und Nebenkosten-Effizienz, die langfristigen Instandhaltungskosten, als auch das Wohlfühlen in der Immobilie ganzheitlich betrachtet werden. Einzigartig ist ausserdem die wirkungsvolle Kombination aus den sich ergänzenden und zum Teil sehr innovativen Energiestrategien: Salinen-System (für die adiabatische Luftbefeuchtung und natürliche Wasserverdunstung), elektrochrome Verglasung, Photovoltaik-Anlage mit

neuem Winkelmass von 10° und einem damit ca. 50 % höheren Jahresertrag, Bauteilaktivierung, Erdspeicher und Fernwärmeanschluss als backup.

Die Basis für die Doppel-Vorzertifizierung mit LEED PLATINIUM und MINERGIE-P-ECO, als eines der ersten Gebäude in der Schweiz, und die Beurteilung gemäss SNBS, bilden die Nachhaltigkeit-Highlights: Verdunstungskühlung (mittels Saline und Regenwasser) zur Kühlung der Umluft um 5-7°C und Reduktion des Energieverbrauchs um 25 %, Lichtlenkung (50 % Erhöhung der Raumtiefen-Ausleuchtung), Flächenflexibilität (durch 1,35 m Achsraster), gegen 100 % recyclingfähige Baustoffe und eine bis zu 72 % Ressourcen optimierte Energieherkunft (Nutzung der internen Ressourcen: Photovoltaik, Erdspeicher, Saline).

Das Fazit seitens HOCHTIEF Development AG als SNBS-Pilotprojekt:

SNBS wurde beim AQUATIKON als Beurteilungs- und nicht als Planungsinstrument genutzt. Die drei Dimensionen nachhaltigen Bauens gemäss SNBS werden weitgehend abgedeckt.

Die Kriterien sind überwiegend sinnvoll anwendbar (Ausnahme: Regionalökonomisches Potenzial). Die individuelle Einflussstärke einzelner Kriterien auf

den Gesamtnachhaltigkeitsgrad bleibt aufgrund durchgehend gleicher Kriterien-Gewichtung unberücksichtigt (Gefahr von Homogenisierung der Gesamtnote über alle Projekte). Eine sorgfältige Phasendokumentation des Projekts wirkt sich positiv auf den Dokumentationsaufwand aus.



Herzlich willkommen im AQUATIKON.  
Das ausgewählte Panel-Projekt für SNBS



Eine kurze Hausführung durch das AQUATIKON.  
Beginn Tiefgarage: Schaffung von räumlicher Qualität



Wir betreten das Atrium mit den Salinen-Bäumen, tageslicht- und luftdurchflutet.



Fliessende Formen im Atrium: Biomorph geformte Stockwerksflächen umgeben den weitläufigen Innenhof.







Das Fitnessstudio mit Blick auf das Wasser: Office Lifestyle



Das Restaurant mit marktfrischen Speisen für kulinarisches Wohlbefinden.

**BETONSUISSE**

### Das AQUATIKON in Glattpark AQUA (Glatt) T (Opf) IKON

Das Besondere am AQUATIKON ist die lokale Verankerung des Gebäudes, der konsequent nachhaltige Gebäude-Dreiklang und die effiziente Kombination mehrerer sich ergänzender Energiestrategien.

Das AQUATIKON-Panel-Projekt für den Standard nachhaltiges Bauen Schweiz (SNBS), Frank Schweitzer Seite 13 & Schweizer Betonforum, 25.06.2014

**BETONSUISSE**

### Konsequent nachhaltig: das AQUATIKON



Gebäude-Dreiklang

Die Herausforderung:  
Das konsequent nachhaltige In-Einklang-Bringen durch den Einsatz von innovativer Technik und regenerativen Energien über den gesamten Lebenszyklus.

Das AQUATIKON-Panel-Projekt für den Standard nachhaltiges Bauen Schweiz (SNBS), Frank Schweitzer Seite 14 & Schweizer Betonforum, 25.06.2014

**BETONSUISSE**

**Konsequent nachhaltig: das AQUATIKON**



Die Lösung:  
Wir schaffen eine Einheit aus Gestaltung & Technik & Nachhaltigkeit. Wir transferieren vielfältig bewährte Bauarten und Funktionsweisen, die in der Natur zu finden sind und schaffen daraus aussergewöhnliche Gebäude.

Aussenansicht mit Saline

Das AQUATIKON-Panel-Projekt für den Standard nachhaltiges Bauen Schweiz (SNBS), Frank Schweitzer Seite 15 & Schweizer Betonforum, 25.06.2014

**BETONSUISSE**

**Die adiabatische Kühlung im AQUATIKON**



Salinenbaum

Bewährte Mechanismen aus der Natur dienen dem innovativen Salinenbaum als Vorbild für adiabatische Luftbefeuchtung und natürliche Kühlung durch Wasserverdunstung. Die Salinen werden mit Regenwasser gespeist. Im Inneren erfrischt die Verdunstungskühle, und der Kühlbedarf wird bis zu 25% reduziert.

Das AQUATIKON-Panel-Projekt für den Standard nachhaltiges Bauen Schweiz (SNBS), Frank Schweitzer Seite 16 & Schweizer Betonforum, 25.06.2014

**BETONSUISSE**

**Die adiabatische Kühlung im AQUATIKON**



Das Salinen-System ist eine innovative, nachhaltige und im laufenden Betrieb kostengünstige Ergänzung der haustechnischen Anlagen und fördert das Wohlbefinden der Nutzer. Regenwasser wird als natürliche und gratis zur Verfügung stehende Ressource genutzt.

Salinen-System

Das AQUATIKON-Panel-Projekt für den Standard nachhaltiges Bauen Schweiz (SNBS), Frank Schweitzer Seite 17 & Schweizer Betonforum, 25.06.2014

**BETONSUISSE**

**Elektrochrome Verglasung im AQUATIKON**



Elektrochrome Verglasung

bewirkt minimale Energiekosten über die gesamte Lebensdauer durch Einsparungen bei den Reinigungs-/ Unterhalts- und Instandhaltungskosten. Elektrochrome Verglasung sorgt für ein spürbar komfortableres Raumklima, freien Durchblick und Wohlfühlen für den Mieter.

Das AQUATIKON-Panel-Projekt für den Standard nachhaltiges Bauen Schweiz (SNBS), Frank Schweitzer Seite 18 & Schweizer Betonforum, 25.06.2014

Series of horizontal dotted lines for notes.

**BETONSUISSE**

**Tageslicht bis in die Tiefgarage und gosszügiger Raumeindruck**



Schaffung von räumlicher Qualität für Mieter und Besucher. Das tageslichtdurchflutete Atrium wird hinunter bis zur Tiefgarage mit dem grossem Wasserbecken geführt. Die natürliche Beleuchtung über Fassade und Atrium lässt helle Flächen entstehen. Drei Meter lichte Raumhöhe im Bürobereich und Lichtlenkung erzeugen einen grosszügigen Raumeindruck und bieten beste Arbeitsqualität für die Nutzer.

Tageslichtdurchflutete Tiefgarage

Das AQUATIKON-Panel-Projekt für den Standard nachhaltiges Bauen Schweiz (SNBS), Frank Schweitzer Seite 19 & Schweizer Betonforum, 25.06.2014

**BETONSUISSE**

**Maximale Flexibilität und Freiheit im AQUATIKON Gebäuderaster**



«Das Gebäude passt sich dem Mieter an und nicht umgekehrt.»  
Mit dem 1.35m Achsraster können alle Büroformen an 250m2 bis 16'000m2 realisiert werden. Nachträgliche Veränderungen sind einfach und schnell möglich. Die grösstmögliche Flexibilität bei der Raumaufteilung garantiert eine gute Drittvermietbarkeit und einen hohen Wiederverkaufswert.

Büroansicht

Das AQUATIKON-Panel-Projekt für den Standard nachhaltiges Bauen Schweiz (SNBS), Frank Schweitzer Seite 20 & Schweizer Betonforum, 25.06.2014

**BETONSUISSE**

**Beste lokale Verankerung und Anbindung in Glattpark**



Beste Standortqualität, effiziente Lage und gute Anbindung zeichnen das Entwicklungsgebiet Glattpark aus: An der Hauptverbindungsachse zwischen Zürich-City und Zürich-Flughafen:

- Entfernungen mittels PKW:
- Autobahnanschluss: < 2 Minuten
  - Flughafen: < 6 Minuten
  - City: < 18 Minuten
- Gehdistanz:
- Tramstation: < 150 Meter

Verkehrsanbindung

Das AQUATIKON-Panel-Projekt für den Standard nachhaltiges Bauen Schweiz (SNBS), Frank Schweitzer Seite 21 & Schweizer Betonforum, 25.06.2014

**BETONSUISSE**

**Einzigartig effiziente Kombination aus sich ergänzenden Energiestrategien**

 Salinen (adiabatische Kühlung)	 Elektrochrome Verglasung
 Erdspeicher	 Bauteilaktivierung
 Photovoltaik	 Fernwärmeanschluss

Das AQUATIKON-Panel-Projekt für den Standard nachhaltiges Bauen Schweiz (SNBS), Frank Schweitzer Seite 22 & Schweizer Betonforum, 25.06.2014

**BETONSUISSE**

**Doppel-Vorzertifizierter Anspruch an Nachhaltigkeit**



Grösstes «LEED Platinum» Gebäude der Schweiz.

**MINERGIE-P-ECO®**

Eines der ersten Gebäude der Schweiz mit «Minergie-P-ECO» und «LEED Platinum» Zertifizierung.

Das AQUATIKON-Panel-Projekt für den Standard nachhaltiges Bauen Schweiz (SNBS), Frank Schweitzer Seite 23 & Schweizer Betonforum, 25.06.2014

**BETONSUISSE**

**Unsere Motivation für SNBS**



Leuchtturmprojekt Nachhaltiges Bauen



Empfehlung durch AMSTEIN+WALTHERT Netzwerk Nachhaltiges Bauen Schweiz



Verhältnis LEED Platinum, MINERGIE-P-ECO zum SNBS



Leuchtturmstandard SNBS Gesellschaft, Wirtschaft, Umwelt Pilotphase als Chance zur Mitwirkung

Das AQUATIKON-Panel-Projekt für den Standard nachhaltiges Bauen Schweiz (SNBS), Frank Schweitzer Seite 24 & Schweizer Betonforum, 25.06.2014

**BETONSUISSE**

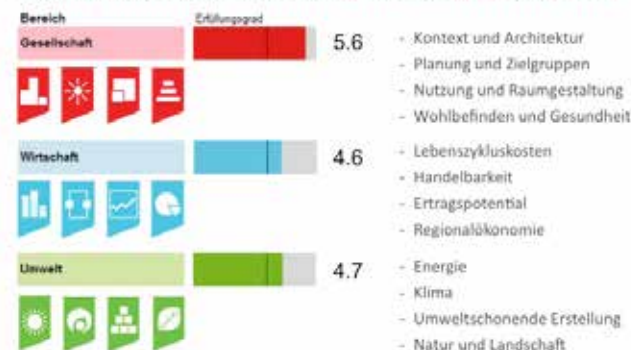
**Die Nachhaltigkeits-Highlights des AQUATIKON**

<p><b>VERDUNSTUNGSKÜHLUNG</b></p> <p>MITTELS SALZE UND RECYCLINGWASSER</p>	<p><b>LICHTLENKUNG</b></p> <p>50% ERGÄNZUNG DER NAHTLOSEN ANBELEUCHTUNG</p>	<p><b>BLACHENFLEXIBILITÄT</b></p> <p>Speziell hergestelltes Material</p> <p>250m<sup>2</sup></p>
<p><b>VERDUNSTUNGSKÜHLUNG</b></p> <p>KÜHLUNG BEI 20°C UNTER 14-20°C</p> <p>BEWÄSSERUNG MIT RECYCLINGWASSER</p>	<p><b>BAUSTOFFE</b></p> <p>100% RECYCLINGSTAND</p>	<p><b>ENERGIEHERKUNFT</b></p> <p>72% ERNEUERBARE ENERGIEN</p> <p>28% ÜBRIGE ERNEUERBARE ENERGIEN</p>

Das AQUATIKON-Panel-Projekt für den Standard nachhaltiges Bauen Schweiz (SNBS), Frank Schweitzer Seite 25 & Schweizer Betonforum, 25.06.2014

**BETONSUISSE**

**Die drei Dimensionen nachhaltigen Bauens gemäss SNBS**



Das AQUATIKON-Panel-Projekt für den Standard nachhaltiges Bauen Schweiz (SNBS), Frank Schweitzer Seite 26 & Schweizer Betonforum, 25.06.2014

**BETONSUISSE**

**Gesellschaft**

Positive Auswirkungen von umfangreicher Ortsanalyse des Planungsgebiets Glattpark zu Landschaft, Verkehr, Bebauung, Aussenraum, Nutzungsplanung, Gebäudetypologie, Demographie, etc..

Stadt Glattikon  
Kanton Zürich  
Quartierausstellung im Stadtpark  
Bauherrschung 2006



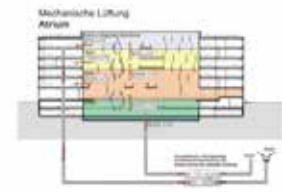
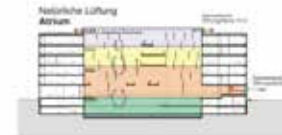
© 2014 Schweizer Betonforum

Das AQUATIKON-Panel-Projekt für den Standard nachhaltiges Bauen Schweiz (SNBS), Frank Schweitzer Seite 27 & Schweizer Betonforum, 25.06.2014

**BETONSUISSE**

**Gesellschaft**

- Atrium ist Lunge des Gebäudes
- Umfassende und fundierte Planung der Lüftungstechnik
- Verwendung von schadstofffreien Materialien und Baustoffen



Das AQUATIKON-Panel-Projekt für den Standard nachhaltiges Bauen Schweiz (SNBS), Frank Schweitzer Seite 28 & Schweizer Betonforum, 25.06.2014

**BETONSUISSE**

**Wirtschaft**

- Quartierplan gibt Parzellierung vor
- Positive Bewertung der Eigentumsform
- Grosse Projekte mit höherem Investitionsvolumen werden nachteilig bewertet.
- AQUATIKON lässt sich pro Geschoss in 8 autonome Einheiten teilen (insgesamt 40).

Erstelungszeiten und Landwert	Stück
unter 5 Mio. CHF	0
5 bis 10 Mio. CHF	5
10 bis 20 Mio. CHF	4
20 bis 50 Mio. CHF	3
50 bis 100 Mio. CHF	2
über 100 Mio. CHF	1



Das AQUATIKON-Panel-Projekt für den Standard nachhaltiges Bauen Schweiz (SNBS), Frank Schweitzer Seite 29 & Schweizer Betonforum, 25.06.2014

**BETONSUISSE**

**Wirtschaft**

- Skelettbauweise wurde positiv bewertet.
- Betonkernaktivierung
- Recyclingbeton
- Cobiax Betondecken
- Low CO<sub>2</sub> Zement



Das AQUATIKON-Panel-Projekt für den Standard nachhaltiges Bauen Schweiz (SNBS), Frank Schweitzer Seite 30 & Schweizer Betonforum, 25.06.2014

Wirtschaft

- Fahrzeit mit Auto zum nächsten Autobahnanschluss < 10 Min.
- Fahrzeit mit Auto zum Zentrum der nächsten Metropolitanregion < 30 Min.
- Fahrzeit mit ÖV zum nächsten Knotenbahnhof < 10 Min.
- Fahrzeit mit ÖV zum nächsten Flughafen < 30 Min.



Das AQUATIKON-Panel-Projekt für den Standard nachhaltiges Bauen Schweiz (SNBS), Frank Schweitzer Seite 31 & Schweizer Betonforum, 25.06.2014

Wirtschaft

Geringe Einflussmöglichkeiten auf die Regionalökonomie bei Projektstandorten innerhalb von Metropol- bzw. Stadregionen.



Das AQUATIKON-Panel-Projekt für den Standard nachhaltiges Bauen Schweiz (SNBS), Frank Schweitzer Seite 32 & Schweizer Betonforum, 25.06.2014

Umwelt

- MINERGIE-P-ECO
- Entwicklung exzellenter energetischer Gebäudeeigenschaften



Das AQUATIKON-Panel-Projekt für den Standard nachhaltiges Bauen Schweiz (SNBS), Frank Schweitzer Seite 33 & Schweizer Betonforum, 25.06.2014

Umwelt

- Parzellierung vorgegeben durch Quartierplan.
- Dichte Bebauung
- Geringer Spielraum für zusätzliche natürliche Grünflächen zur Förderung der Artenvielfalt.
- Photovoltaik-Anlage



Das AQUATIKON-Panel-Projekt für den Standard nachhaltiges Bauen Schweiz (SNBS), Frank Schweitzer Seite 34 & Schweizer Betonforum, 25.06.2014

**BETONSUISSE**

**Umwelt**

- Städtische Lage des Grundstücks
- Lage innerhalb geschlossener Siedlungsfläche
- Gesetzl. Ausnützungsziffer > 150%
- Reale Ausnützungsziffer zwischen 95-100% der gesetzl. Ausnützungsziffer



Das AQUATIKON-Panel-Projekt für den Standard nachhaltiges Bauen Schweiz (SNBS), Frank Schweitzer Seite 35 & Schweizer Betonforum, 25.06.2014

**BETONSUISSE**

**Unser Fazit**



SNBS wurde beim AQUATIKON als Beurteilungs- nicht als Planungsinstrument benutzt.  
 Die drei Dimensionen aus Gesellschaft, Wirtschaft und Umwelt werden weitgehend abgedeckt.  
 Die Kriterien sind überwiegend sinnvoll anwendbar (Ausnahme: Regional-ökonomisches Potential).  
 Eine sorgfältige Phasendokumentation des Projekts wirkt sich positiv auf den Dokumentationsaufwand aus.

Das AQUATIKON-Panel-Projekt für den Standard nachhaltiges Bauen Schweiz (SNBS), Frank Schweitzer Seite 36 & Schweizer Betonforum, 25.06.2014

**BETONSUISSE**

**Unser Fazit**



Die individuelle Einflussstärke einzelner Kriterien auf den Gesamtnachhaltigkeitsgrad bleibt aufgrund durchgehend gleicher Kriteriengewichtung unberücksichtigt.  
 -> Gefahr von Homogenisierung der Gesamtbenotung über alle Projekte.  
 Die SNBS Gesamtnote «lediglich» 4.7 bei gleichzeitiger Erreichung von höchsten nationalen und internationalen Nachhaltigkeitsstandards (MINERGIE-P-ECO und LEED-Platinum).

Projektname	Aquatikon
Datum	10.11.2013
SNB Phase	3 Projektierung
Ausfüllungsgrad	88 von 77 Indikatoren

**Gesamtnote**  
**Standard Nachhaltiges Bauen - SNBS** **4,7**

Das AQUATIKON-Panel-Projekt für den Standard nachhaltiges Bauen Schweiz (SNBS), Frank Schweitzer Seite 37 & Schweizer Betonforum, 25.06.2014







A series of horizontal dotted lines spanning the width of the page, intended for taking notes.

BETONSUISSE Marketing AG  
Marktgasse 53  
3011 Bern

T 031 327 97 87  
F 031 327 97 70

[www.betonsuisse.ch](http://www.betonsuisse.ch)  
[www.betonistnachhaltig.ch](http://www.betonistnachhaltig.ch)  
[www.architekturpreis-beton.ch](http://www.architekturpreis-beton.ch)  
[info@betonsuisse.ch](mailto:info@betonsuisse.ch)

Sämtliche Präsentationen können unter  
[www.betonsuisse.ch](http://www.betonsuisse.ch) (Schweizer Betonforum)  
als PDF-Dokumente heruntergeladen werden.