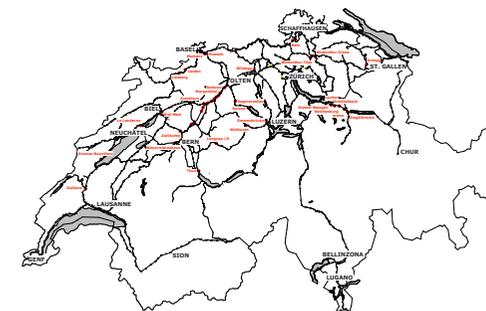


NGB normierte Gebäude für Bahntechnik der SBB CFF FFS



Idee

Sensible Hochtechnologie lässt sich mit archaischen Mitteln schützen. Schwere Betonelemente werden mit so viel träger Masse belegt, dass sie mit den klimatischen Kräften arbeiten statt dagegen. Bei Hitze wirkt die verdunstende Feuchtigkeit aus den mit Erde gefüllten 1,2 Meter starken Dachelementen kühlend, bei Frost dämmt sie.

System

Das schnell einsetzbare modulare Bausystem baut auf einer Raumbreite von 7,2 Meter (aussen 8,4) auf. Die Länge kann von minimal 5,4 Meter in 1,8 Meter Schritten beliebig festgelegt werden. Die Raumhöhe beträgt 3 Meter über einem ganzflächige Doppelboden von normalerweise 60 cm Höhe.

Bauablauf

In insgesamt 8 bis 10 Wochen wird ein NGB mittlerer Grösse vom Fundament, über die Elementmontage, Fassadenbegrünung, Innenausbau bis zur Schlüsselübergabe erstellt.

Standorte

Seit dem gewonnenen Studienauftrag von 1995 wurden 46 NGBs in der Schweiz gebaut. Beim NGB ist die sensible Technik verborgen in den anspruchslosen, schwarz eingefärbten Quadern, die wie erratische Blöcke in der Eisenbahnlandschaft liegen.

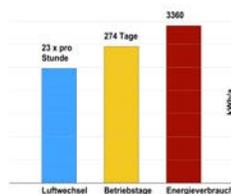
Planung  
 Degelo Architekten BSA SIA AG  
 St. Jakobstrasse 54  
 CH 4052 Basel  
 T 0041 61 317 40 50  
 F 0041 61 317 40 51  
 mail@degelo.net  
 www.degelo.net

Totalunternehmer  
 Element AG Schweiz  
 Industriestrasse 10  
 CH 5016 Veltheim  
 T 0041 56 463 64 64  
 F 0041 56 463 64 65  
 esgv@element.ch  
 www.element.ch

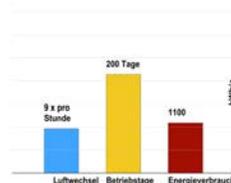
## Idee



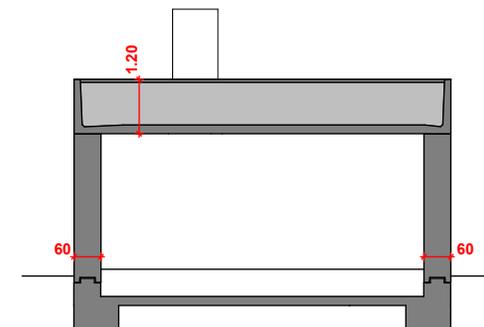
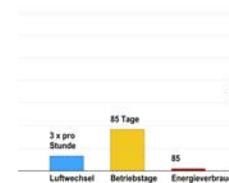
Sandwichelement



Beton/Isolation (20%)



Betonelement



## Ausgangslage

Im Rahmen des Programms "Modernisierung Stellwerkanlagen der Schweizerischen Bundesbahnen" wird die Bahn sukzessive die veralteten Stellwerke durch Neue ersetzen. Gleichzeitig sollten damit auch deren Gebäudehülle energetisch und konstruktiv optimiert und standardisiert werden.

## Entwicklung

In der thermischen Simulation wurde der Leichtbau und der Massivbau unter den gegebenen Abwärmelasten verglichen. Dabei stellte sich heraus, dass der Massivbau wesentlich effizienter und energiesparender ist. Aus dieser Konsequenz wurde die Masse des Gebäudes so stark erhöht bis ein Nullenergiegebäude entstand.

## Resultat

Bei einem superschweren Gebäude mit einer massiven Gebäudehülle von durchschnittlich 80 cm Stärke entsteht mit den gegebenen Abwärmelasten ein Nullenergiegebäude. Nur der Bedarf für die periodische Lüfterneuerung bleibt übrig. Als willkommener Nebeneffekt entsteht dadurch ein sehr dauerhaftes und gegen Fremdeinwirkung gut geschütztes Gebäude.

## Umsetzung

Die Wandelemente werden 60 cm, die Deckenelemente 120 cm stark konstruiert und mit Erde gefüllt. Die speichernden, ausgleichenden Eigenschaften des Erdbodens sind um so willkommener, als die Füllmenge der Dachelemente beim Aushub ohnehin anfällt. Der Aushub, der nicht abgeführt werden muss wird zur Speichermasse, die nicht herangeschafft werden muss. So lässt sich sensible Hochtechnologie mit archaischen Mitteln schützen.

Preise und Auszeichnungen

**BETONSUISSE**

Architekturpreis Beton Verein Schweiz 1997



Auszeichnung "The Brunel Awards", Madrid 1998

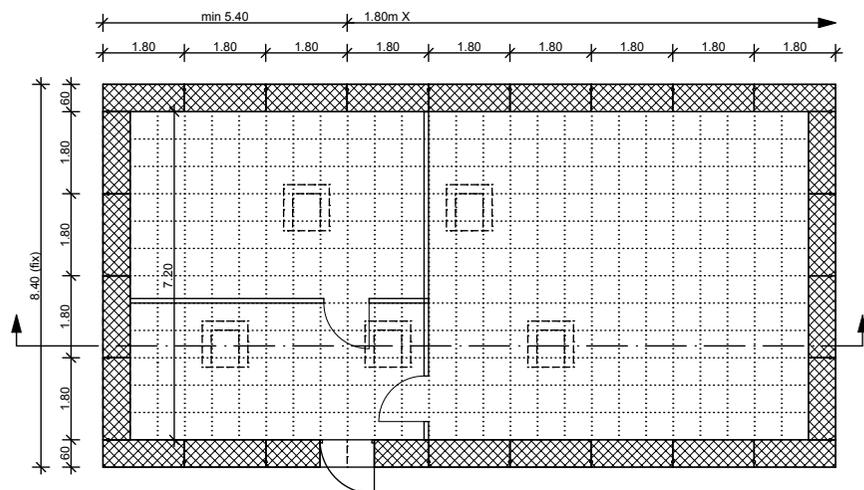


"Auszeichnung Gute Bauten Kanton Luzern" 1998

Planung  
Degelo Architekten BSA SIA AG  
St. Jakobstrasse 54  
CH 4052 Basel  
T 0041 61 317 40 50  
F 0041 61 317 40 51  
mail@degelo.net  
www.degelo.net

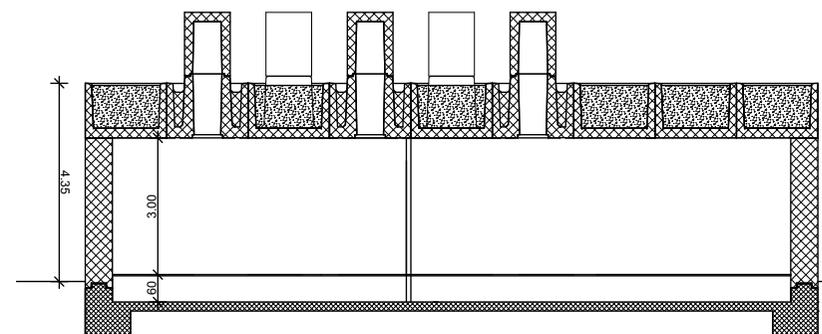
Totalunternehmer  
Element AG Schweiz  
Industriestrasse 10  
CH 5016 Veltheim  
T 0041 56 463 64 64  
F 0041 56 463 64 65  
esgv@element.ch  
www.element.ch

Bausystem



Grundriss

Das Gebäude ist auf dem Doppelbodenraster von 60 x 60cm aufgebaut. Der Grundriss kann mit einem minimalen Innenmass von 7,2 x 4,2 m (aussen 8,4 x 5,4m) in 1,8 m Schritten beliebig vergrössert werden. Die innere Unterteilung mit 10 cm Vollgipsplatten oder Gitterwänden kann frei gewählt werden.



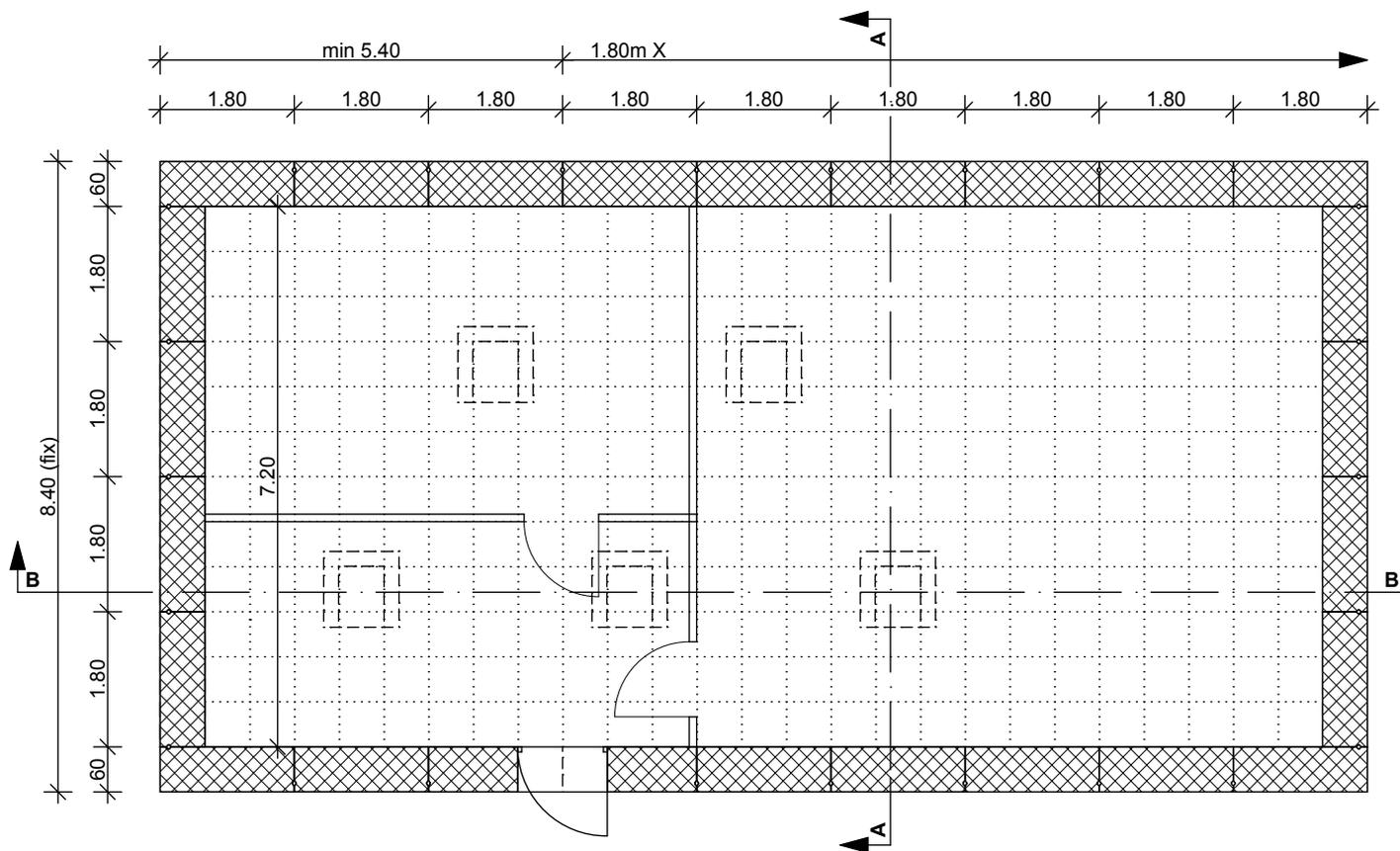
Schnitt

Auf der Ortbetonplatte werden die Wandelemente (1,8 x 0,6 m) und darauf die Deckenelemente montiert. Die kubischen Oberlichter geben dem archaischen Gebäude seinen markanten Abschluss.

Planung  
 Degelo Architekten BSA SIA AG  
 St. Jakobstrasse 54  
 CH 4052 Basel  
 T 0041 61 317 40 50  
 F 0041 61 317 40 51  
 mail@degelo.net  
 www.degelo.net

Totalunternehmer  
 Element AG Schweiz  
 Industriestrasse 10  
 CH 5016 Veltheim  
 T 0041 56 463 64 64  
 F 0041 56 463 64 65  
 esgv@element.ch  
 www.element.ch

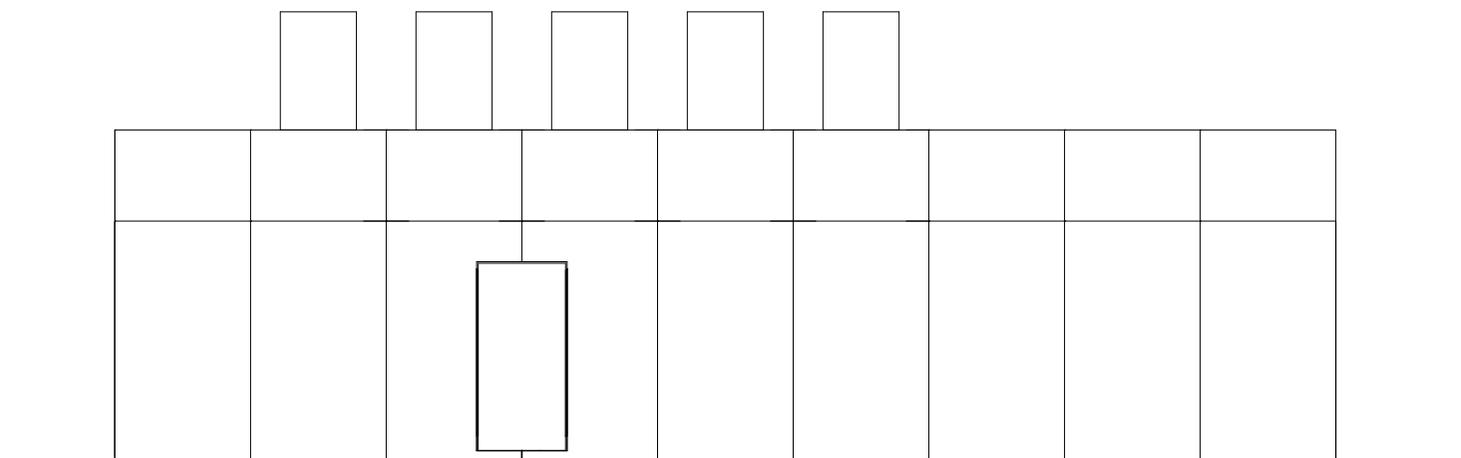
Grundriss 1:100



Planung  
 Degelo Architekten BSA SIA AG  
 St. Jakobstrasse 54  
 CH 4052 Basel  
 T 0041 61 317 40 50  
 F 0041 61 317 40 51  
 mail@degelo.net  
 www.degelo.net

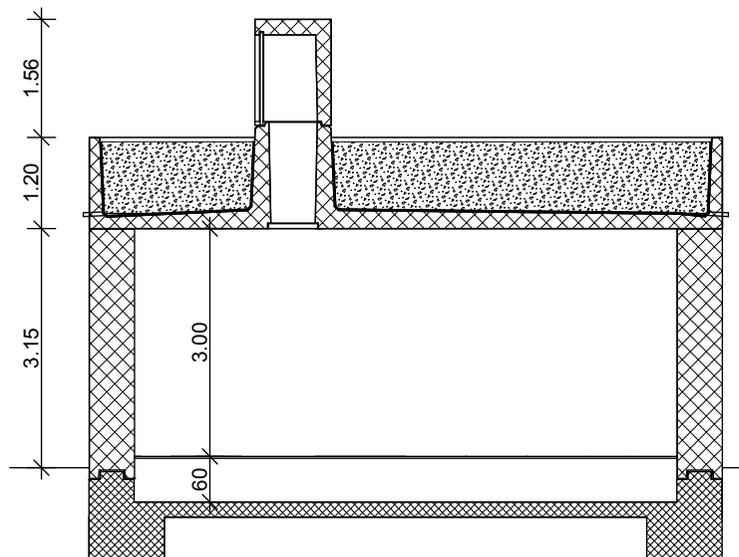
Totalunternehmer  
 Element AG Schweiz  
 Industriestrasse 10  
 CH 5016 Veltheim  
 T 0041 56 463 64 64  
 F 0041 56 463 64 65  
 esgv@element.ch  
 www.element.ch

Ansicht 1:100



Architektur © Morger & Degelo, Basel

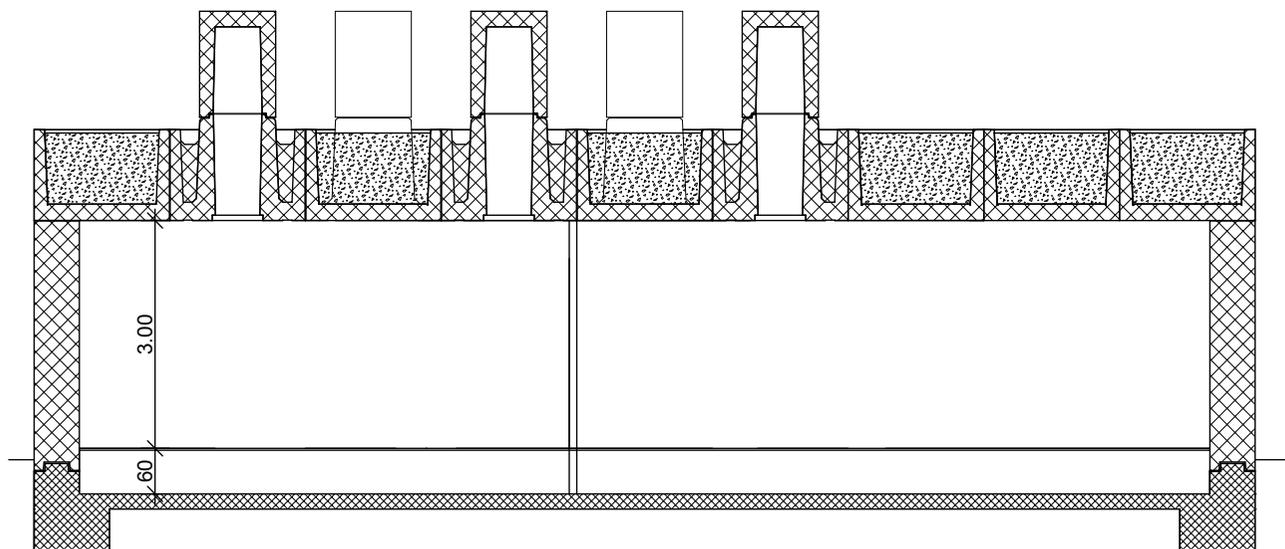
Schnitt A\_A 1:100



Planung  
Degelo Architekten BSA SIA AG  
St. Jakobstrasse 54  
CH 4052 Basel  
T 0041 61 317 40 50  
F 0041 61 317 40 51  
mail@degelo.net  
www.degelo.net

Totalunternehmer  
Element AG Schweiz  
Industriestrasse 10  
CH 5016 Veltheim  
T 0041 56 463 64 64  
F 0041 56 463 64 65  
esgv@element.ch  
www.element.ch

Schnitt B\_B 1:100



Architektur © Morger & Degelo, Basel

Planung  
Degelo Architekten BSA SIA AG  
St. Jakobstrasse 54  
CH 4052 Basel  
T 0041 61 317 40 50  
F 0041 61 317 40 51  
mail@degelo.net  
www.degelo.net

Totalunternehmer  
Element AG Schweiz  
Industriestrasse 10  
CH 5016 Veltheim  
T 0041 56 463 64 64  
F 0041 56 463 64 65  
esgv@element.ch  
www.element.ch

## Bausystem



Kabeleinführung

Die Kabel werden im Fundamentbereich über Kabelschächte in das Gebäudeinnere geführt. Die untere Einführung wird bauseits gegen Wasser und Nagetiere dicht verschlossen.



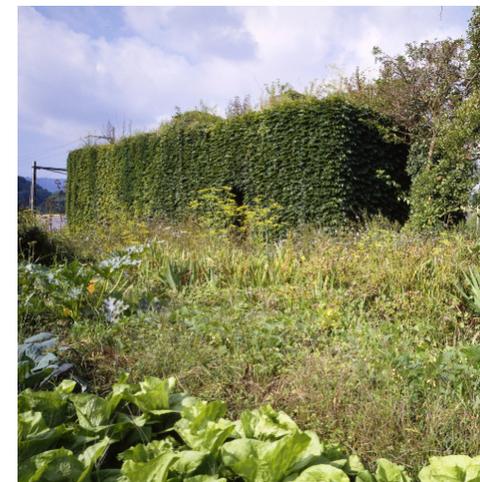
Kabelschacht

Der Kabelschacht ausserhalb des NGB wird bedarfsweise dimensioniert und in seiner Höhe und Ausdehnung angepasst.



Oberlichter

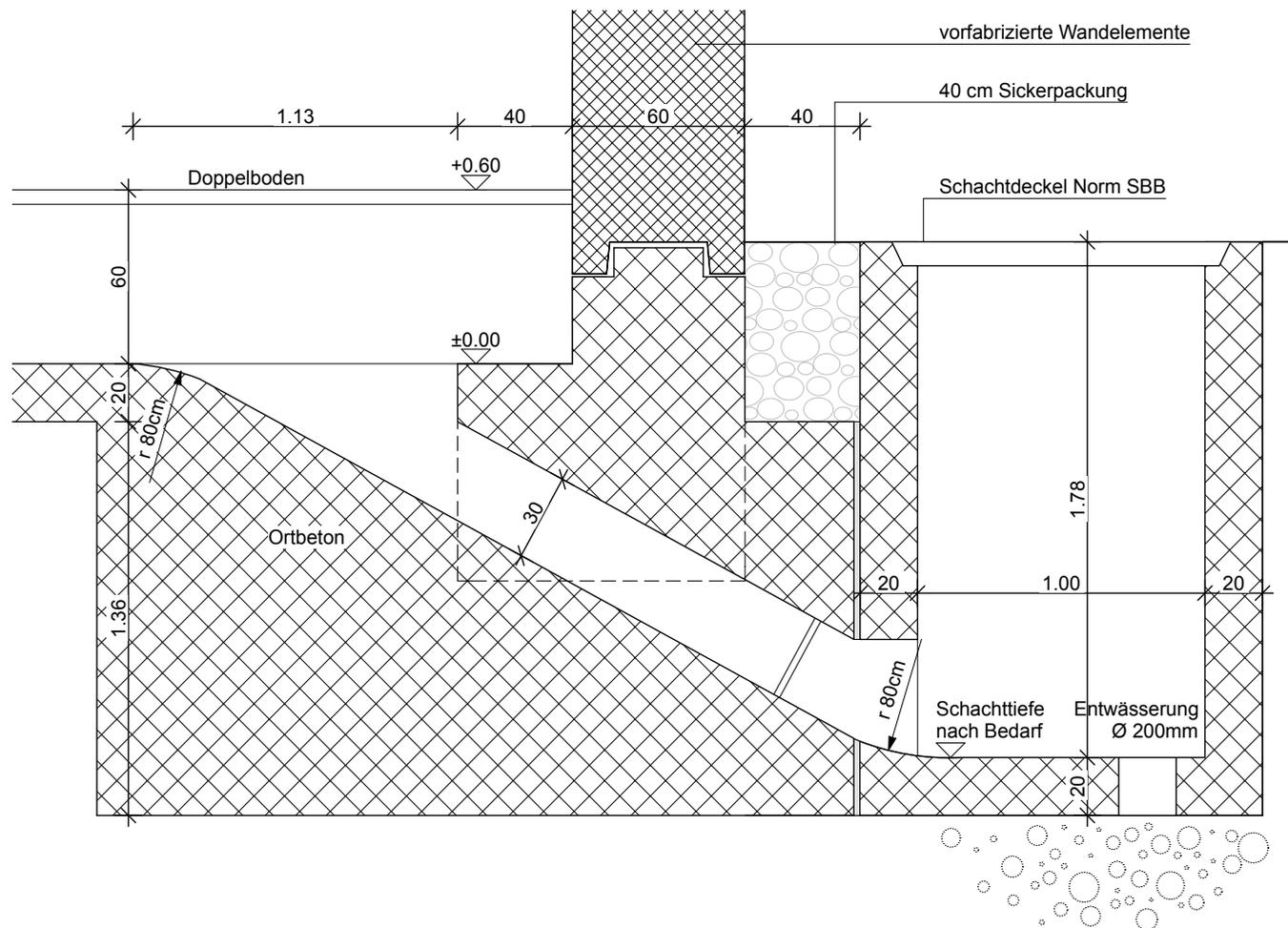
Die Oberlichter dienen zum einen der Belichtung des NGBs und zum anderen kann hier auch die Zu- und Abluft der Lüftungsanlage geführt werden.



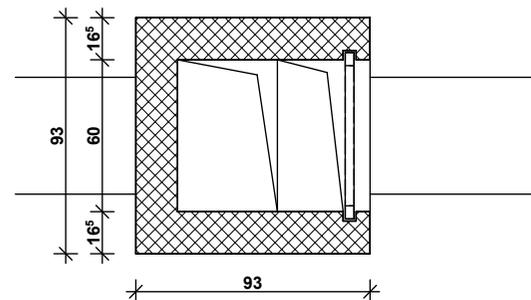
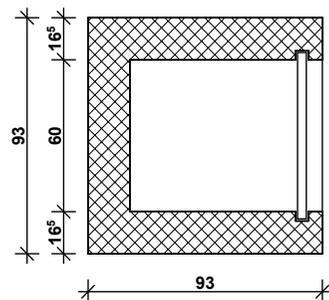
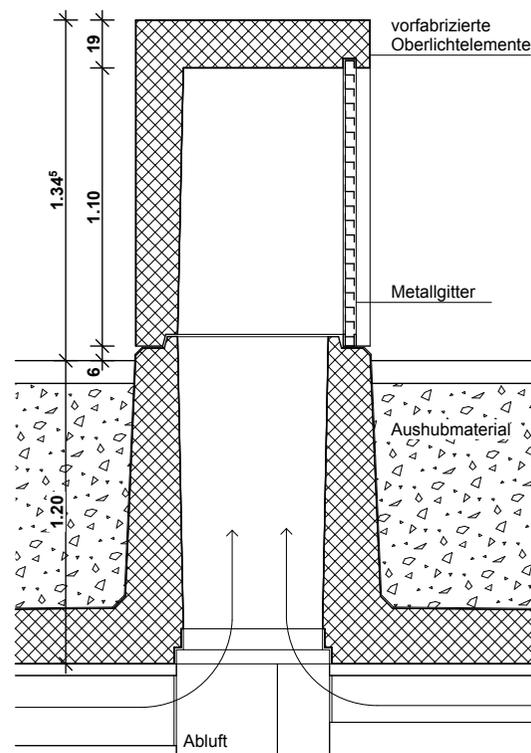
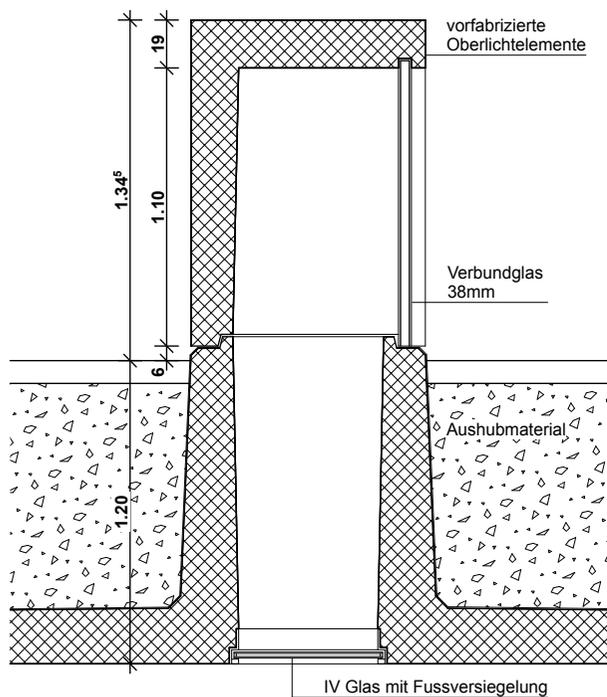
Begrünung

Entlang der NGB-Fassaden wird wilder Wein gepflanzt, der auch als Grafitenschutz dient. In den Deckenelementen siedelt sich eine Spontanbegrünung an, die sich in ein natürliches Gleichgewicht begibt.

Kabeleinführung 1:25



Oberlichter 1:30



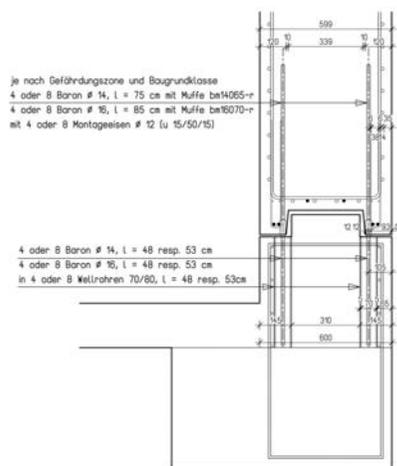
Oberlicht

Oberlichtaufsatz für Zu- und Abluft

Planung  
 Degelo Architekten BSA SIA AG  
 St. Jakobstrasse 54  
 CH 4052 Basel  
 T 0041 61 317 40 50  
 F 0041 61 317 40 51  
 mail@degelo.net  
 www.degelo.net

Totalunternehmer  
 Element AG Schweiz  
 Industriestrasse 10  
 CH 5016 Veltheim  
 T 0041 56 463 64 64  
 F 0041 56 463 64 65  
 esgv@element.ch  
 www.element.ch

## situative Anpassungen

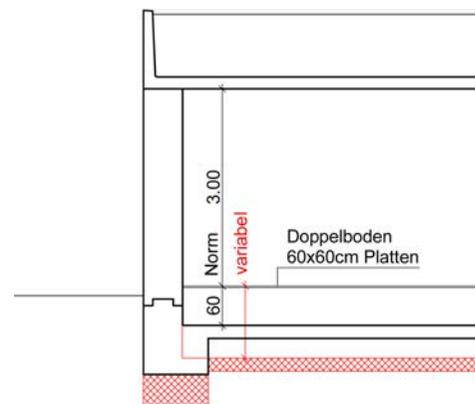


### Erdbebensicherheit

Je nach Baugrundklasse und Erdbebenzone (Z1-Z3b) wird bei Bedarf mit einer variierenden Anzahl von Verankerungen der Elemente die Erdbebensicherheit gewährleistet.

### Hochwasser

In hochwassergefährdeten Gebieten wird das NGB mit einem Betonsockel, der über eine Treppe oder Rampe erschlossen wird, angehoben.



### Doppelbodenhöhen

Nach Wunsch ist eine Anpassung der Doppelbodenhöhe möglich, indem die Bodenplatte abgesenkt wird.



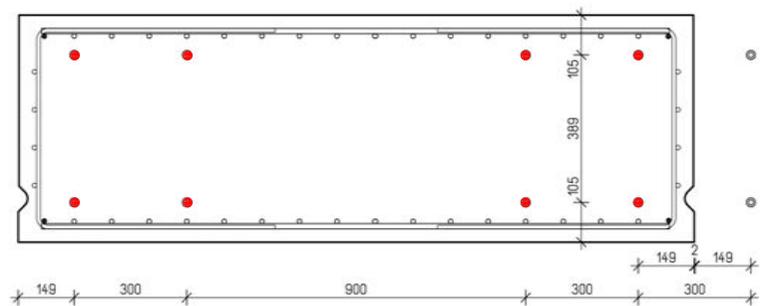
### Doppelbodenausbildung

Alle Ausschnitte und Verstärkungen können bei der Montage berücksichtigt werden.

Massnahmen zur Erdbebensicherheit 1:20

Grundriss

je nach Gefährdungszone und Baugrundklasse  
 4 oder 8 Baron  $\varnothing$  14, l = 75 cm mit Muffe bm14065-r  
 4 oder 8 Baron  $\varnothing$  16, l = 85 cm mit Muffe bm16070-r  
 mit 4 oder 8 Montageeisen  $\varnothing$  12 (u 15/50/15)

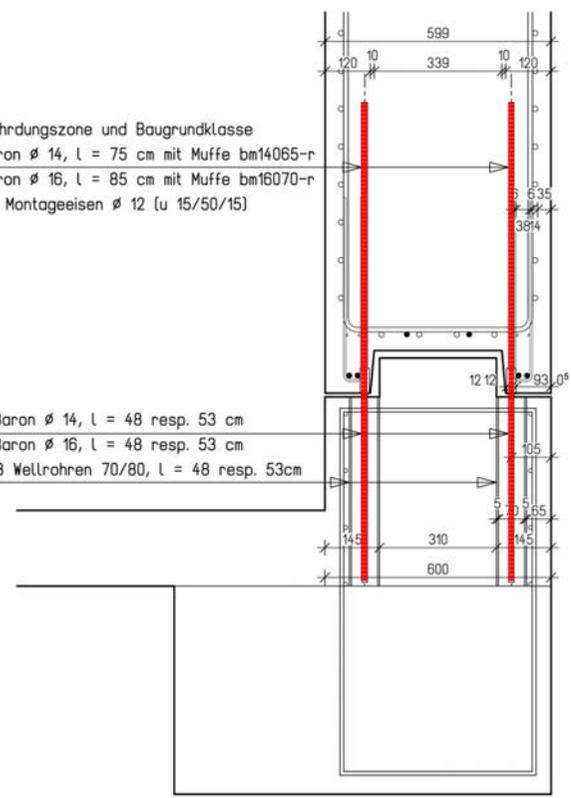


im Fundamentriegel  
 4 oder 8 Baron  $\varnothing$  14, l = 48 resp. 53 cm  
 4 oder 8 Baron  $\varnothing$  16, l = 48 resp. 53 cm  
 in 4 oder 8 Wellrohren 70/80, l = 48 resp. 53 cm

Querschnitt

je nach Gefährdungszone und Baugrundklasse  
 4 oder 8 Baron  $\varnothing$  14, l = 75 cm mit Muffe bm14065-r  
 4 oder 8 Baron  $\varnothing$  16, l = 85 cm mit Muffe bm16070-r  
 mit 4 oder 8 Montageeisen  $\varnothing$  12 (u 15/50/15)

4 oder 8 Baron  $\varnothing$  14, l = 48 resp. 53 cm  
 4 oder 8 Baron  $\varnothing$  16, l = 48 resp. 53 cm  
 in 4 oder 8 Wellrohren 70/80, l = 48 resp. 53cm



## Bauablauf



### Erd- und Fundamentarbeiten

Innerhalb von 4 bis 5 Wochen werden die Erdarbeiten ausgeführt, die Armierungen verlegt, die Bodenplatte gegossen und der Kabelschacht erstellt.



### Elementmontage und Dachelementverfüllung

Nach Fertigstellung der Ortbetonarbeiten werden die Fertigelemente einzeln auf die Baustelle geliefert und dort an der vorgesehenen Stelle platziert. Nach der Montage der Dachwannen werden diese mit Erdmaterial verfüllt. Die Montagearbeiten dauern ca. 1 Woche.



### Innenausbau

Innert ca. 4 Wochen erfolgt der Innenausbau mit Metallbau-, Maler-, Gips-, Doppelboden- und Erdungsarbeiten. Das NGB wird schlüsselfertig übergeben und steht für die Montage der Technik bereit.



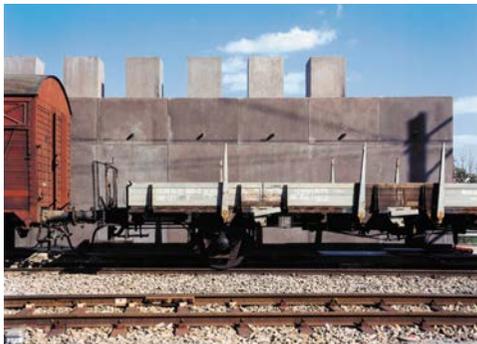
### Übergabe

Das NGB wird schlüsselfertig übergeben.

Planung  
Degelo Architekten BSA SIA AG  
St. Jakobstrasse 54  
CH 4052 Basel  
T 0041 61 317 40 50  
F 0041 61 317 40 51  
mail@degelo.net  
www.degelo.net

Totalunternehmer  
Element AG Schweiz  
Industriestrasse 10  
CH 5016 Veltheim  
T 0041 56 463 64 64  
F 0041 56 463 64 65  
esgv@element.ch  
www.element.ch

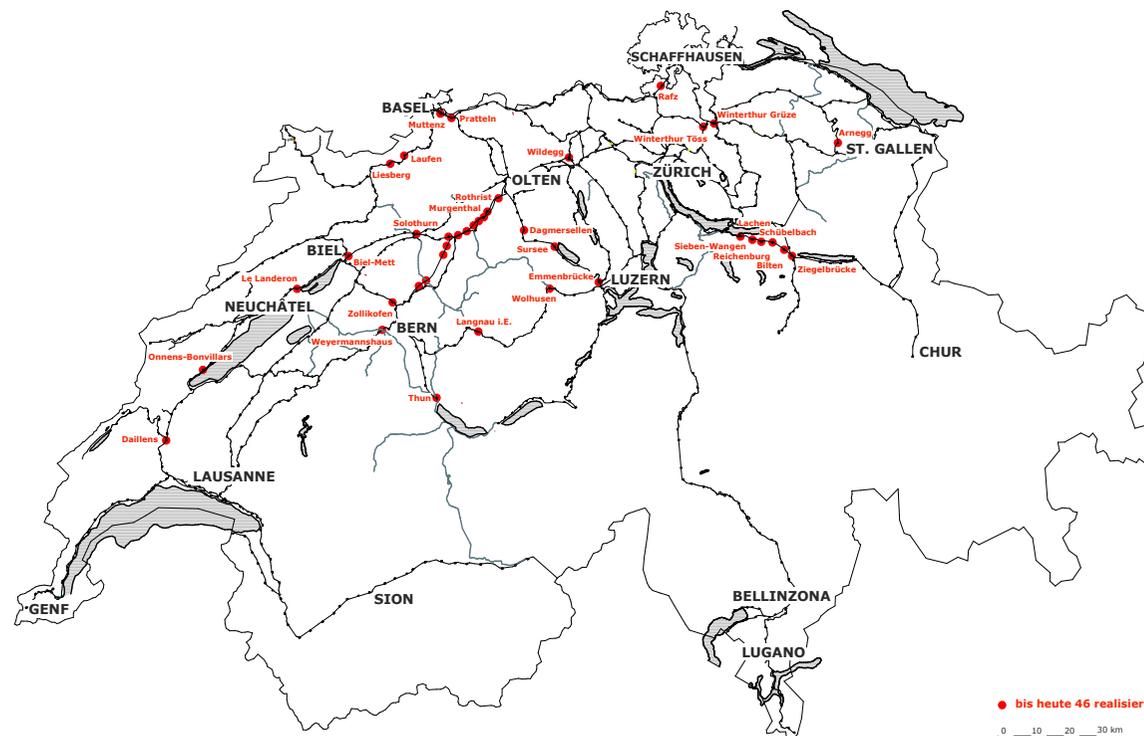
## Standorte



### Entwicklung

Seit 1996 wurden 46 NGBs in der Schweiz gebaut. Die Quader der Stellwerke bringen sich im Schweizer Schienennetz, in das sie in loser Folge eingebettet sind, mit ihrer schwarzen Farbigkeit in Erinnerung: Beiläufig werden die erratischen Blöcke wahrgenommen, beim Blick aus dem Zugfenster.

- 1 SBB Murgenthal
- 2 SBB Wildegg
- 3 SBB Emmenbrücke
- 4 SBB Arnegg
- 5 SBB Weyermannshaus
- 7 SBB Dailens
- 8 SBB Solothurn
- 9 SBB Le Landeron
- 10 SBB Sursee
- 11 SBB Dagmersellen
- 12 SBB Laufen
- 13 SBB Winterthur Tössmühle
- 14 SBB Biel-Mett
- 15 SBB Pratteln
- 16 SBB Winterthur Grütze
- 17 Kernenried (RL 01 Matro)
- 18 Emmenquerung West (RL 02 Matro)
- 19 Emmenquerung Ost (RL 03 Matro)
- 20 Oenzberg Ost (RL 08 Matro)
- 21 Thunstetten West (RL 12 Matro)
- 22 Thunstetten Ost (RL 13 Matro)
- 23 Langenthal West (RL 14 Matro)
- 24 Langenthal Ost (RL 15 Matro)
- 25 Roggwil (RL 16 Matro)
- 26 Aegerten West (RL 17 Matro)
- 27 Aegerten Ost (RL 18 Matro)
- 28 Murgenthal Tunnel (RL 19 Matro)
- 29 Hersiwil West (RL 05 Matro)
- 30 Hersiwil Ost (RL 06 Matro)
- 31 Oenzberg West (RL 07 Matro)
- 32 Wolfacher (RL 10 Matro)
- 33 Gishübel Ost RL 11 Matro)
- 34 SBB Thun
- 35 SBB Langnau
- 36 SBB Liesberg
- 37 SBB Wolhusen
- 38 SBB Rafz
- 39 SBB Ziegelbrücke
- 40 SBB Bilten
- 41 SBB Reichenburg
- 42 SBB Lachen
- 43 SBB Siebnen Wangen
- 44 SBB Schübelbach Buttikon
- 45 SBB Zollikofen
- 46 SBB MuttENZ RBl



Architektur © Morger & Degelo, Basel

Planung  
 Degelo Architekten BSA SIA AG  
 St. Jakobstrasse 54  
 CH 4052 Basel  
 T 0041 61 317 40 50  
 F 0041 61 317 40 51  
 mail@degelo.net  
 www.degelo.net

Totalunternehmer  
 Element AG Schweiz  
 Industriestrasse 10  
 CH 5016 Veltheim  
 T 0041 56 463 64 64  
 F 0041 56 463 64 65  
 esgv@element.ch  
 www.element.ch

Standorte



20 Oenzberg Ost (RL 08 Matro)



37 Wolhusen



19 Emmenquerung Ost (RL 03 Matro)



17 Kernenried (RL 01 Matro)



35 Langnau



22 Thunstetten Ost (RL 13 Matro)



27 Aegerten Ost (RL 18 Matro)



34 Thun

Planung  
Degelo Architekten BSA SIA AG  
St. Jakobstrasse 54  
CH 4052 Basel  
T 0041 61 317 40 50  
F 0041 61 317 40 51  
mail@degelo.net  
www.degelo.net

Totalunternehmer  
Element AG Schweiz  
Industriestrasse 10  
CH 5016 Veltheim  
T 0041 56 463 64 64  
F 0041 56 463 64 65  
esgv@element.ch  
www.element.ch

Standorte



38 Rafz



39 Ziegelbrücke



40 Bilten



41 Reichenburg



42 Lachen



43 Siebnen Wangen



44 Schübelbach



45 Zollikofen

Planung  
Degelo Architekten BSA SIA AG  
St. Jakobstrasse 54  
CH 4052 Basel  
T 0041 61 317 40 50  
F 0041 61 317 40 51  
mail@degelo.net  
www.degelo.net

Totalunternehmer  
Element AG Schweiz  
Industriestrasse 10  
CH 5016 Veltheim  
T 0041 56 463 64 64  
F 0041 56 463 64 65  
esgv@element.ch  
www.element.ch