

das Unmögliche möglich machen:

Weichen stellen für regenerative Baustoffe bei der SBB

selbsttragender Stampflehmbau - KIBECO TALK 2025

Stefan Köhler, *LEBENS WERTE RÄUME*

dipl. Bauingenieur TU & freier Architekt SIA
Fachexperte Nachhaltiges Bauen @ SBB

Stefan Koehler Master of Civil Engineer • Architect SIA

Consulting • Project Management • Client Representation

sustainable design principles • green building practices



[linkedin.com/in/Stefan-Koehler-Zuerich](https://www.linkedin.com/in/Stefan-Koehler-Zuerich)

W
E
L E B E N S R Ä U M E
T
E

Zürich • Milano • Karlsruhe • Nairobi



LIFE • VALUES • SPACES

Sustainability - Energy Efficiency - Circular Economy
Real Estate Development - Urban Planning - Development Assistance

Transformer Station - UW Scairolo / Ticino / CH

Potential analysis / Potentialanalyse

Idea generator and initiator:

LEBENS • WERTE • RÄUME

Stefan Köhler

Diplom Ingenieur TU • freier Architekt SIA

Fachexperte Nachhaltiges Bauen

für:

SBB AG

Infrastruktur, Energie & Projekte

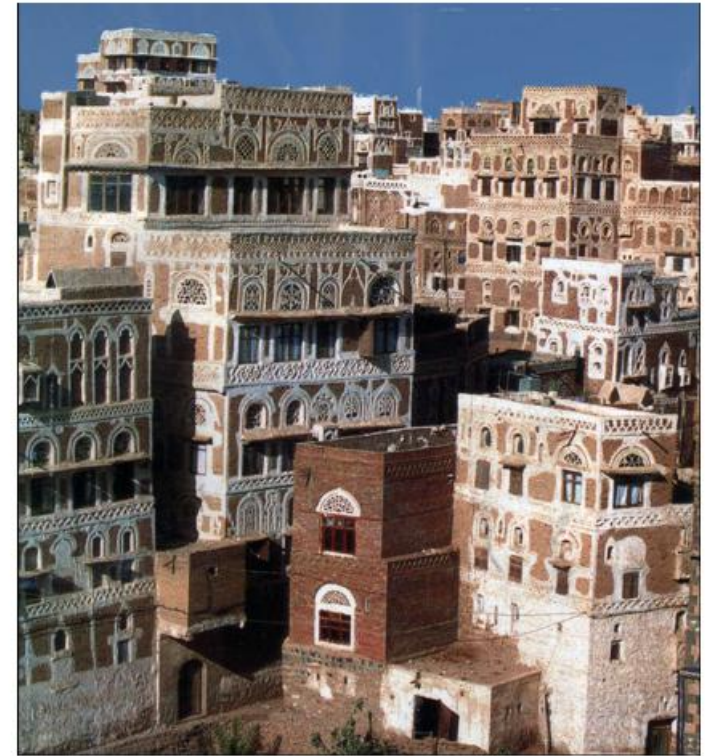
Industriestrasse 1

3052 Zollikofen - Switzerland

„Bauen ist (und bleibt) ein Experiment“



Ausgangslage: Jahrtausende alte Historie



Was lernen wir daraus?



Erkennen: rausgehen, lernen von anderen ...



200-100-jährige Bestandsbauten @ ETH-Lehmreise Region Lyon:



hier: verputzt



hier: verputzt



Neubauten @ ETH-Lehmreise Lyon:



Bürogebäude



Kirche



Schule

@ Schweiz? Stand der Technik, (Kollegen) ...



Ricola @ Laufen



Besucherzentrum @ Vogelwarte Sempach



Ofenturm @ Ziegelei Museum



Schulpavillon Zürich Allenmoos II



Kantonspolizei Graubünden @ Chur



ERNE Holzbau @ Steinsäckingen



SBB @ Bahnhof Rapperswil → zurückgestellt



MANAL @ HSLU & OXARA

Bei uns konkret: eigener (Rück-) / (Be-) Stand

Architektur-Vergleich aktueller Neubau Unterwerke SBB-EN:

SBB-Nachhaltigkeit ??...

(Strategien / Lastenhefte / SNBS)



(alle 4 unter Beteiligung Seforb Ingenieure)



UW Mendrisio (Stefan Köhler)



UW Scairolo (Stefan Köhler)

SBB-Massnahmen daraus?

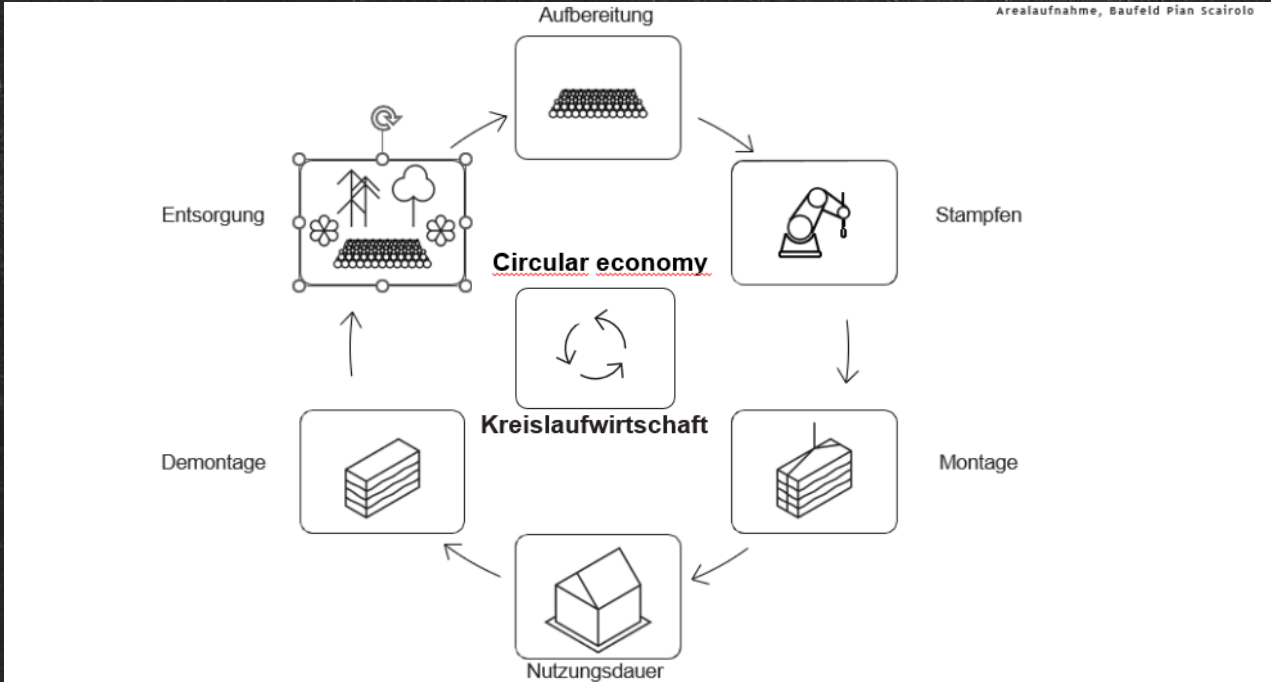
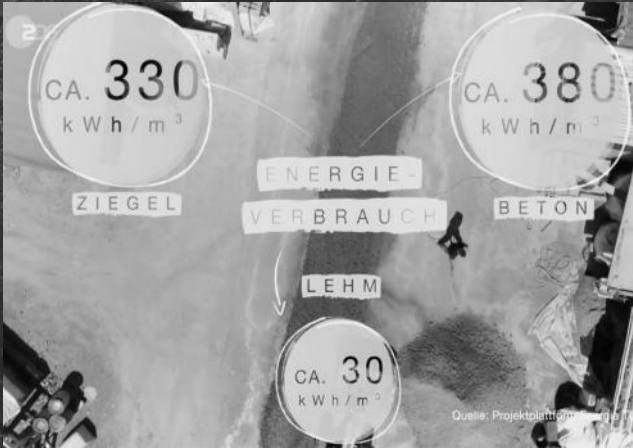
- Strategie SBB?
- interne Vorgaben Bau?
- interne Planung möglich?
- Realisation gewollt?

Unverzichtbar: Netzwerk & Austausch

Netzwerk: so können wir alle dazu lernen



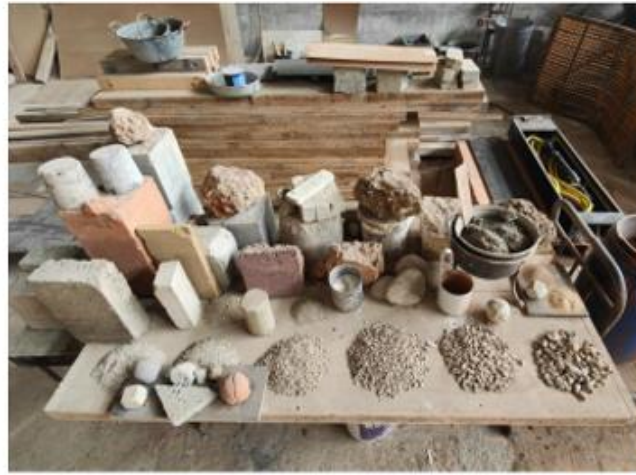
Warum Lehm: Zielvorstellung; Definition & Kontrolle



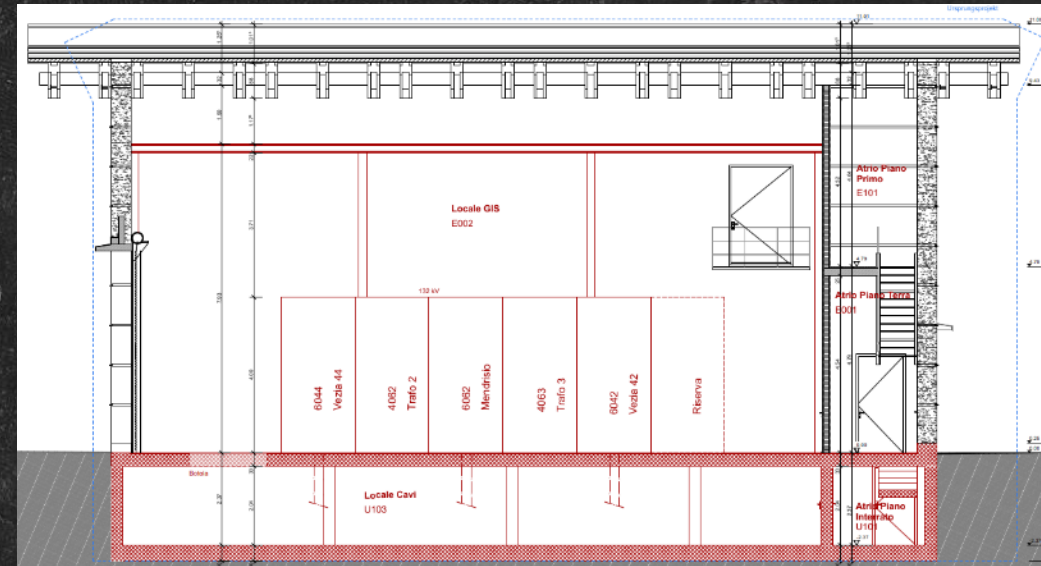
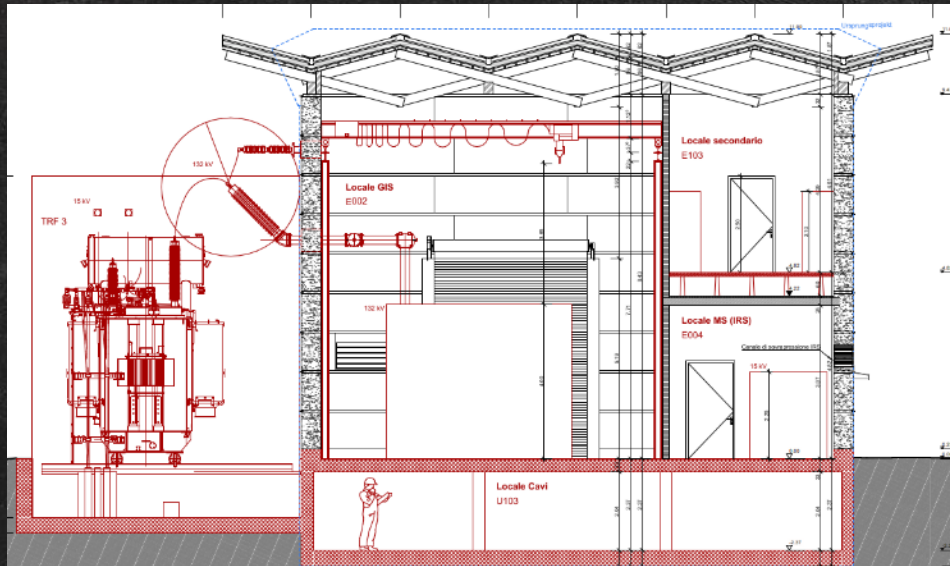
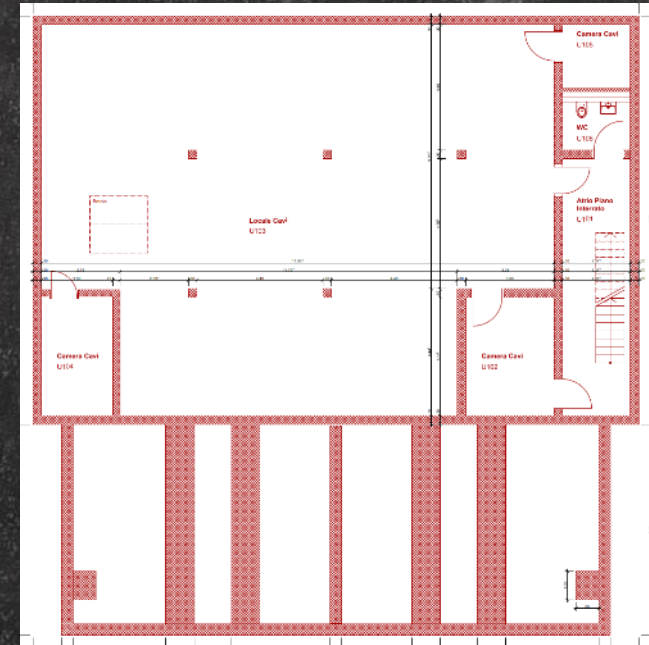
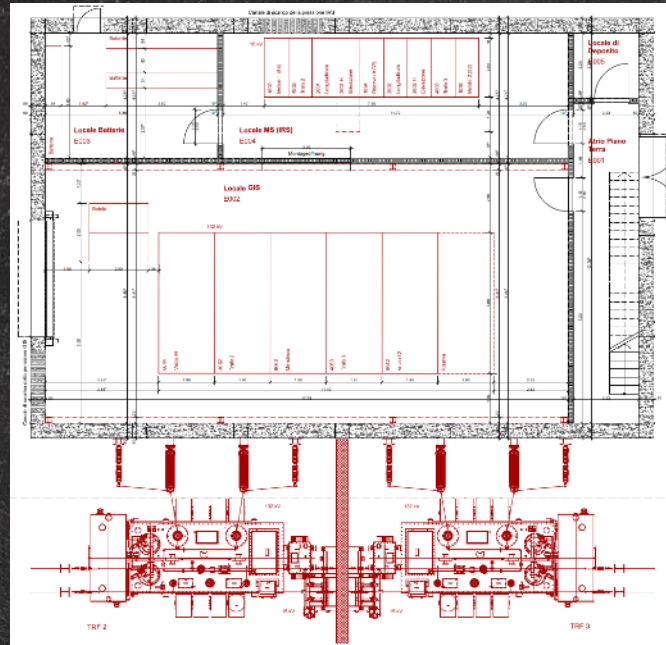
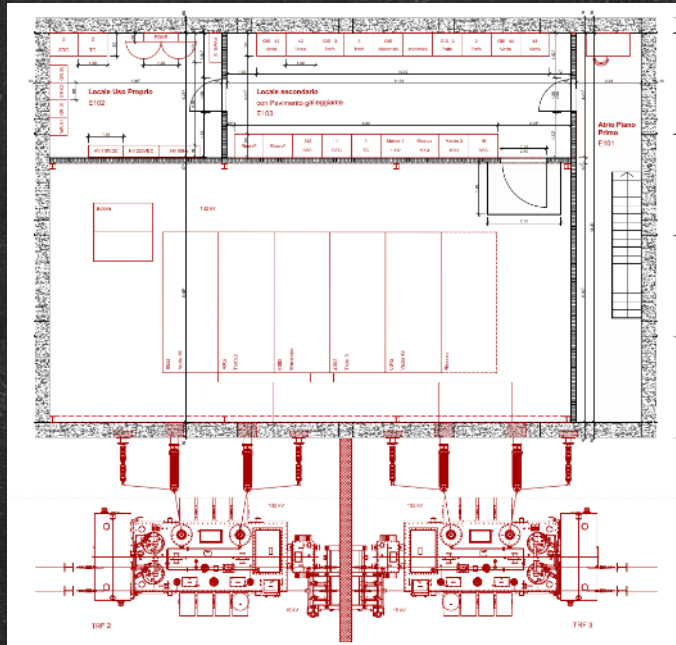
Nachhaltigkeitszahlen -THG-Emissionen und Graue Energie pro qm im Jahr

THG-Emissionen (kg CO ₂ -eq/m ² a)			Graue Energie (kWh Oil-eq/m ² a)		
Sustainability figures:			Greenhouse emissions / grey energy		
concrete	clay bricks	rammed earth	concrete	clay bricks	rammed earth
100%	-10%	-56%	100%	-8%	-61%
Bestehender Entwurf in Beton 12.6	Bestehender Entwurf 11.4		Bestehender Entwurf in Beton 40.7	Bestehender Entwurf 37.4	
Konstruktion: Stahlbetondecke Trennwände Beton Aussenwände Beton	Konstruktion: Stahlbetondecke, Balkendecke Trennwände Beton + Lehmstein Aussenwände Betonstützen + Lehmstein	Boltshauser Entwurf 5.5	Konstruktion: Stahlbetondecke Trennwände Beton Aussenwände Beton	Konstruktion: Stahlbetondecke, Balkendecke Trennwände Beton + Lehmstein Aussenwände Betonstützen + Lehmstein	Boltshauser Entwurf 16.0
		Konstruktion: BSH-Decken, Brettstapel Trennwände Lehm Aussenwände Lehmelemente			Konstruktion: BSH-Decken, Brettstapel Trennwände Lehm Aussenwände Lehmelemente

Experiment: sich Wissen aneignen, lernen



Status quo: *was braucht der Nutzer – was wollen wir erreichen*

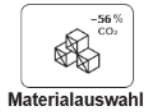


„Sandkastenspiele“: << Bauen ist ein Vorgang - kein Zustand >>

Strategy for a sustainable and future-proof energy infrastructure

Construction principle:

- choice of materials,
- volume optimisation,
- regenerative energy,
- circular economy,
- construction process optimisation,
- constructive weather protection



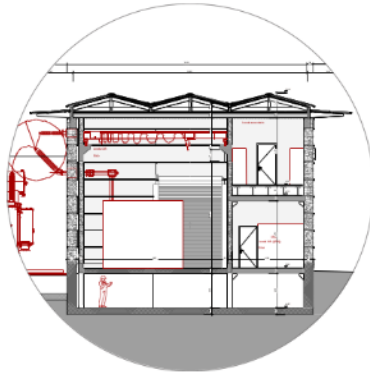
Materialauswahl



konstruktiver Witterungsschutz



Bauprozess-optimierung



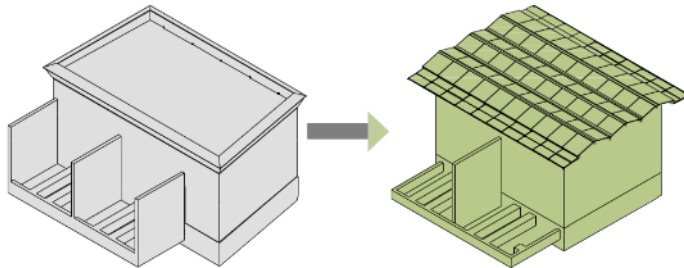
Volumenoptimierung



regenerative Energie

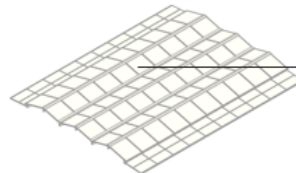


Kreislaufwirtschaft

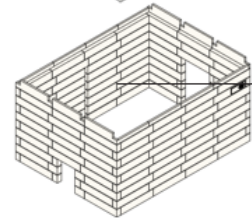


Volumenoptimierung

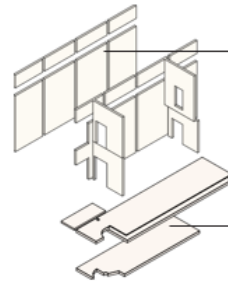
Bauvolumen wird um 9.6 % (ca 393 m³) optimiert



Solarpaneele fungieren als auskragen-
des Dach



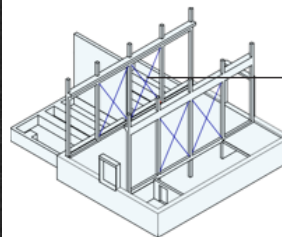
tragende Aussenwände aus
Lehmelementen



Innenwände aus Lehmstein

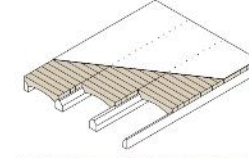
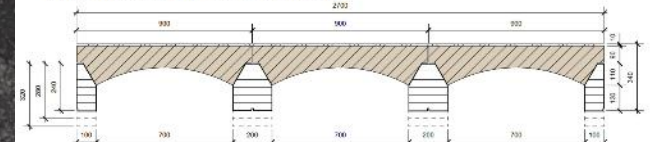


kompakte Treppe aus Recycling-Stahl

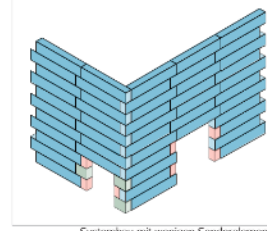


Recycling-Beton

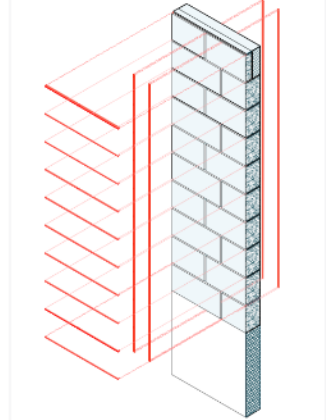
FORSCHUNG UND ENTWICKLUNG: HOURDIS



B+S
VIAL
HEPIA-GE



Systembau mit wenigen Sonderelementen



vertikale und horizontaler Erosionsschutz

Construction process optimisation:

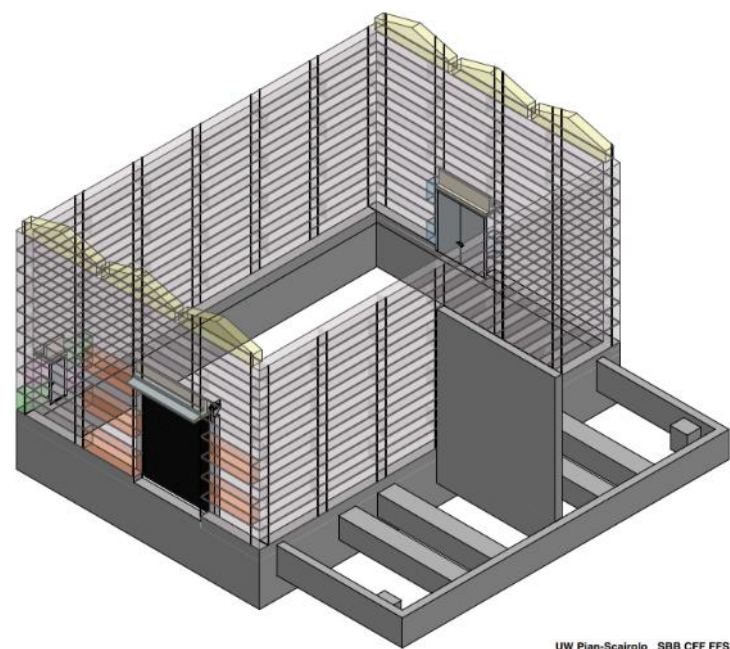
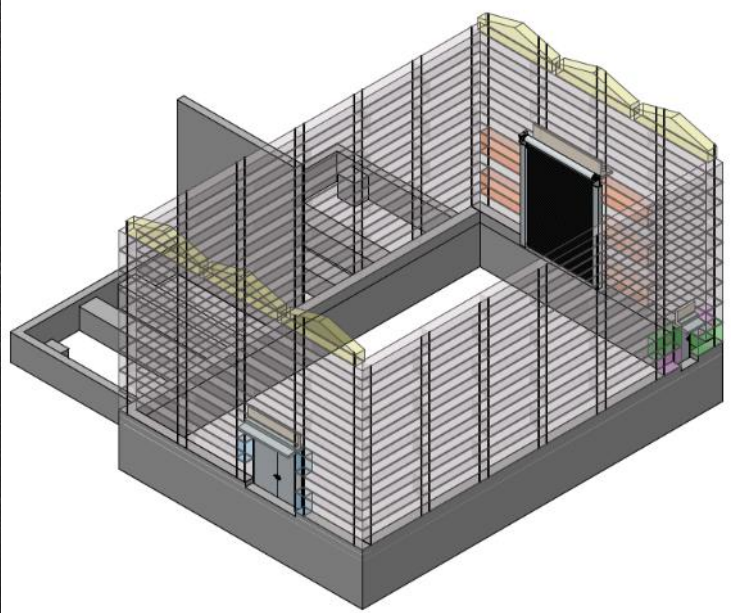
- System construction with few special elements,
- erosion protection by protecting the horizontal and vertical joints



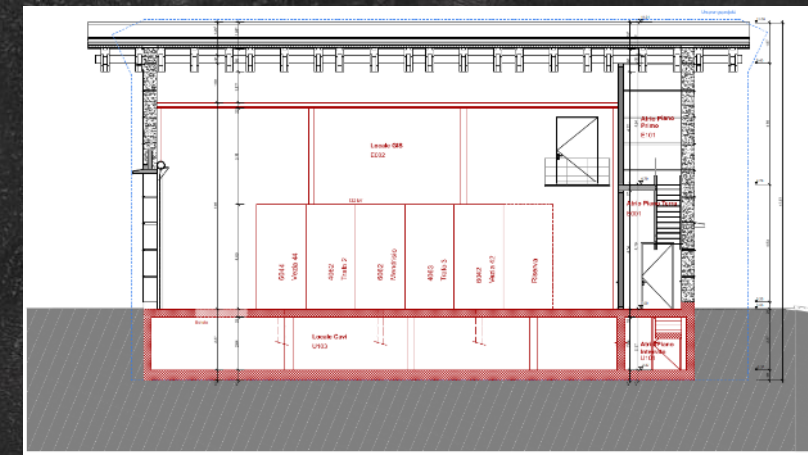
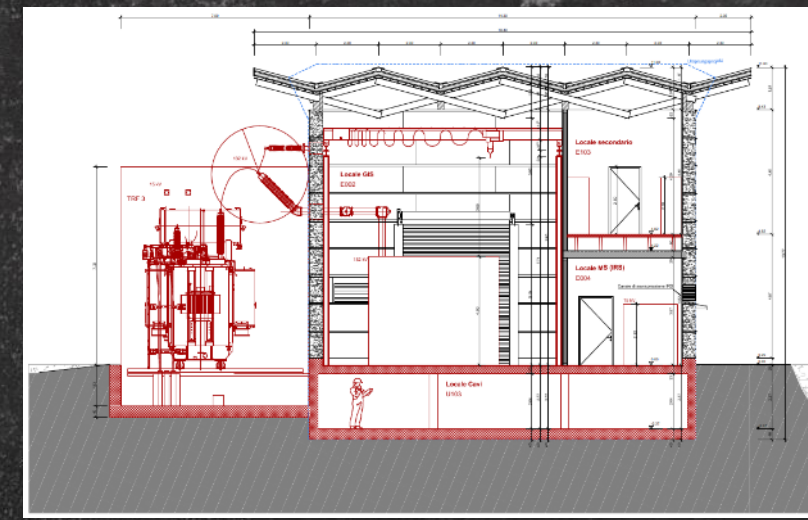
Experimentieren: Learning by doing

Auswertung Lehm-Elemente

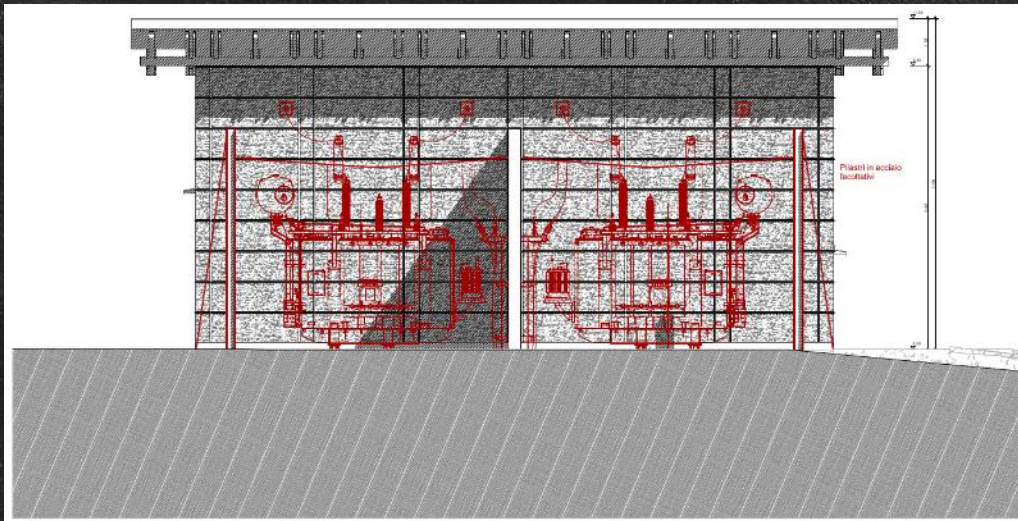
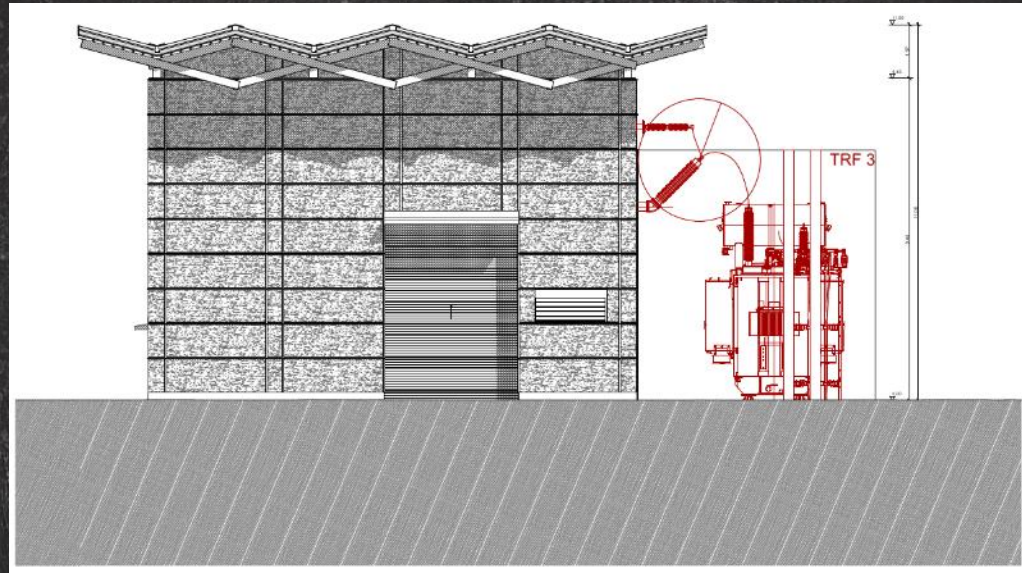
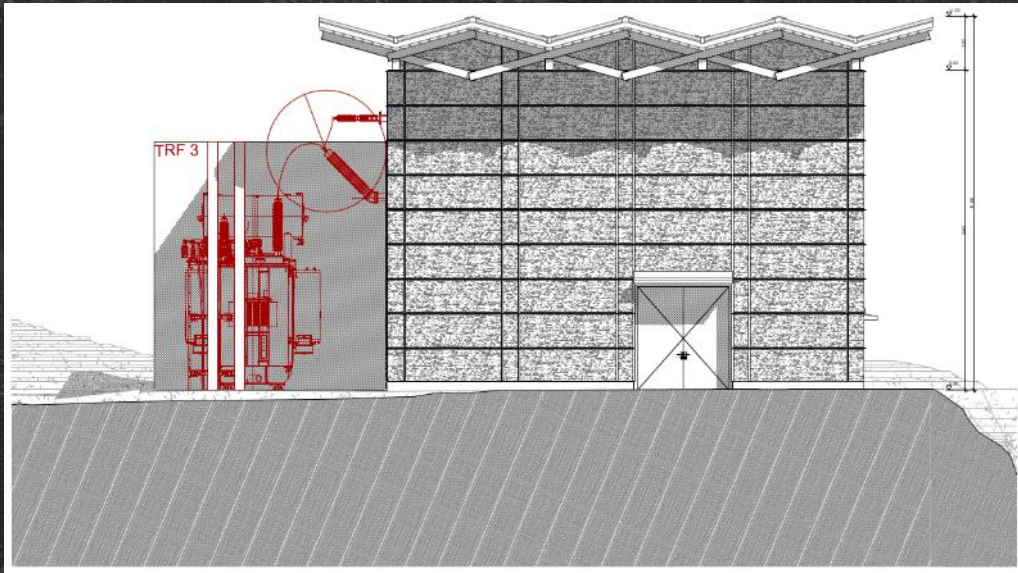
Lehm-Element	Menge	Breite	Länge der Referenzlinie	Maximale Höhe der Wand	Oberflächenbereich der Wand-Innenfläche (netto)	Volumen (netto)
1	2	0.50	0.97 ⁵	0.96	1.87	0.94
2	2	0.50	1.47 ⁵	0.96	2.83	1.42
3	3	0.50	0.50	0.96	1.44	0.72
4	5	0.50	2.95	0.96	14.16	7.08
5	6	0.50	4.36	1.175	23.13 ⁶	11.57
6	165	0.50	3.45	0.96	546.48	273.24
	183		616.56 m	176.98 m	589.92 m²	294.96 m³



UW Pian-Scairolo SBB CFF FFS
Lehm-Elemente



Stampflehmbau: typische Strukturen



Experimentieren: Learning by doing



Version 1: Clay bricks with 3% cement
(to stabilise the small format)

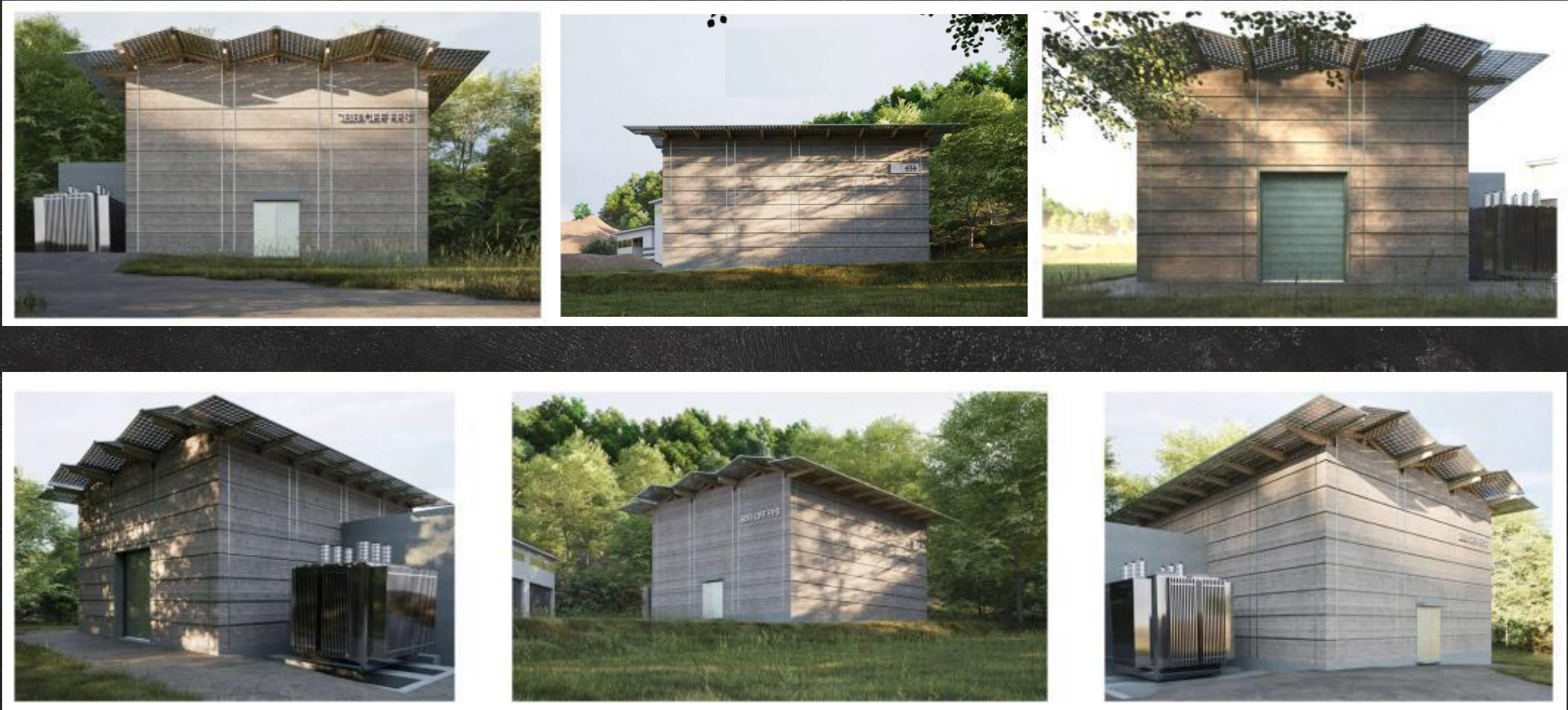


Version 2: 100% rammed earth, some wood,
because of earthquake & statics:
some steel, some concret, too.



Version 3: Project further developed and optimized

1. Pilotprojekt: Architektur, Nachhaltigkeit, Umgebung.



1. Pilotprojekt: Architektur, Nachhaltigkeit, Umgebung.



unser konkreter Beitrag...



→ <https://sdgs.un.org/goals>

SBB CFF FFS

Nachhaltigkeitsthemen der SBB.

Umwelt	Gesellschaft	Mitarbeitende
Wir sind klima- und umweltfreund-lich unterwegs.	Wir sind Vorreiterin für eine nachhaltige Verkehrsentwicklung.	Wir sind eine verantwortungs-volle Arbeitgeberin.
Klima und Energie  	Nachhaltige Mobilität  	Attraktive Arbeitgeberin  
Kreislaufwirtschaft  	Sicherheit und Resilienz  	Gesundheit und Arbeits-sicherheit  
Nachhaltige Lebensräume  	Beschaffung  	Chancengleichheit  
→ Governance und Compliance einhalten → Dialog mit Stakeholdern → Transparentes Reporting		

→ company.sbb.ch/de/ueber-die-sbb/verantwortung/nachhaltigkeit.html

unsere Learnings:



#1

Fachwissen
erst einmal
aneignen.



#2

Netzwerke
aufsuchen
& neue bilden.



#3

Einfach auch mal
nur „*machen*“ und
experimentieren