



Ein notwendiger Schritt schneller zum (sozial-) ökologischen Bauen

Richard Jussel
21. VGQ Holzbau Forum 2023



Sozialökologische Bauten Kompakte Gesellschaftssiedlungen

Ein notwendiger Schritt

Das Erreichen der Klimaziele?

Kohlenstoffkreislauf ?

Es geht schneller, als wir denken!

Die Bauwirtschaft muss sich ändern: Anteil vom
40% CO₂ Ausstoß

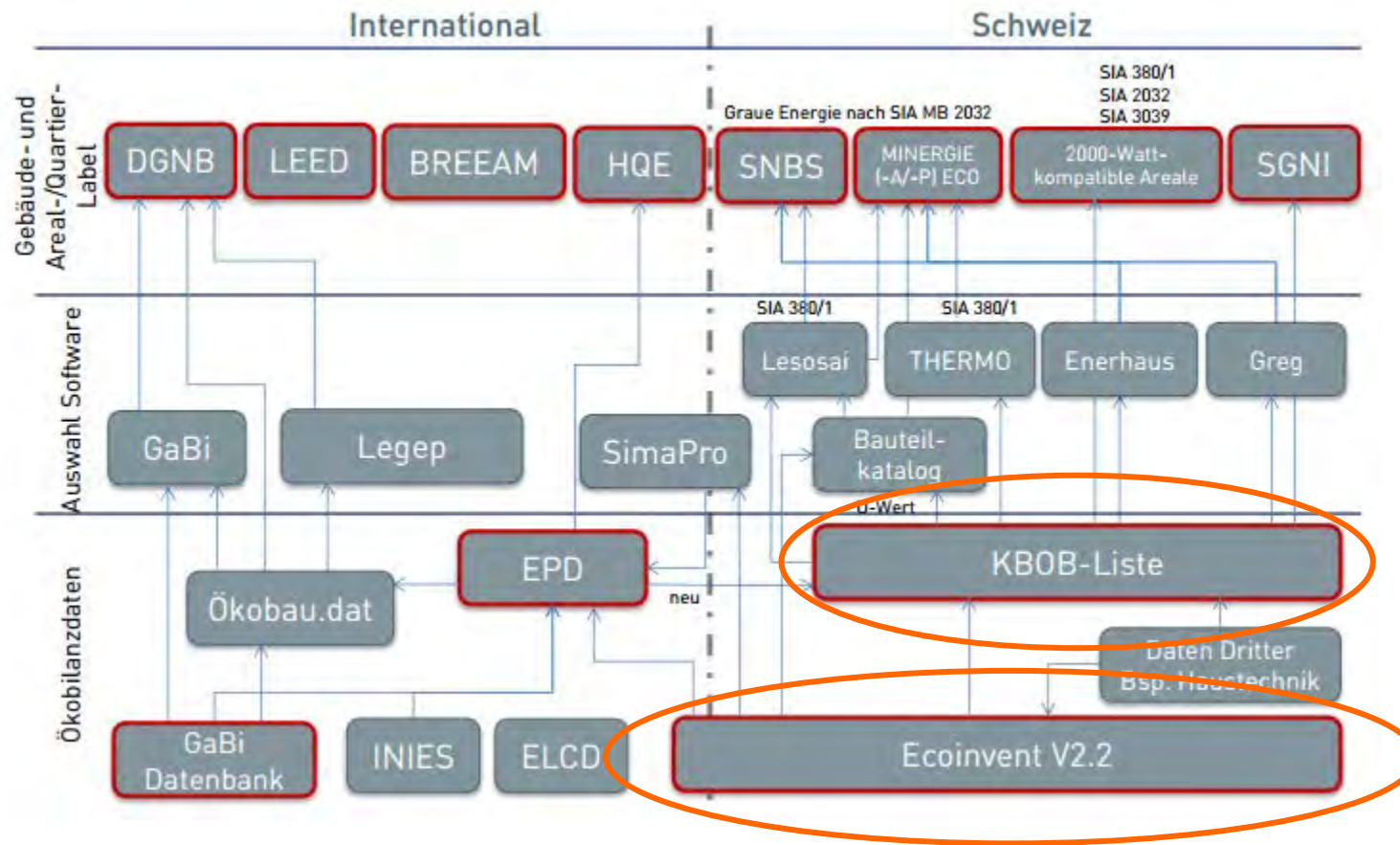
Lösungsansätze

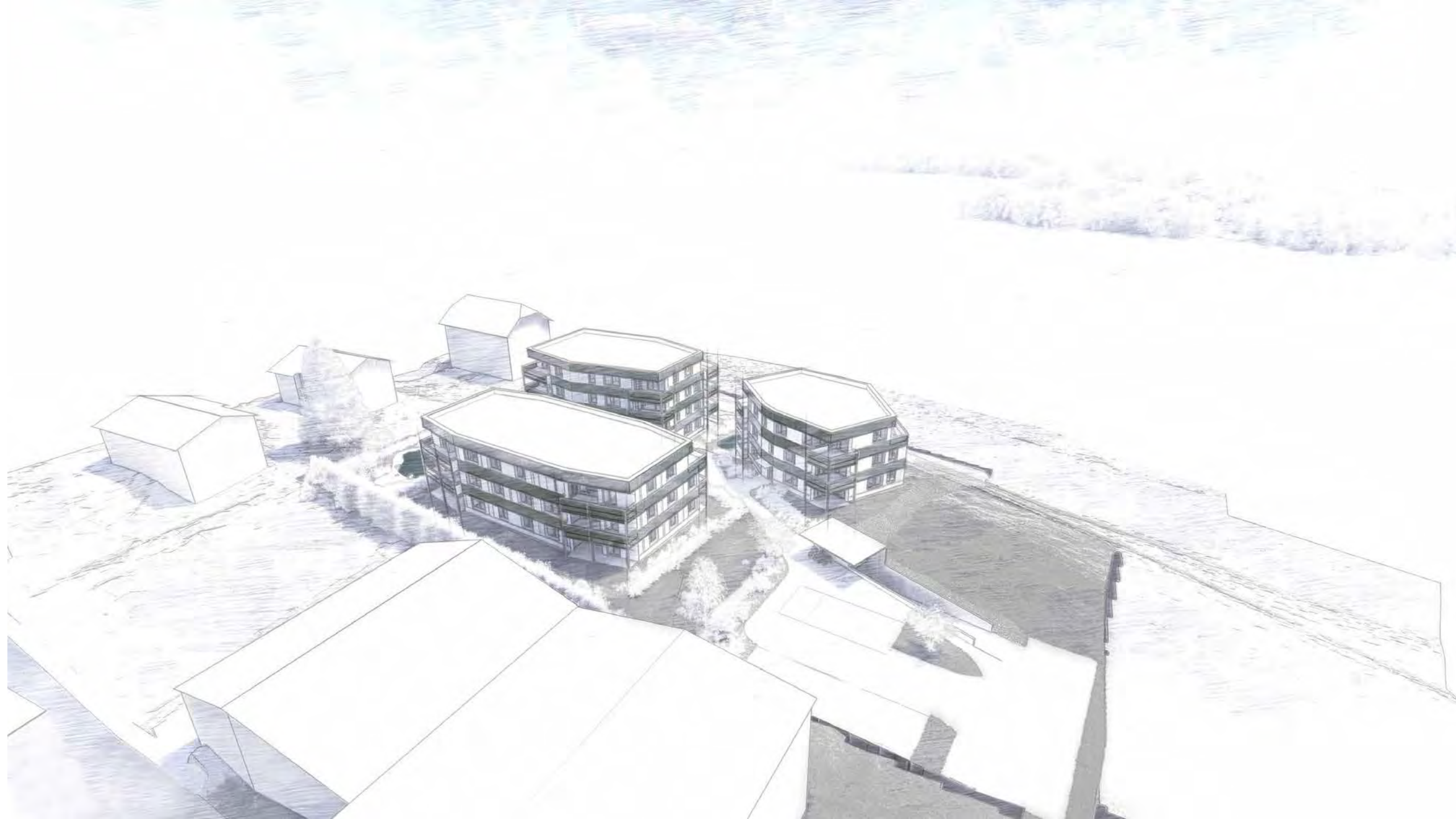
Wie bauen wir für die Zukunft?



- Sommerzeit + 1 Monat mit 20 Hitzetagen
- Stehende Hitze, vor allem in den Städten
- Jetstream – vom West-Ost-Wind zum warmen Süd-Nord-Wind
 - Bei einer Verwerfung kann es in unserer Region z.B. innerhalb von 2-3 Wochen +45 C° warm werden!
- Golfstrom – Die Pumpe, die das Förderband antreibt – stockt!!!
- Wir sind zwischen Starkregen und Hitzetagen

Von Umweltzahlen zur Gebäudebewertung

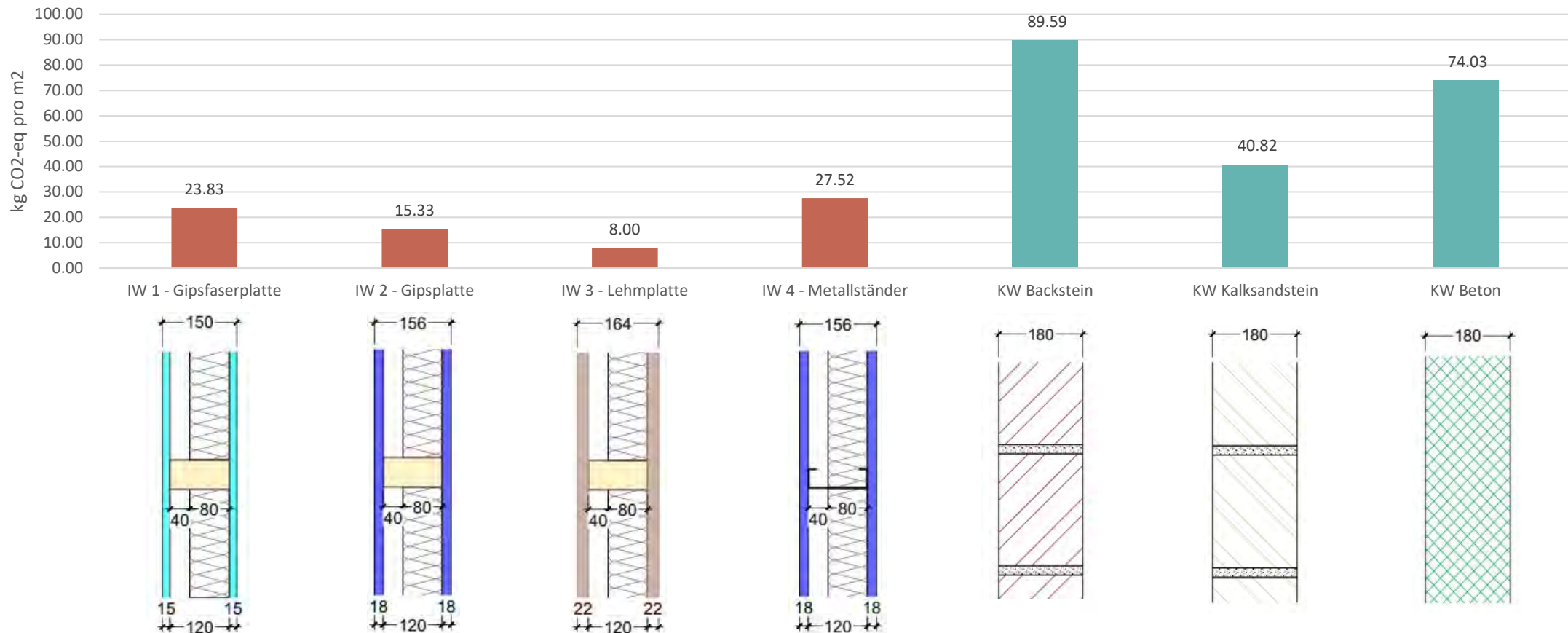




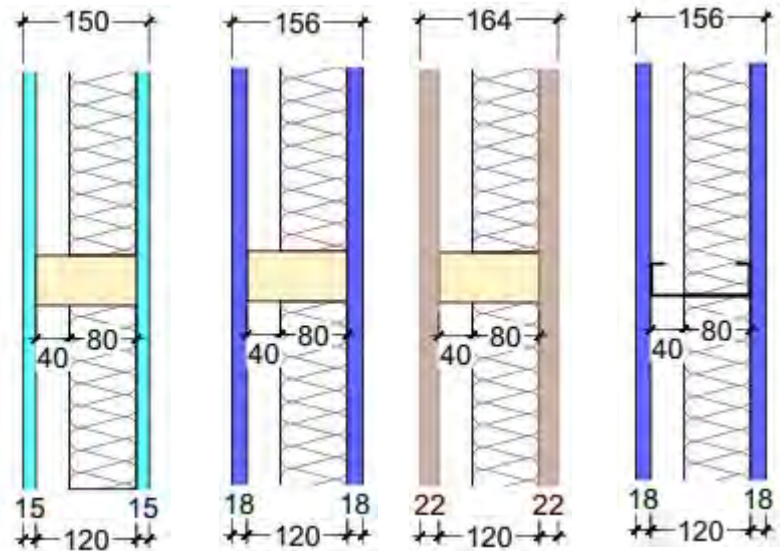
Vergleich Varianten Innenwand und Kellerwand



Treibhausgas-Emissionen



Vergleich der einzelnen Materialien am Beispiel «Innenwand»



Variante 1
Gipsfaserplatte
Ständerholz
Dämmung
Gipsfaserplatte

Variante 2
Gipsplatte
Ständerholz
Dämmung
Gipsplatte

Variante 3
Lehmplatte
Ständerholz
Dämmung
Lehmplatte

Variante 4
Gipsplatte
Metallständer
Dämmung
Gipsplatte

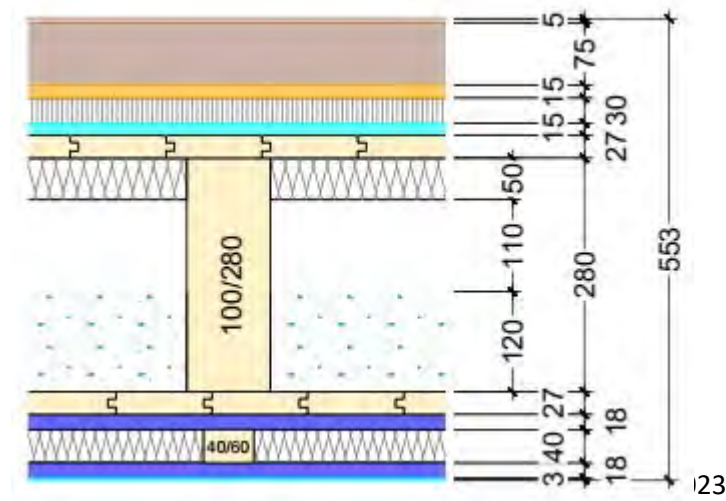
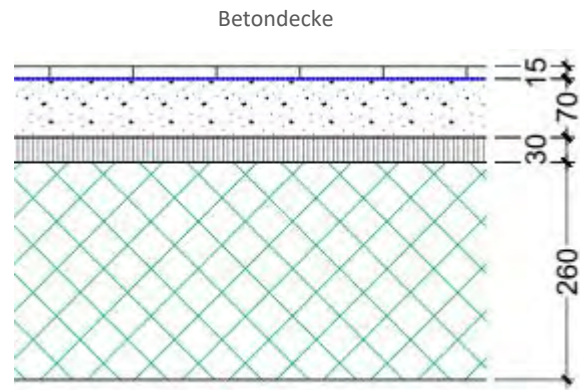
	Material	THG-Emissionen [kg CO ₂ -eq/m ²]
Variante 1	Fermacell Gipsfaserplatte	9.95
	DUO Ständerholz 60/120	2.71
	Dämmung	1.21
	Fermacell Gipsfaserplatte	9.95
Variante 2	Gipsplatte	5.71
	DUO Ständerholz 60/120	2.71
	Dämmung	1.21
	Gipsplatte	5.71
Variante 3	Lehmplatte	2.04
	DUO Ständerholz 60/120	2.71
	Dämmung	1.21
	Lehmplatte	2.04
Variante 4	Gipsplatte	5.71
	Metallständer 2.9 lm/m ²	14.76
	Dämmung	1.35
	Gipsplatte	5.71

CO₂-Bilanz der einzelnen Materialien pro Variante

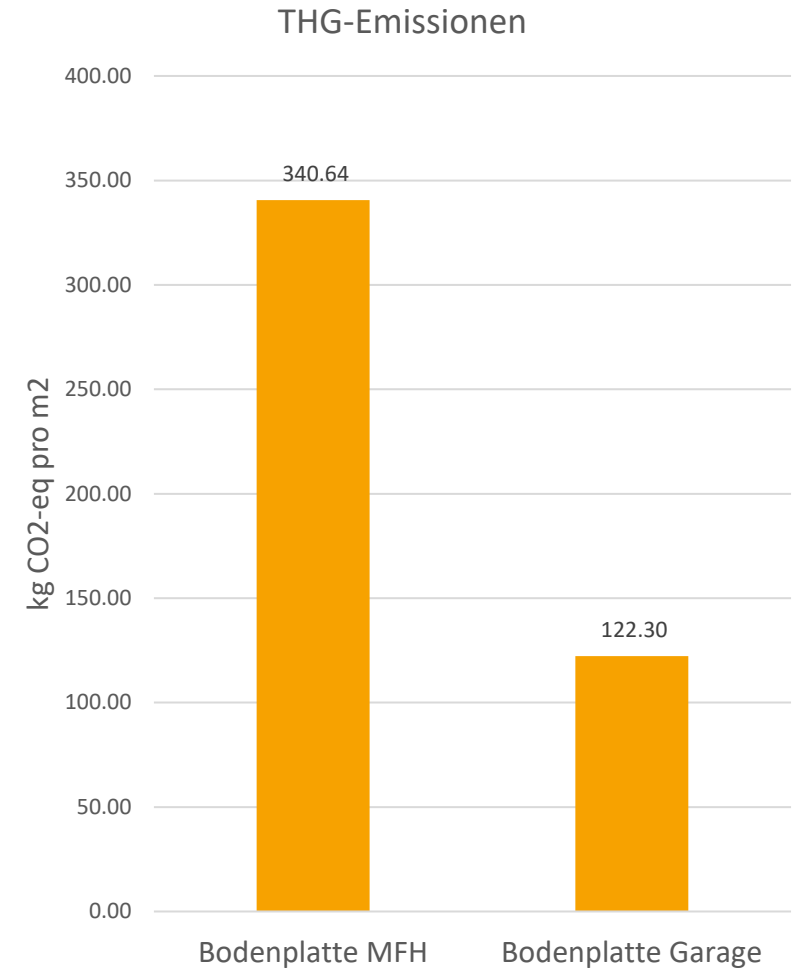
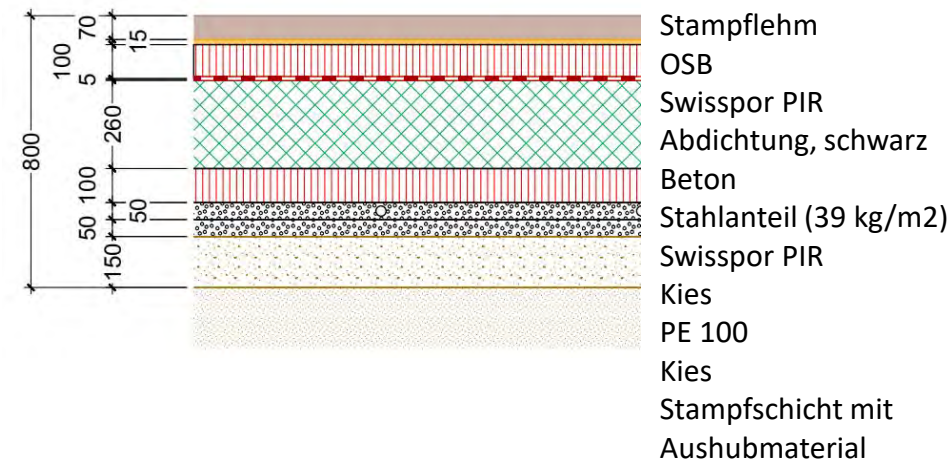
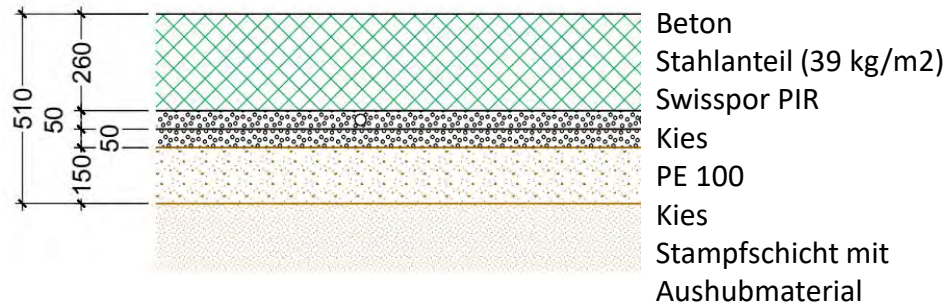
Vergleich der einzelnen Materialien am Beispiel «Innenwand»



Treibhausgas-Emissionen



Darstellung verschiedener Bodenplatten

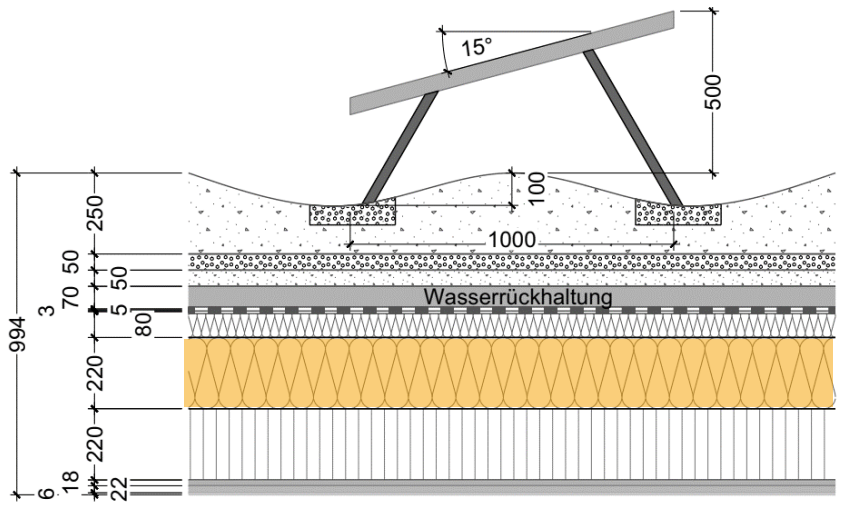


Dämmungsvarianten im Powerdach

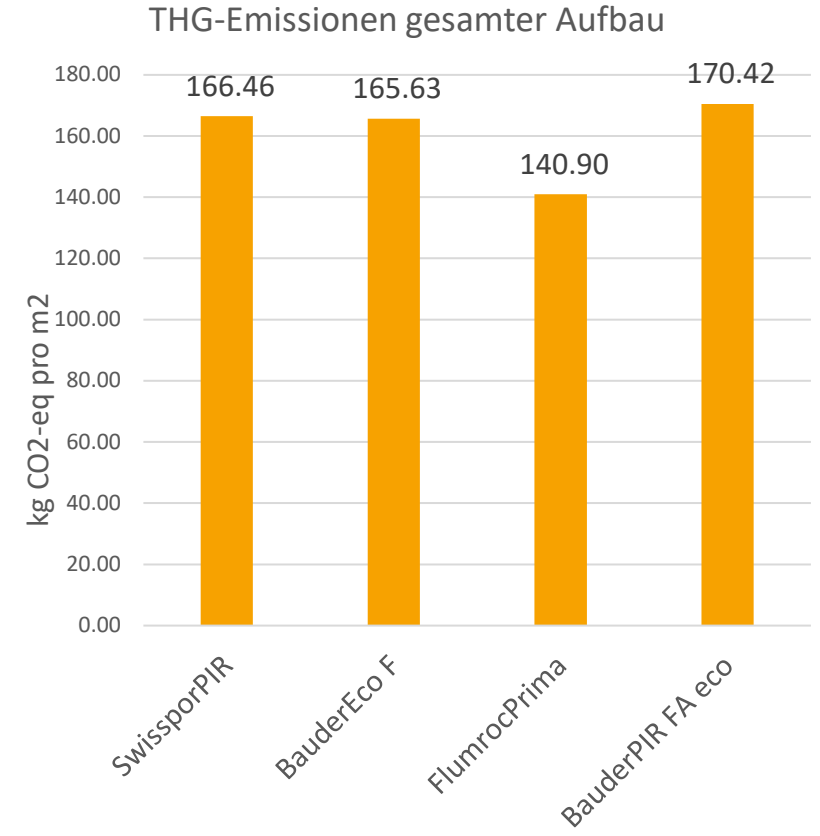
(Dicke der Schicht noch nicht auf gleichen U-Wert abgestimmt)



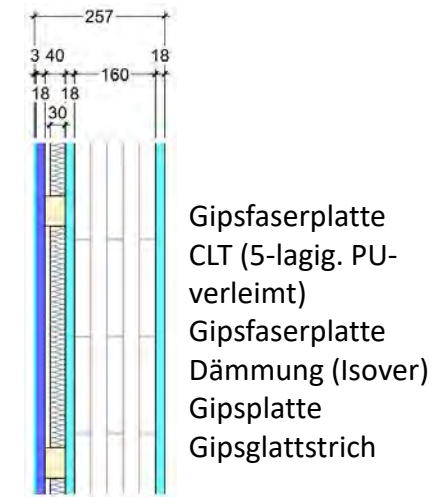
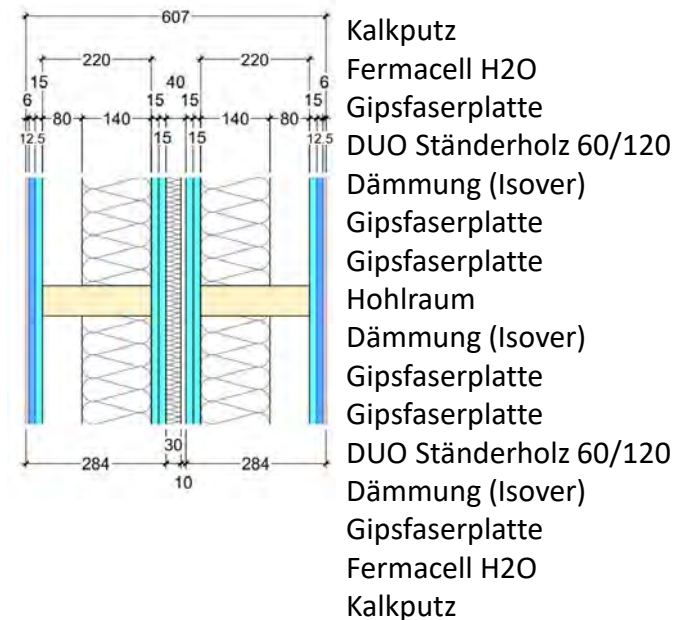
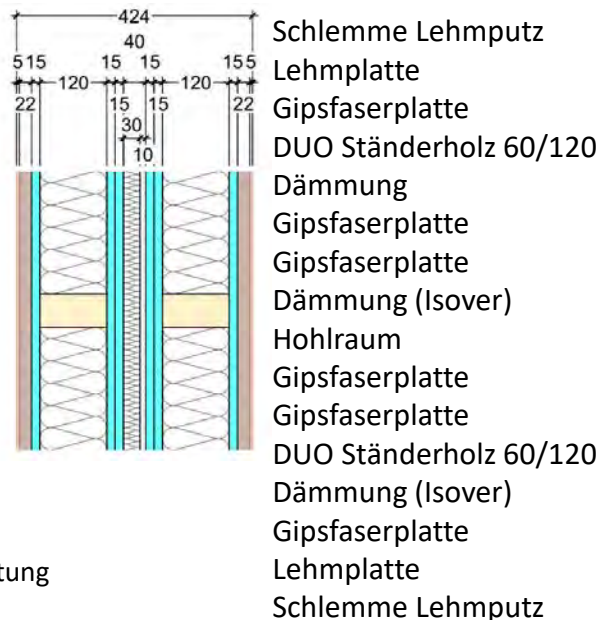
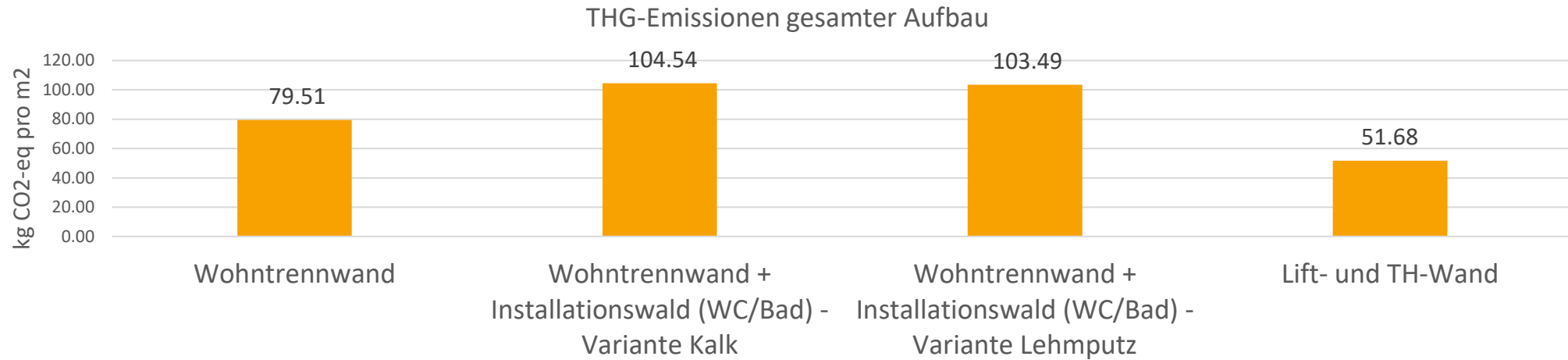
- Dachaufbau Powerdach**
- 350 (Humus, Erde, Kies)
 - 60 Wasserrückhaltung + Schächte
 - 5 Schutzschicht (PE-Vlies)
 - 3 Flachdachabdichtung (EPDM)
 - 80 Gefällsdämmung (SwissporPIR)
 - 220 Dämmung**
 - Bauzeitabdichtung (bituminös)
 - 220 Brettstapeldecke
 - 18 Gipsplatte
 - 22 Lehmplatte
 - 6 Lehmputz



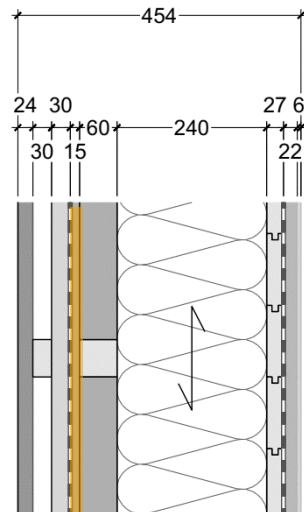
Bemerkung: Substrat-, Kies-, Humusauflage wurde bei allen drei Varianten gleichermassen nicht berücksichtigt.



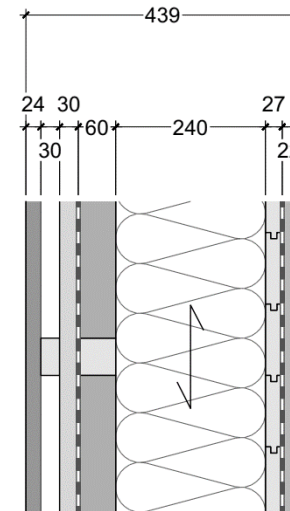
Darstellung verschiedener Trennwände



Vergleich Aufbau Aussenwand



- Vertikalschalung
- Montagelattung
- Hinterlüftungslattung
- Windpapier (PE-Vlies)
- (Gipsfaserplatte)
- Weichfaserplatte
- Montagelattung
- Pfosten 60/240 mm
- Zellulose (Isofloc)
- Diagonalschalung
- Dampfbremse (PE)
- Lehmplatte
- Lehmputz



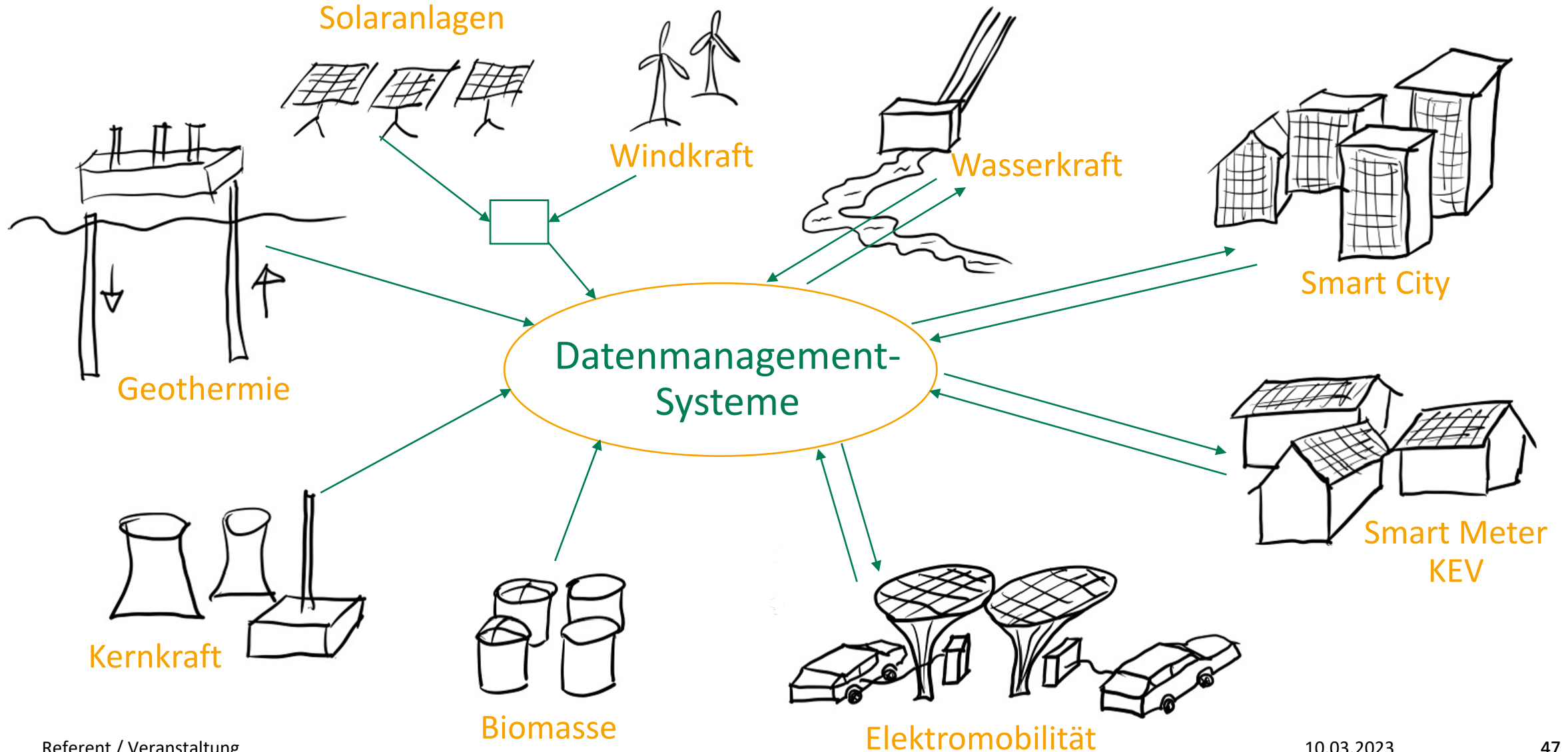


Mehrstöckige Wohnbauten – Natürlich Bauen in Holz





Ein intelligentes Stromnetz der Zukunft



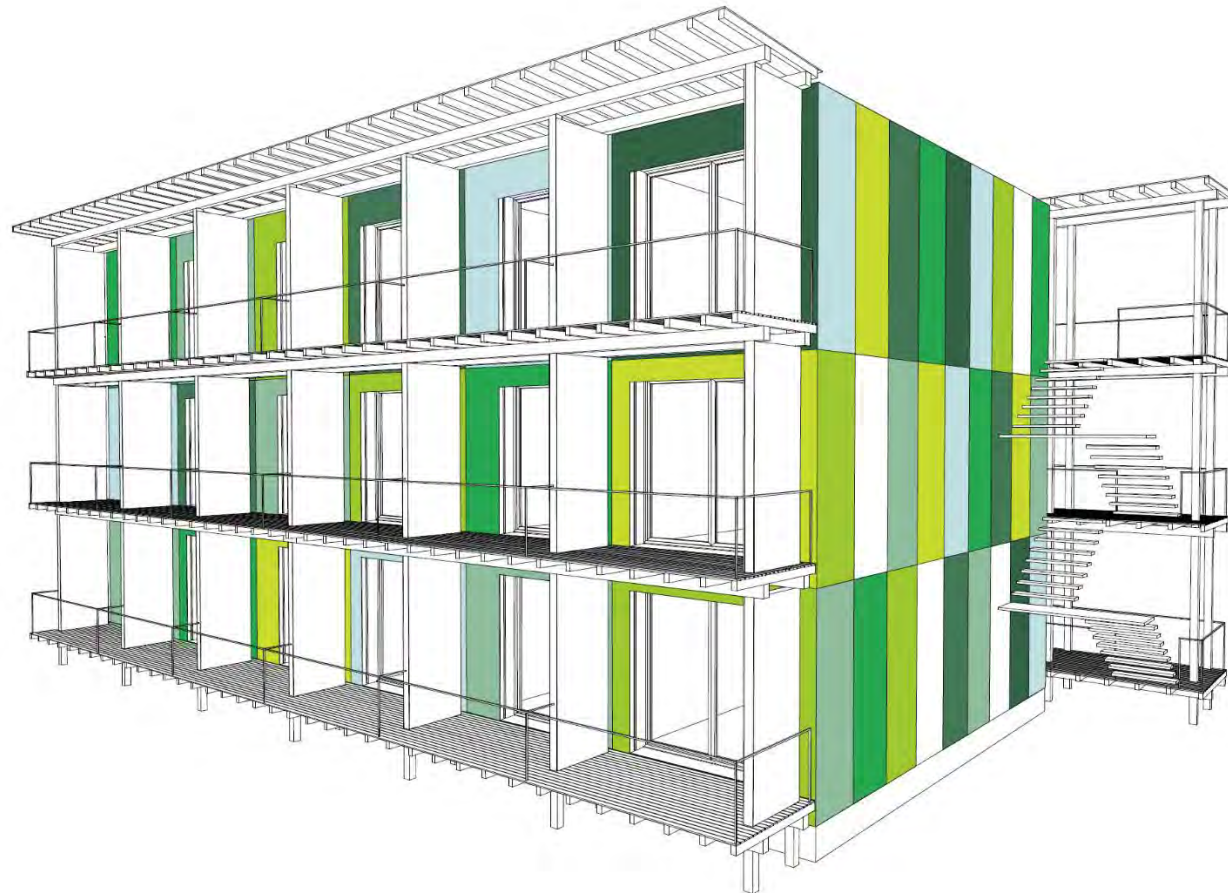
Compact Living im Appenzellerland



Compact Living im Appenzellerland



Mikrowohnungen Sozialökologischer Bau



Mikrowohnen



- Nutzungsmöglichkeit der solaren Energiegewinnung
- Begrüntes Dach mit Energieerzeugung und Retention
- Energiespeicher
- Einsatz von Low-Tech bis High-Tech
- Nachhaltiges Bauen – gemäss Agenda 2030 (11,15,3,12,13)
- Mehrfachnutzung – Gemeinschaftsräume
- Vergleich verschiedener Bauweisen
- BIM Prozess / 3D-Modell als Basis für alle Beteiligten

Mikrowohnungen: Agenda 2030

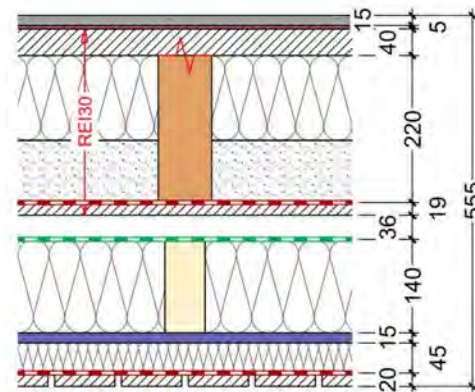


Abbildung 6: Die Ziele graphisch dargestellt (Quelle: are.admin.ch)

Mikrowohnungen: Baustoffe



- Innovative Detaillösungen zur Minimierung der grauen Energie



Bodenaufbau OG

von oben nach unten

REI 30	Lignum Dok. 4.1, Tab. 431-2, Spalte A
15 mm	Parkett / Linoleum
5 mm	Hartfaserplatte, Stösse/Anschlüsse Abkleben
40 mm	Schalung N+K
220 mm	Brettschichtholz gedämmt mit Zelluloseflocken Sand ca. 130kg/m ²
----	Rieselschutz Flies
19 mm	Schalung N+K, diagonal verlegt

Deckenaufbau

von oben nach unten

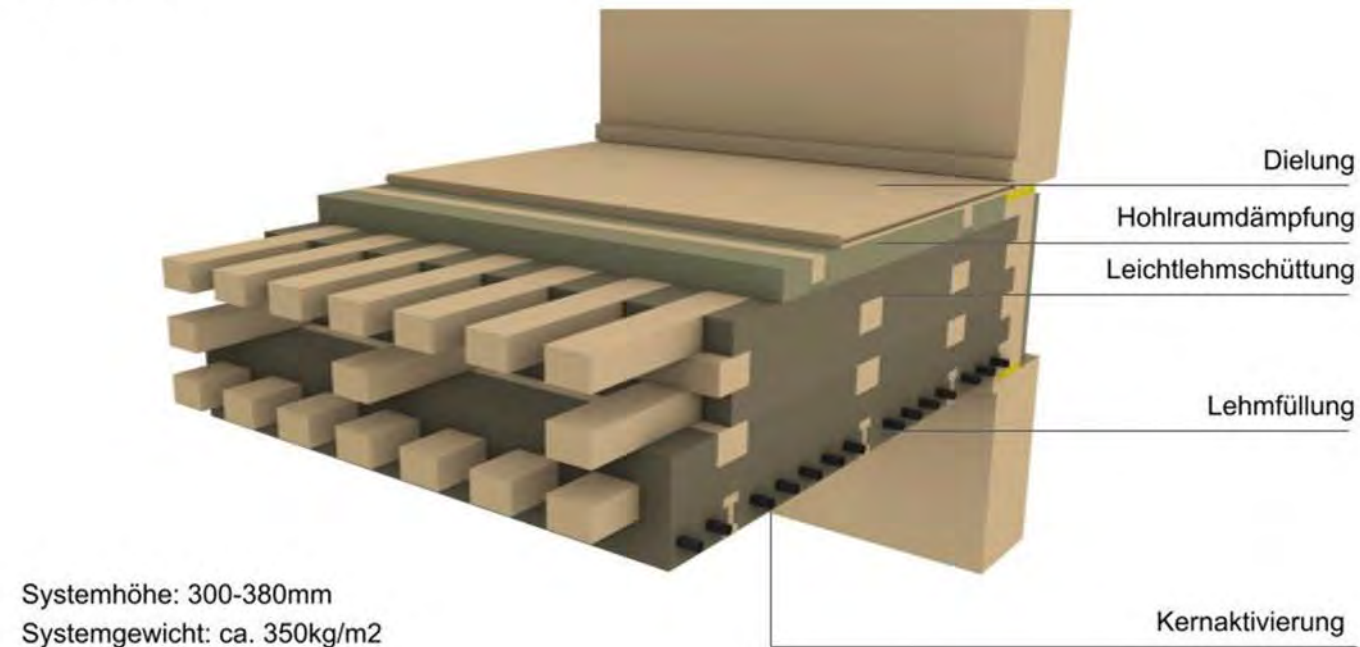
	keine Brandschutzanforderungen
----	Windpapier
140 mm	Ständerholz 60/140 Hauptträger 200/200 gedämmt mit Zelluloseflocken
15 mm	Gipskartonplatte
45 mm	Installationslattung gedämmt mit Schafwolle
--	Vlies
20 mm	Akustikdecke (30% der Fläche)

Mikrowohnungen: Holz und Lehm



- Massive Holz-Lehm Deckenelemente für ein angenehmes Raumklima

System



Mikrowohnungen: Powerdach



- Begrüntes Dach zur Energiegewinnung und Nutzung von Synergien

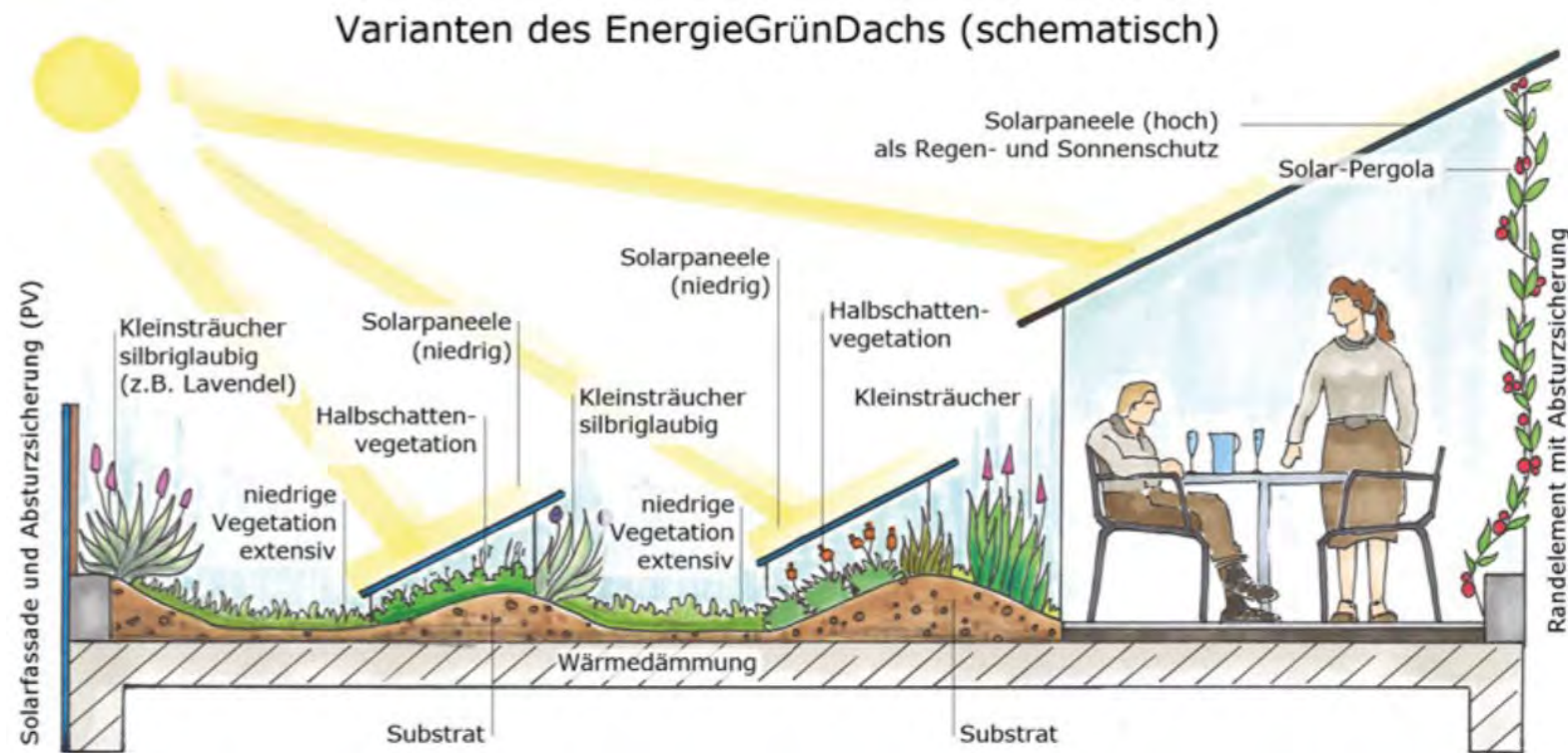


Abbildung 3: Schema der Möglichkeiten für den Einsatz von Solarpaneelen (Quelle: SFG, 2017)

Mikrowohnungen: Energiespeicherung



- Salzspeicher als ökologischer und rezyklierbarer Stromspeicher

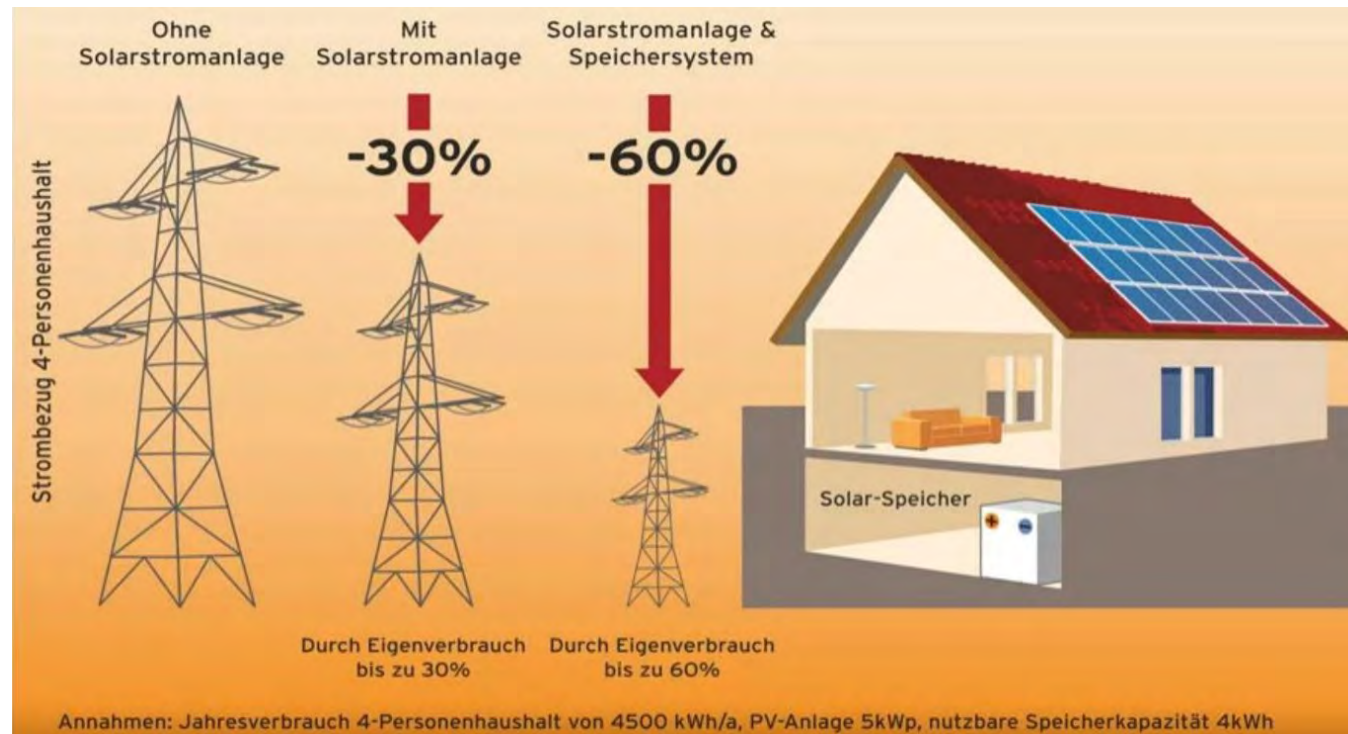
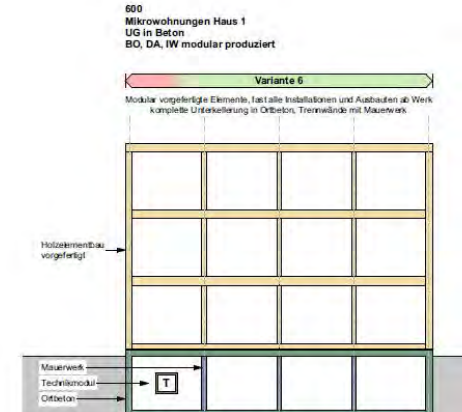
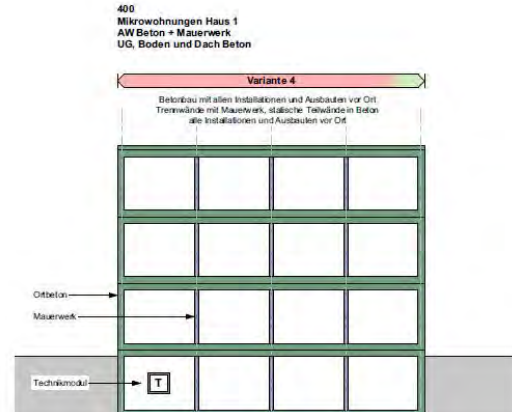
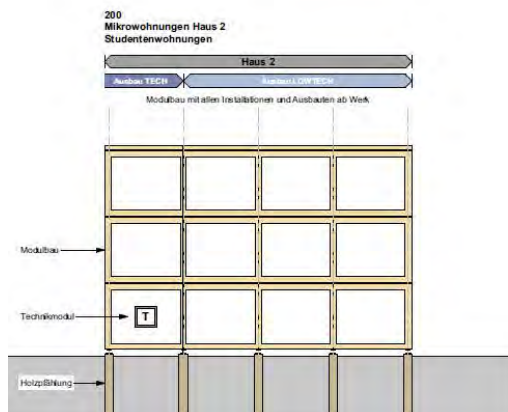
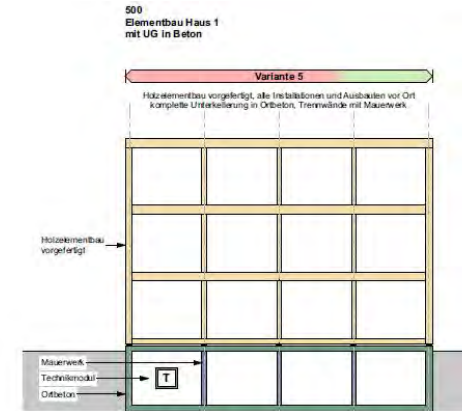
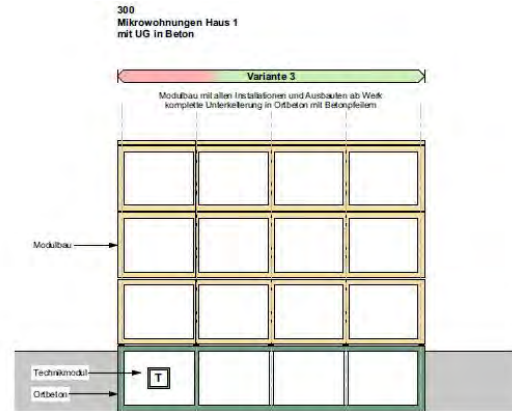
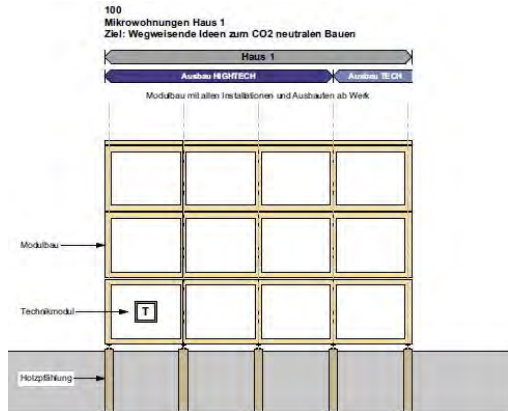


Abbildung 5: Quelle: Fraunhofer ISE, Quaschnig HTW Berlin, BSW-Solar

Mikrowohnungen: Vergleichsrechnungen

nicht nur in m² und kg sondern gesamte Bilanzen der Gebäude/Anlagen

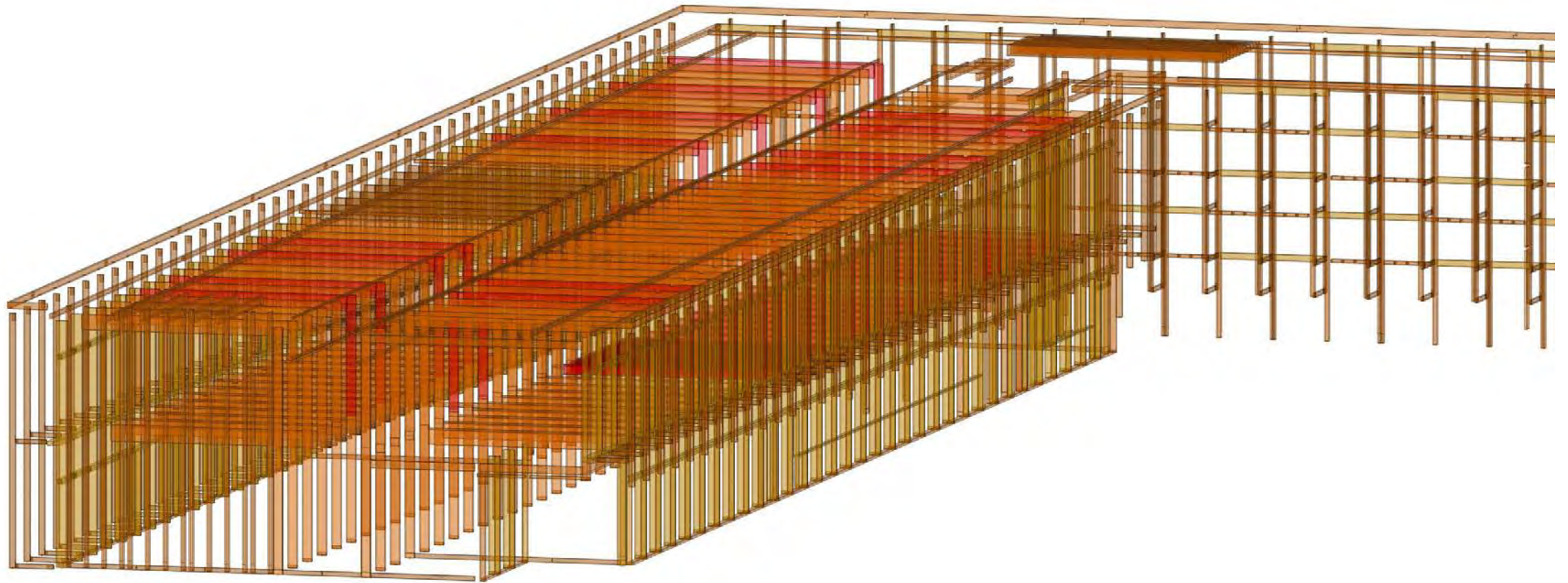


Schule Salez Low-Tech-Standard

Landwirtschaftliches Zentrum, Kanton St.Gallen – Andy Senn Architekt



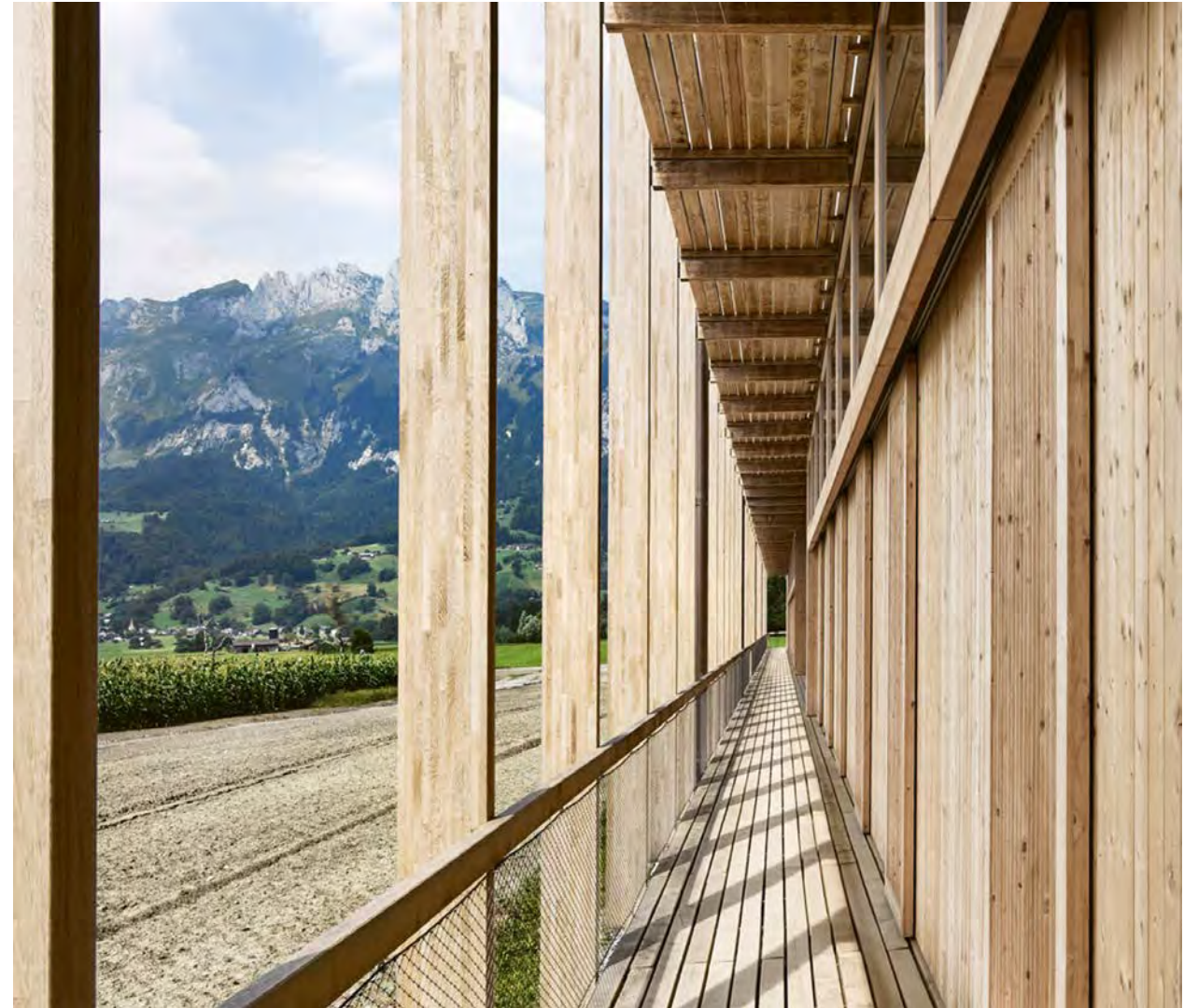
Tragstruktur



Mensa und Aula



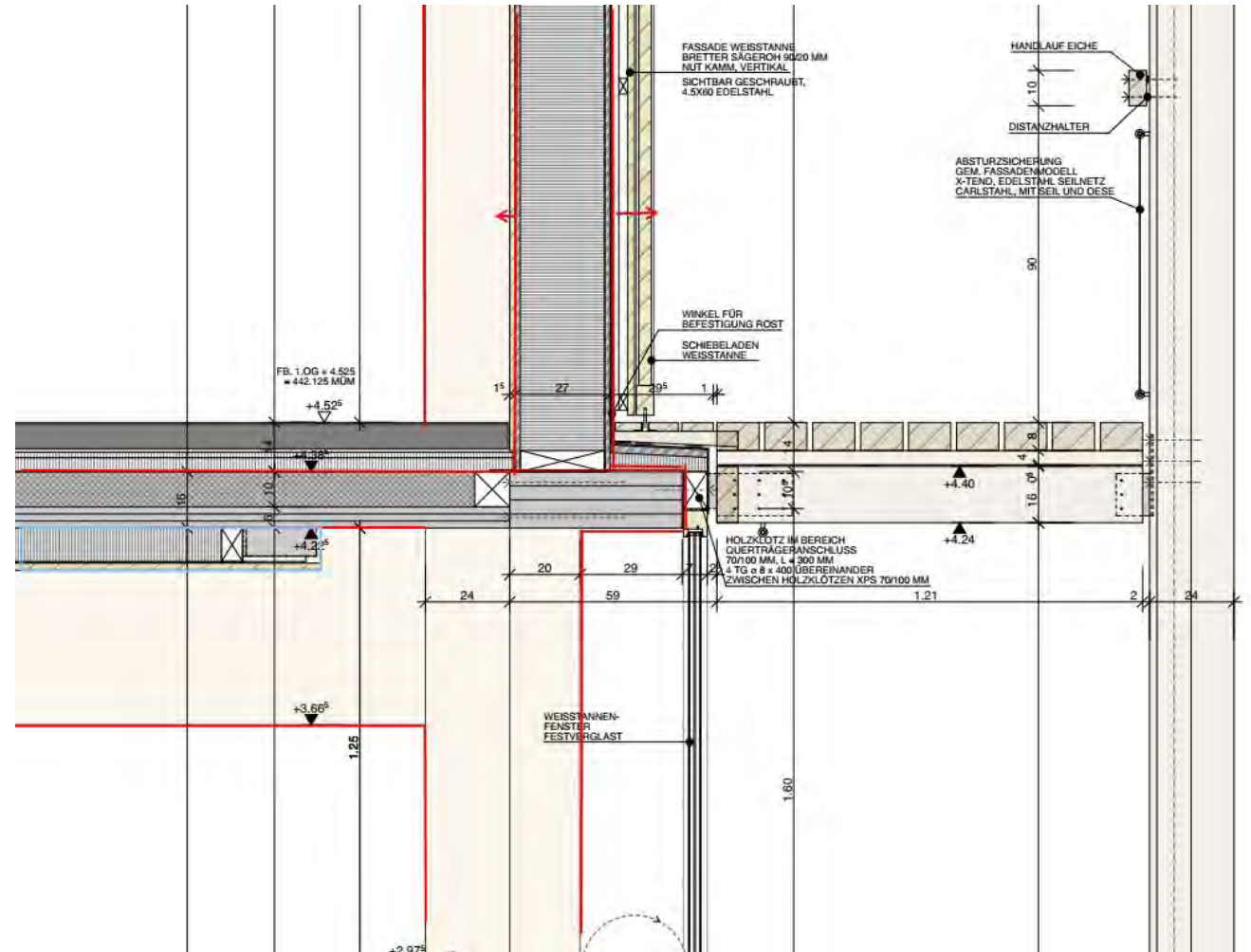
Balkone



Aufteilung | Ausschreibung von Losen



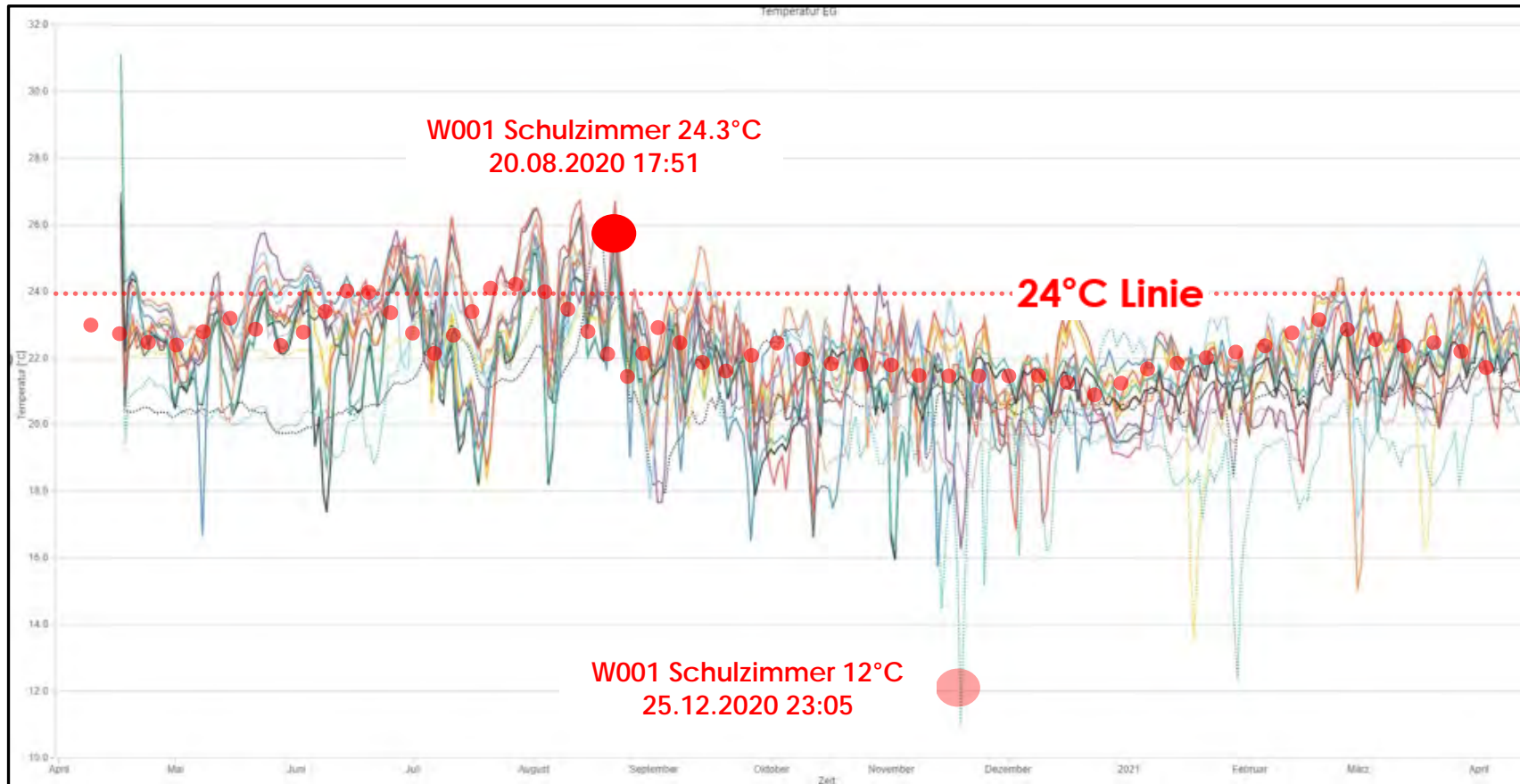
- LOS 1: Traggerippe
Zimmermann
 - LOS 2: Fassadenverkleidung
 - LOS 3: Innere Verkleidungen
-
- Klare einfache Schnittstelle
 - terminlich unabhängige Lose





Erste Erkenntnisse (1 Jahr April 2020-April 2021, Temperatur)

Die Temperaturen lagen im Mittel bei etwa 22°C (Min/Max bei etwa 12/26.5°C)



Projekt Hortus



Hortus



House of **R**esearch, **T**echnology, **U**topia
and **S**ustainability

In Allschwil, Basel auf dem Baselink
Areal

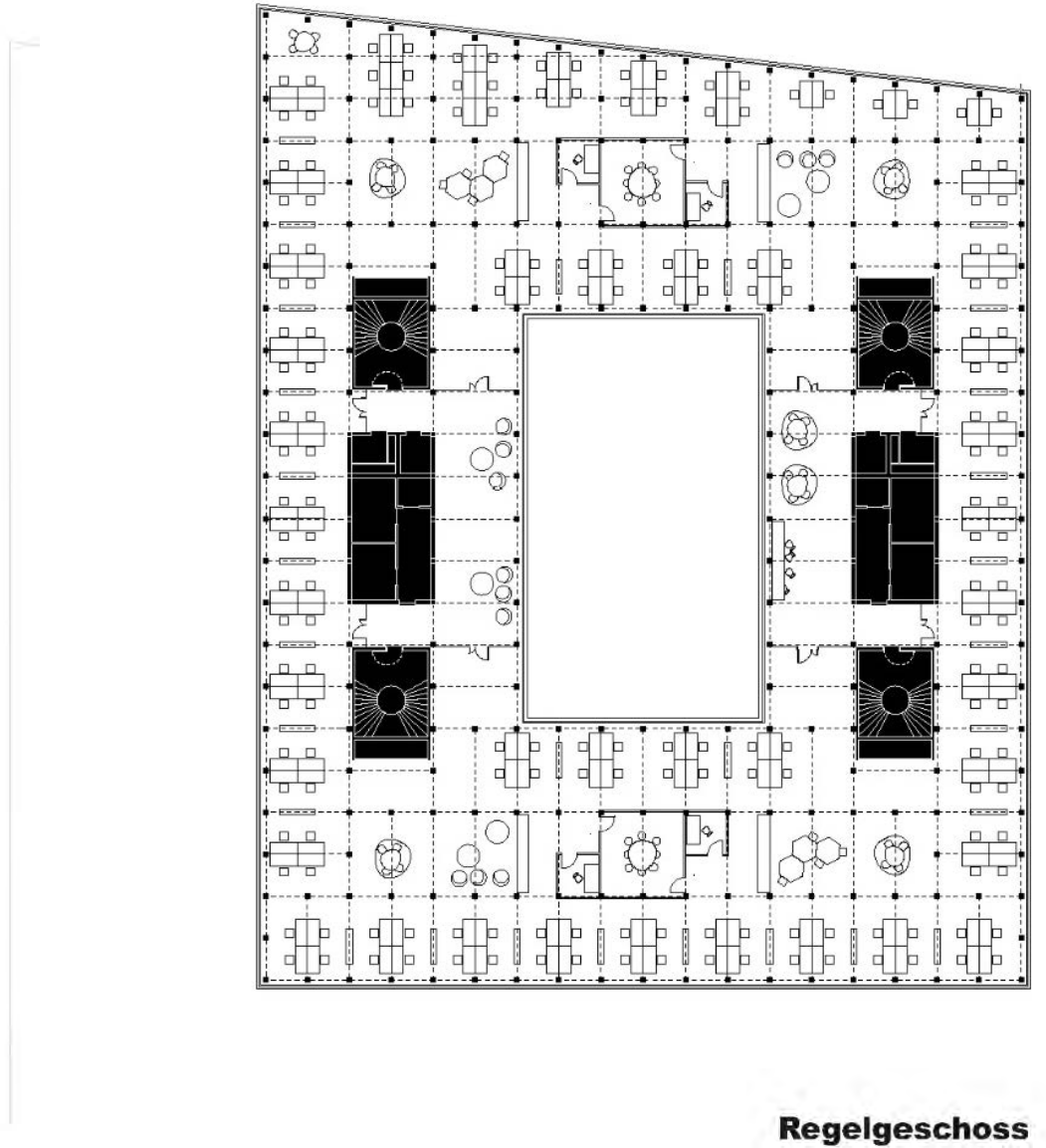
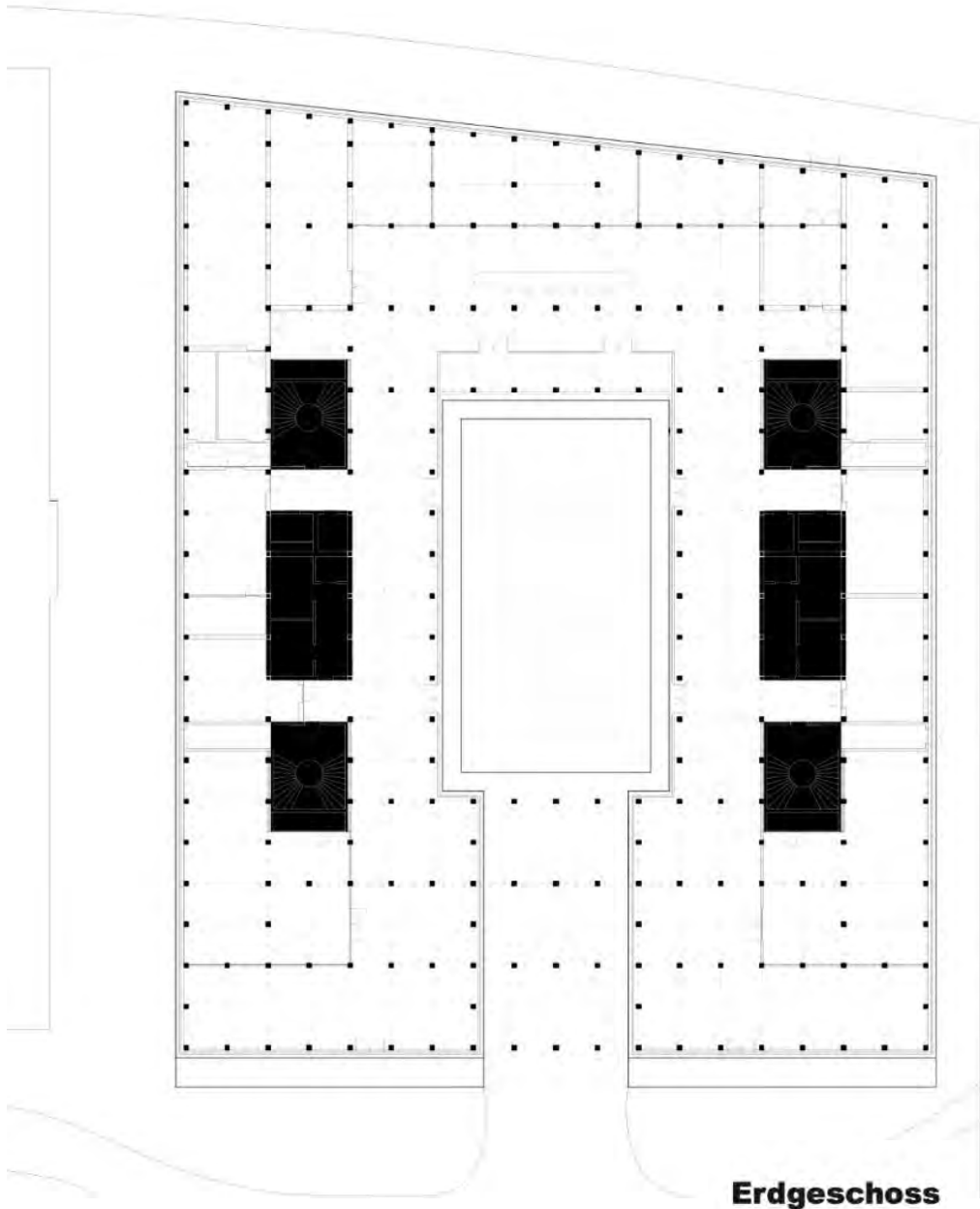
Bezugsbereite Büroräume, für Startups,
Mieter noch unklar

Ziel: die graue Energie im Gebäude soll
sich innert 30 Jahren amortisiert haben









Baumaterialien

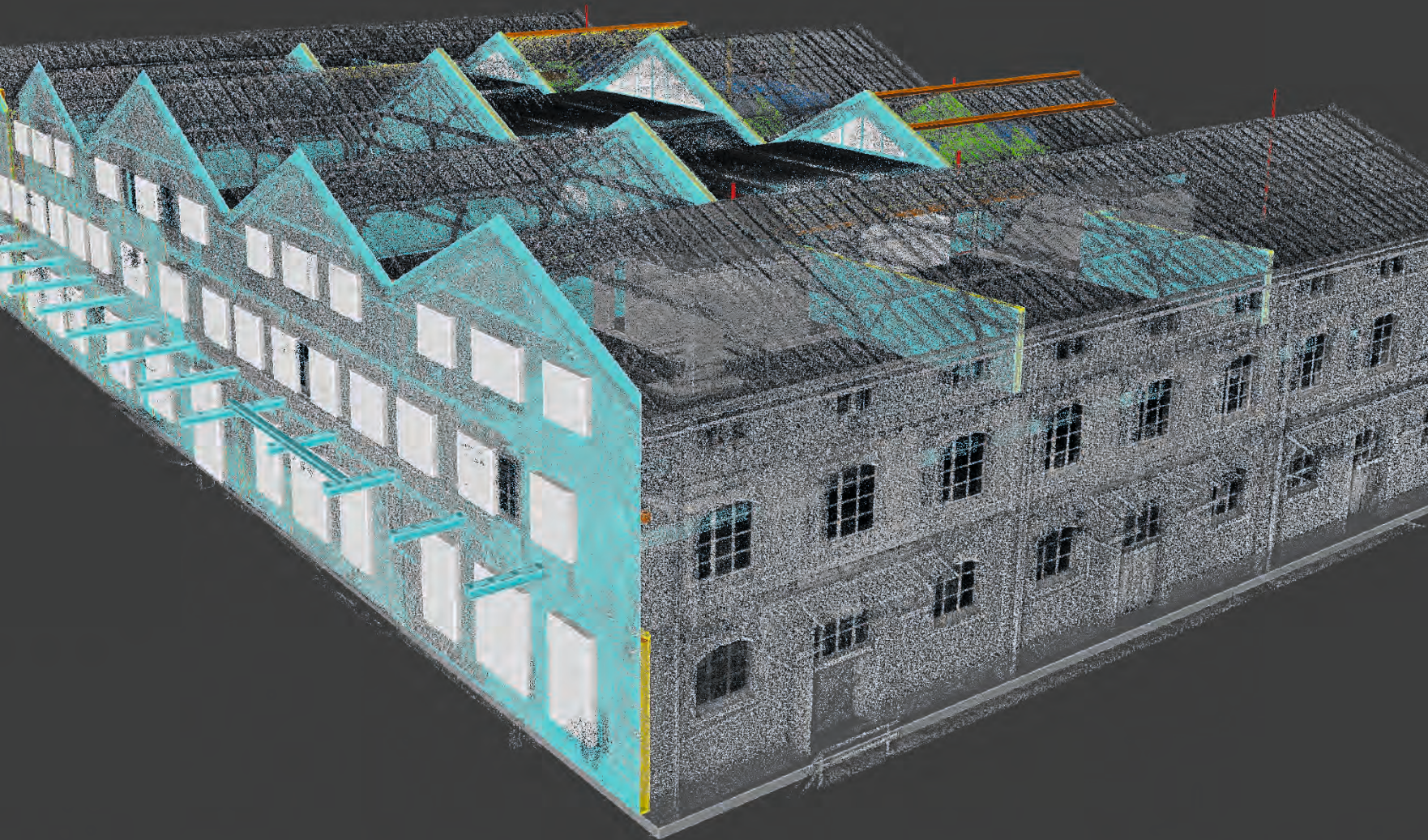
- Ziel ist ein möglichst tiefer ökologischer Fussabdruck
 - Aktuell berechnet über die Materialien gemäss KBOB Liste
- Vollholz wird dort eingesetzt wo möglich
- Holz-Lehm-Deckenelemente für Masse zum thermischen Ausgleich im Leichtbau



Kornhaus Romanshorn







6 Schritte zur Nachhaltigen Immobilie

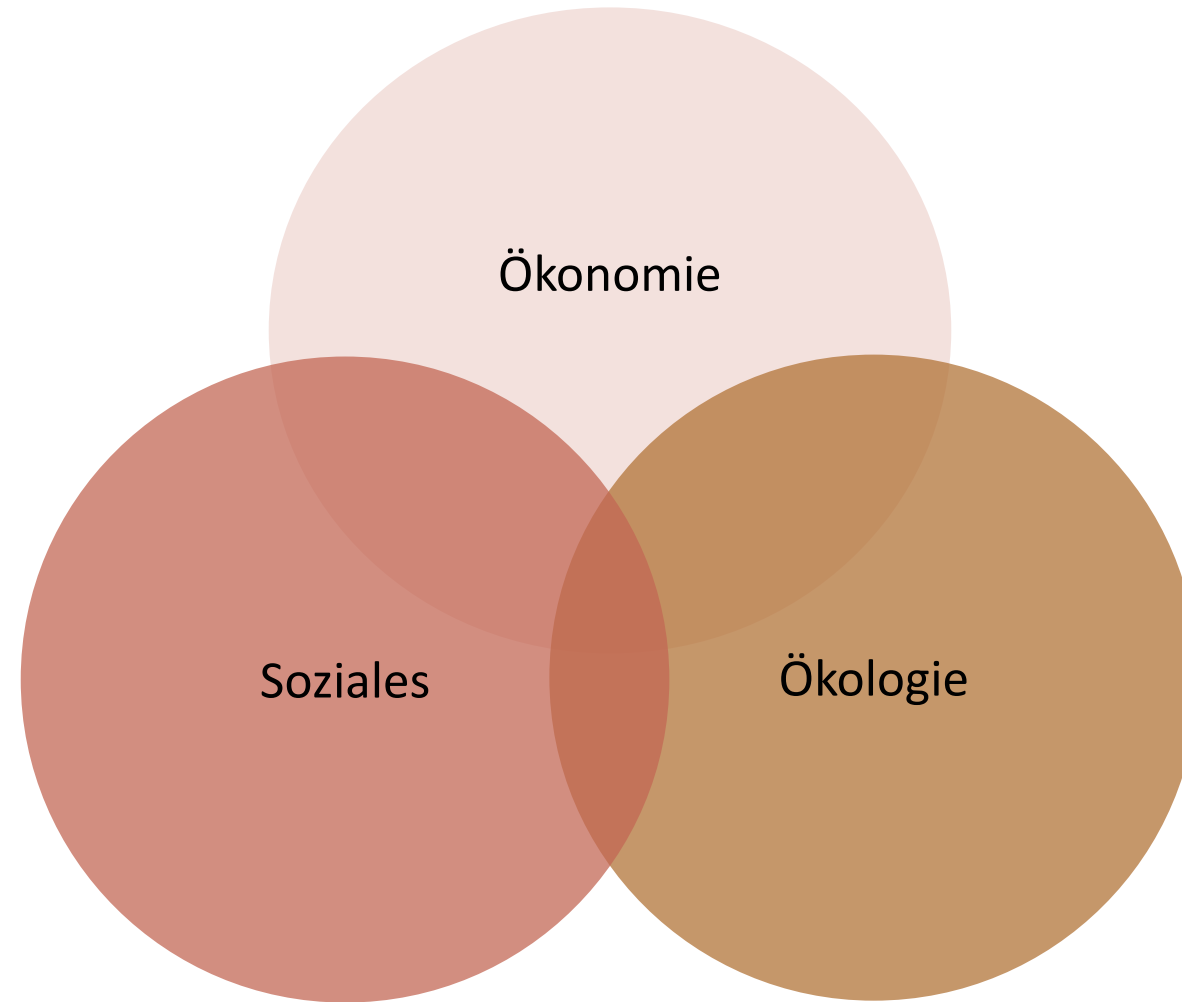
Gebäude als globale Kohlenstoffsenke



Holzbau als CO₂-Senke

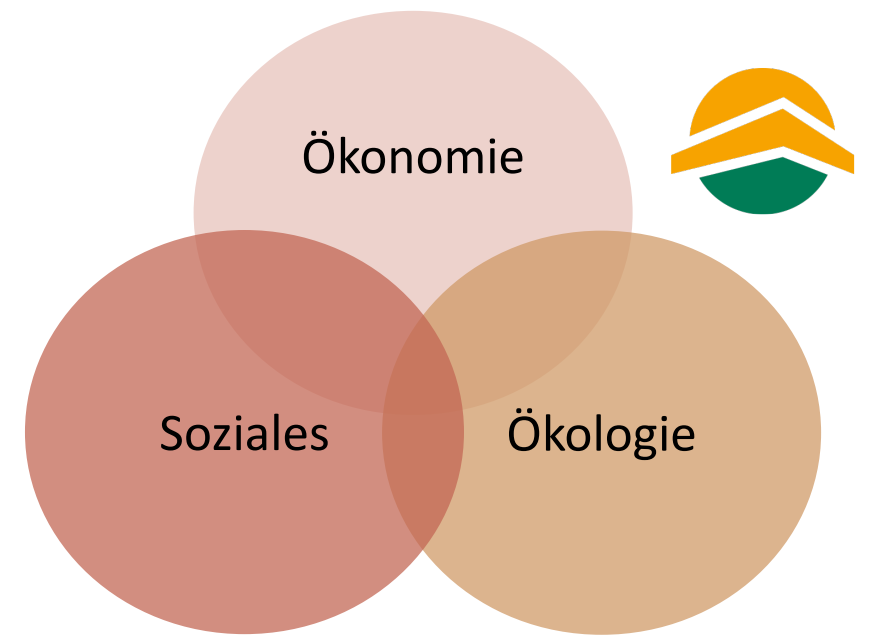
- Kreislaufwirtschaft
 - Bestand halten
 - Re-use des Materials oder Bauten (Modulbau)
 - Neubauten: Zukünftige Kreislaufwirtschaft muss Teil des Konzepts sein
- NET (Negativ-Emissions-Technologien)
 - Photovoltaik
 - Thermische Solaranlage – z.B. kombiniert mit Holzheizung
 - Wasserkreislauf sichern
 - Humifizierung – Im Boden Kohlenstoff aufbauen

Das Chancen-Dreieck der Nachhaltigkeit



Nachhaltige Immobilien

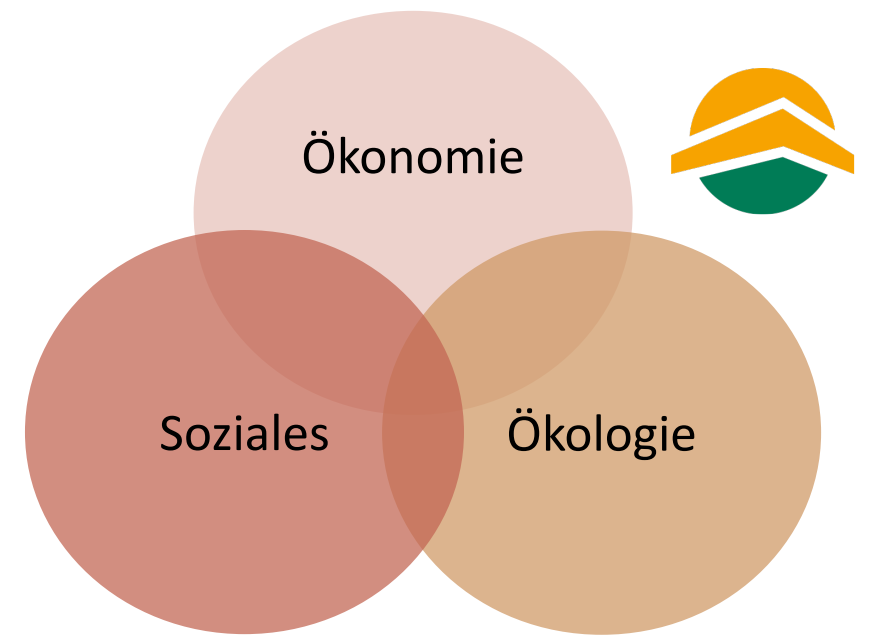
- Sie behält den Wert oder legt an Wert zu
- Bei einer dynamischen finanziellen Betrachtung und langfristigen Entwicklung wie:
 - Steigende Energiepreise
 - Klimawandel
 - Demografische Veränderung
- Bei einer energetischen Sanierung oder/und Aufstockung sollten die Bruttomieten (Nettomiete + Energie + NK) reduziert werden können durch sehr tiefe Energie- und Heizkosten.
- Kunde achtet auf Langlebigkeit, Lebenszykluskosten (Mehrkosten sollten sich rechnen)



Der Weg zur nachhaltigen Immobilie – 1

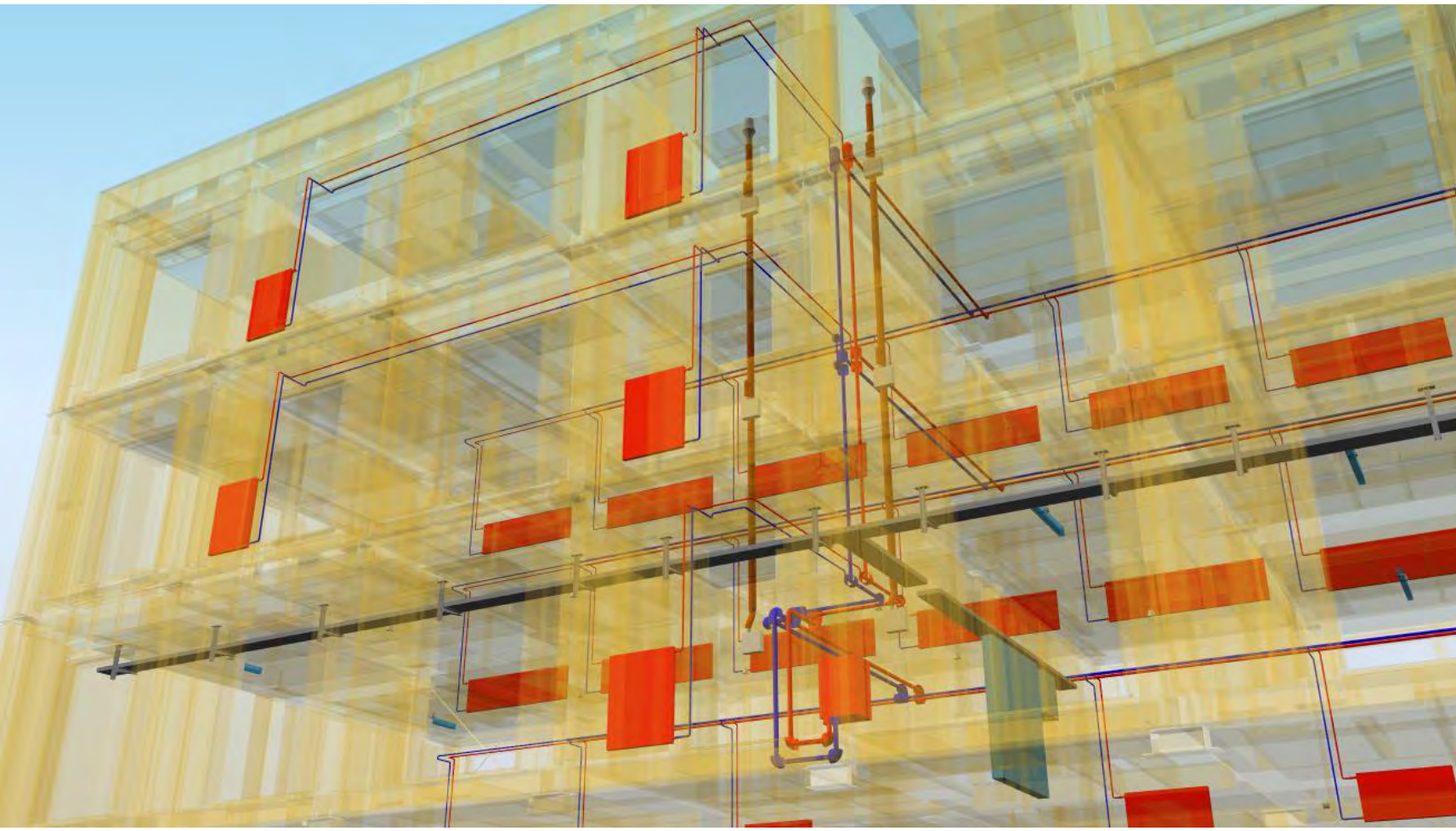
Bereitschaft und Wille, aller Beteiligten in Kollaboration die umfassenden Nachhaltigkeitsziele zu erreichen.

- Sicherheit schaffen in frühen Projektphasen = runder Tisch
- Digitaler Prozess | BIM
 - 3D-Modell – fehlerfreier Zwilling in früher Projektphase ist Basis für bauphysikalische und fachliche Berechnungen und Simulationen vor der Ausführung
- Gesamtbilanzen vor Ausführung
- Grundlage schaffen, für den effizienten Betrieb bis FM



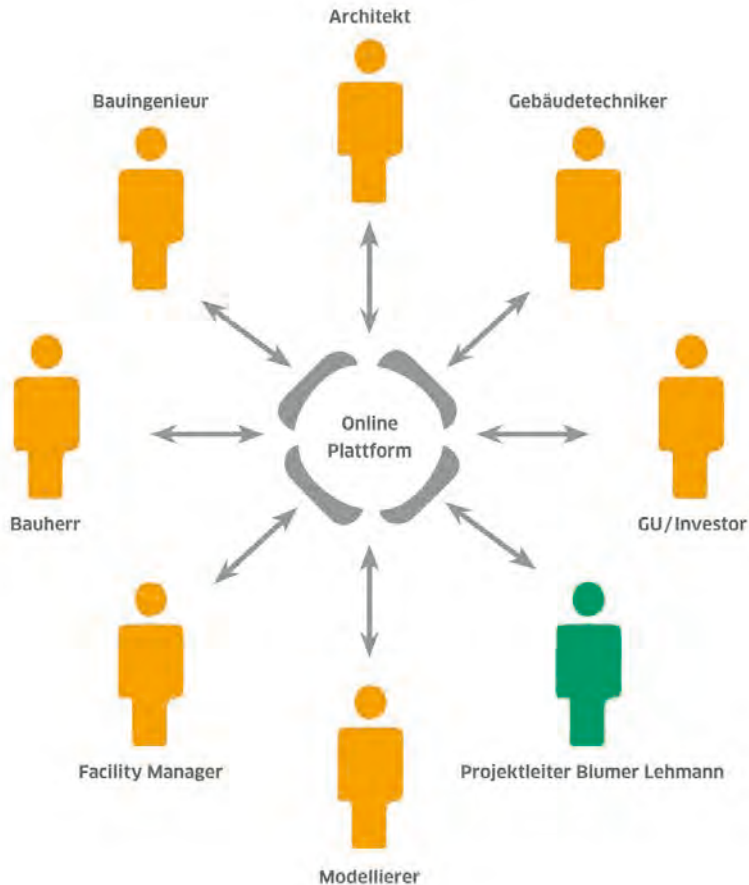
Der digitale Prozess BIM und die Kollaboration als Grundlage für den nachhaltigen Prozess

BIM



- Arbeit im gemeinsamen
- 3D-Datenmodell
- Ziel: fehlerfrei

Aktuell: Aufbau funktionierendes BIM-Netzwerk mit verbindlichen Partnern



- Fachplaner
- Subunternehmer
- Produktion
- Produkt / Produktdaten
- Lieferant / Produzent

Der digitale Prozess, BIM & Nachhaltigkeit

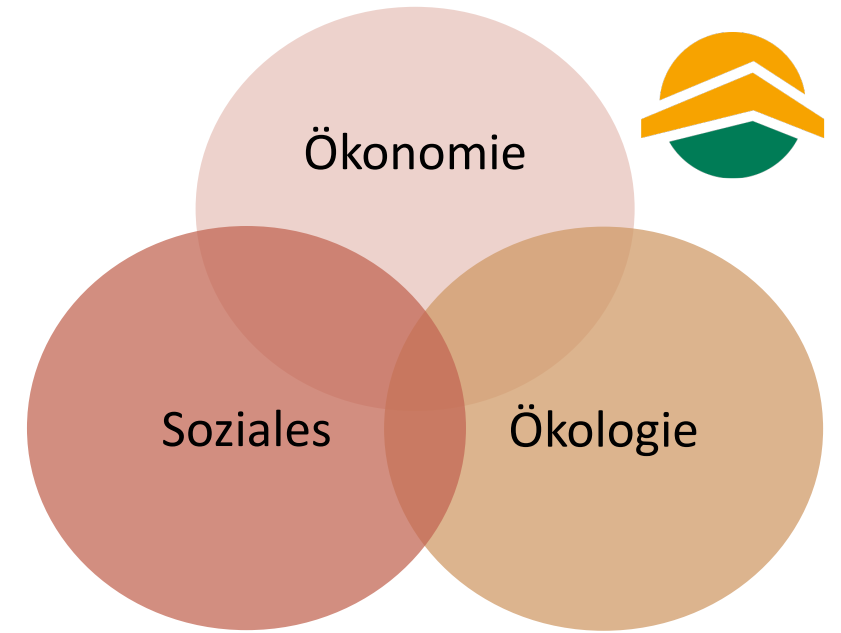


- Gesamtbilanz muss in der Entwicklungsphase eines Gebäudes erstellt werden
- Nachweis der Erstellungs- und Betriebsemissionen muss in der Wettbewerbsphase und vor Baueingabe erfolgen
 - Solare Architektur mit Setzung
 - Energiekonzept | Energiegewinnung und Energieverbrauch
 - NET- Nachweis zu Netto Null in Jahren
 - Zielsetzung angerechnet pro m² EBF z.B. 350 kg / m²
 - Zielsetzung angerechnet pro m² EBF (Aushub, UG + Fundamente, Gebäude, Gebäudetechnik, Photovoltaik, Umgebung)
 - Energiegemeinschaft

Der Weg zur nachhaltigen Immobilie – 2

Ressourcenschonende Bauweise

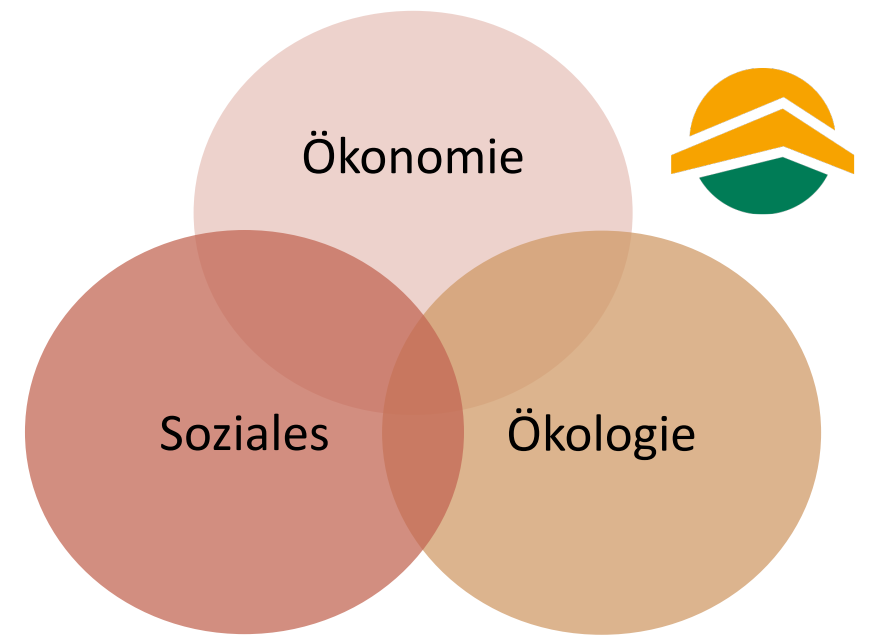
- Ziel: Einbezug des Budgets des natürlichen CO₂-Abdrucks
- Erstellungsenergie mit möglichst wenig CO₂, Graue Energie
- Rezyklierte Baustoffe einsetzen (Kreislaufwirtschaft)
- Ziel: Niedrigstenergie – Plusenergiebauten



Der Weg zur nachhaltigen Immobilie – 3

Betriebsenergie

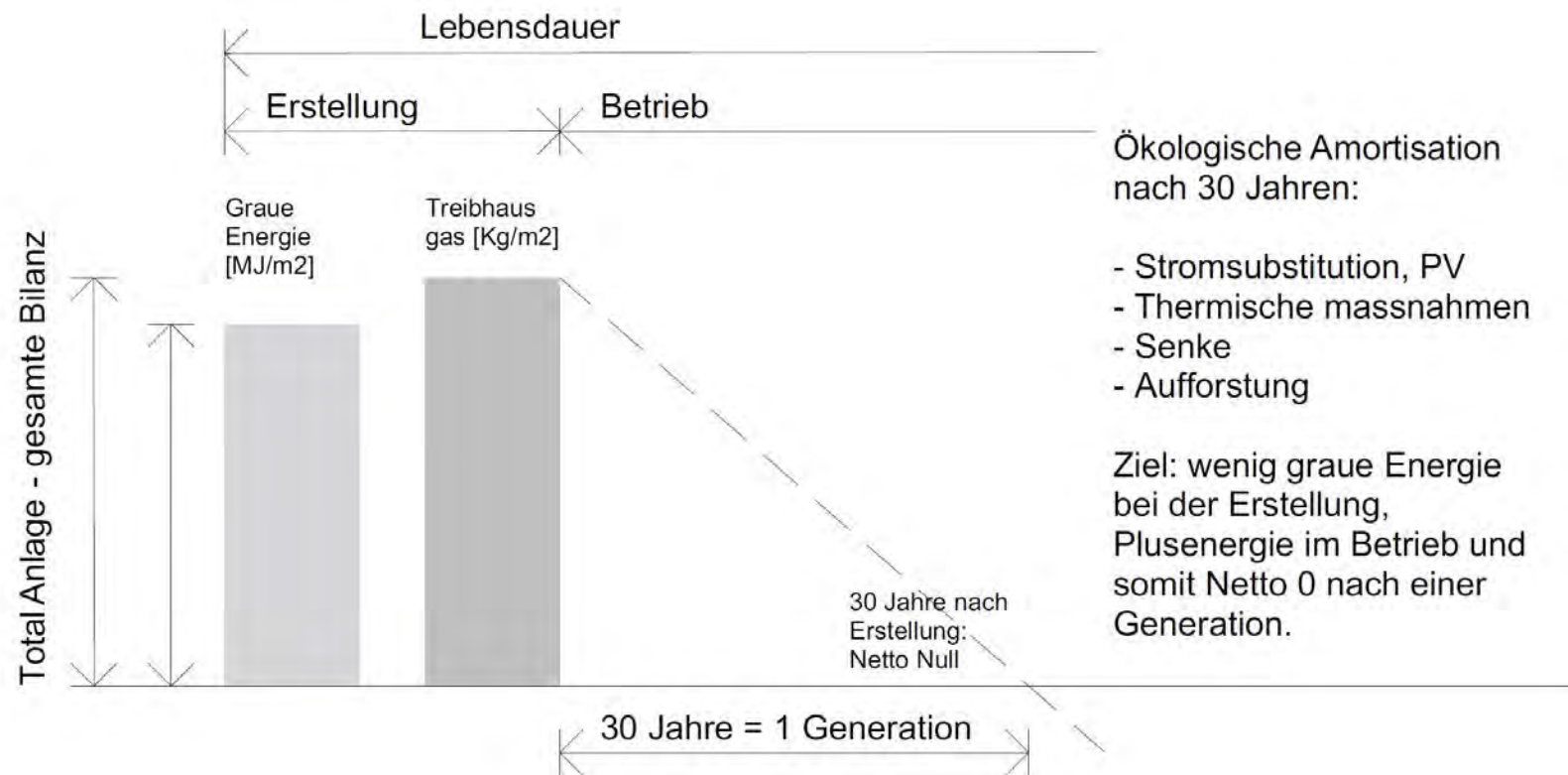
- Wenig Energieverbrauch im Betrieb
- CO₂-Kompensation
- Elektrische Energiegewinnung im Überschuss:
Mit Solaranlage, inkl. Speicher, hohe
Eigenverbrauchsquote durch Speicherung
- Dach und Umgebung als CO₂-Senke
- Bäume pflanzen > Nachweis der Pflege und Bewirtschaftung
- Wasserkreislauf sichern



Ziel: Klimapositive Gebäude



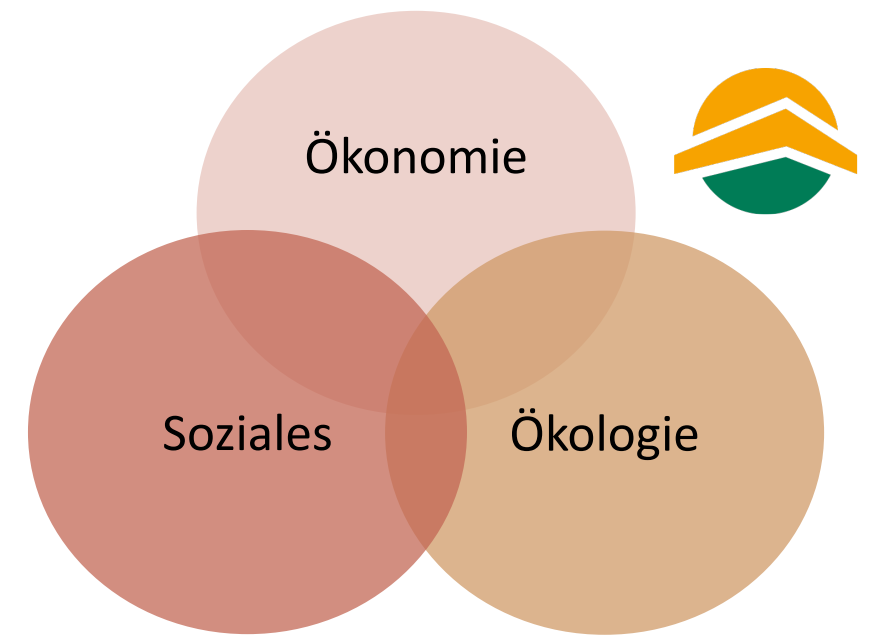
- Netto Null Treibhausgas-Emissionen in der Erstellung und im Betrieb des Gebäude über die ersten 30 Lebensjahre des Gebäudes.



Der Weg zur nachhaltigen Immobilie – 4

Architektur und Positionierung der Immobilie

- Kompakte Bauweise
- Flächeneffiziente Haustypologien
- Raumkombinationen
- Ressourcensparende, intelligente Konstruktionen
- Positionierung – Platzierung im Gelände
- Helle Oberflächen
- Biodiverse Aussenraumgestaltung, Bäume
- Wasserkreisläufe sichern
- Solare Architektur
- Gesellschaftlich sinnvolle Nutzungen
- Ausnutzung des Landes

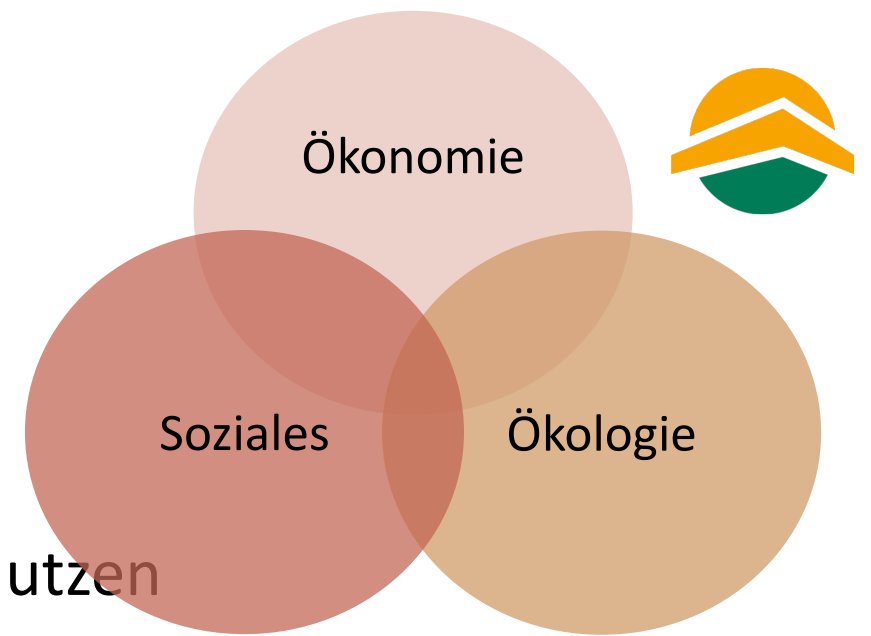


Wohnfläche pro Person		
	Aktuell	Zukünftig
CH	54 m ²	40 m ²
DE	46 m ²	33 m ²

Der Weg zur nachhaltigen Immobilie – 5

Wohnklima, Behaglichkeit, Nutzen, gesundes Wohnen

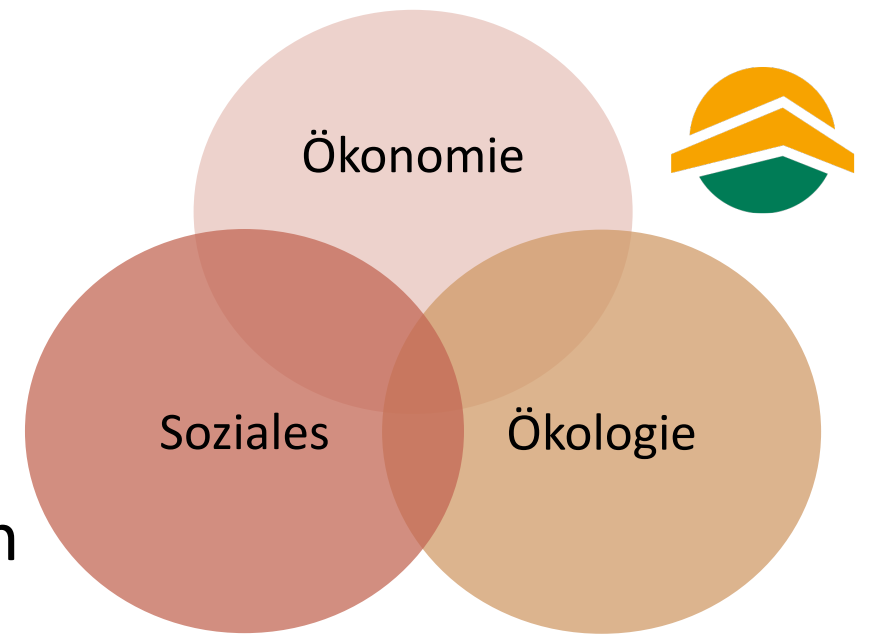
- Effiziente Grundrisseinteilung mit hohem Nutzen
- Hohe Räume – Luft – Licht
- Natürliche Baumaterialien
- Komfortlüftung – Frischluft
- Bezug von innen und aussen
- Beschattungen / Fenster
- Akustik
- Innere Speichermasse
- Innenarchitektur



Der Weg zur nachhaltigen Immobilie - 6

Allseitig zukunftsgerichte Investitionen

- Werterhaltende Immobilie mit niedrigen Lebenszykluskosten
- FM-Konzepte (von Beginn mitgeplant)
 - Daten unterstützen einen optimalen Betrieb und Unterhalt
- Begleitung der Bauherren und Wohngemeinschaft
z.B. mit Energiegemeinschaft



2 C° weniger Raumtemperatur im Winter = 12 % Energieeinsparung

Mit der Begleitung und Motivation sind solche Ziele mit dem Benutzer zu erreichen.





Klimaabkommen von Paris, eines der 3 Hauptziele:

Verbesserung der Anpassungsfähigkeit an den Klimawandel und Förderung der emissionsarmen Entwicklung

«Recht auf Zukunft – lebenswerte Welt»

Schlussbemerkung

Das nachhaltige Wirtschaften sollte so **gelöst sein wie der Verkehr**, hier geht es um die Sicherheit des Anderen – in der Nachhaltigkeit um das **Überleben der nächsten Generation!**



Herzlichen Dank!