

Netto-Null – was heisst das für den Bau?

Wie der Klimawandel Gewissheiten
ins Wanken bringt.

Schweizer Bauforum 2023

preisig:pfäffli

Katrin Pfäffli

dipl. Architektin ETH SIA

www.preisigpfaeffli.ch

pfaeffli@preisigpfaeffli.ch

Schweizer Bauforum 2023 / preisig:pfäffli Katrin Pfäffli

preisig:pfäffli

Architekturbüro K. Pfäffli



Folie Nr. 1

15.11.23

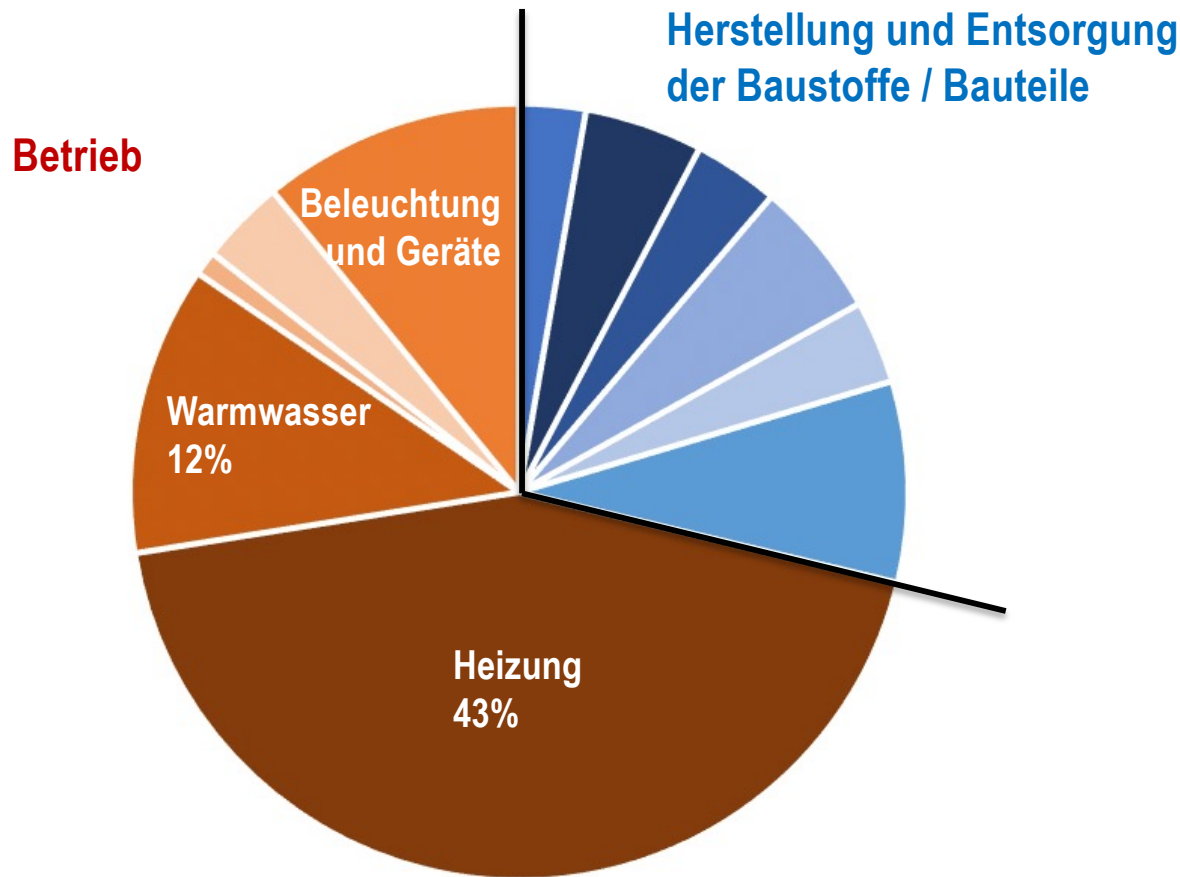
Was heisst «Netto Null» im Gebäudebereich?



Für die meisten Leute und in fast allen Alltagsmedien bedeutet «Netto Null» schlicht und ergreifend der **Ausstieg aus den fossilen Energieträgern Öl und Gas**

Also keine direkten Emissionen mehr...

Treibhausgasemissionen im Gebäudebestand Schweiz

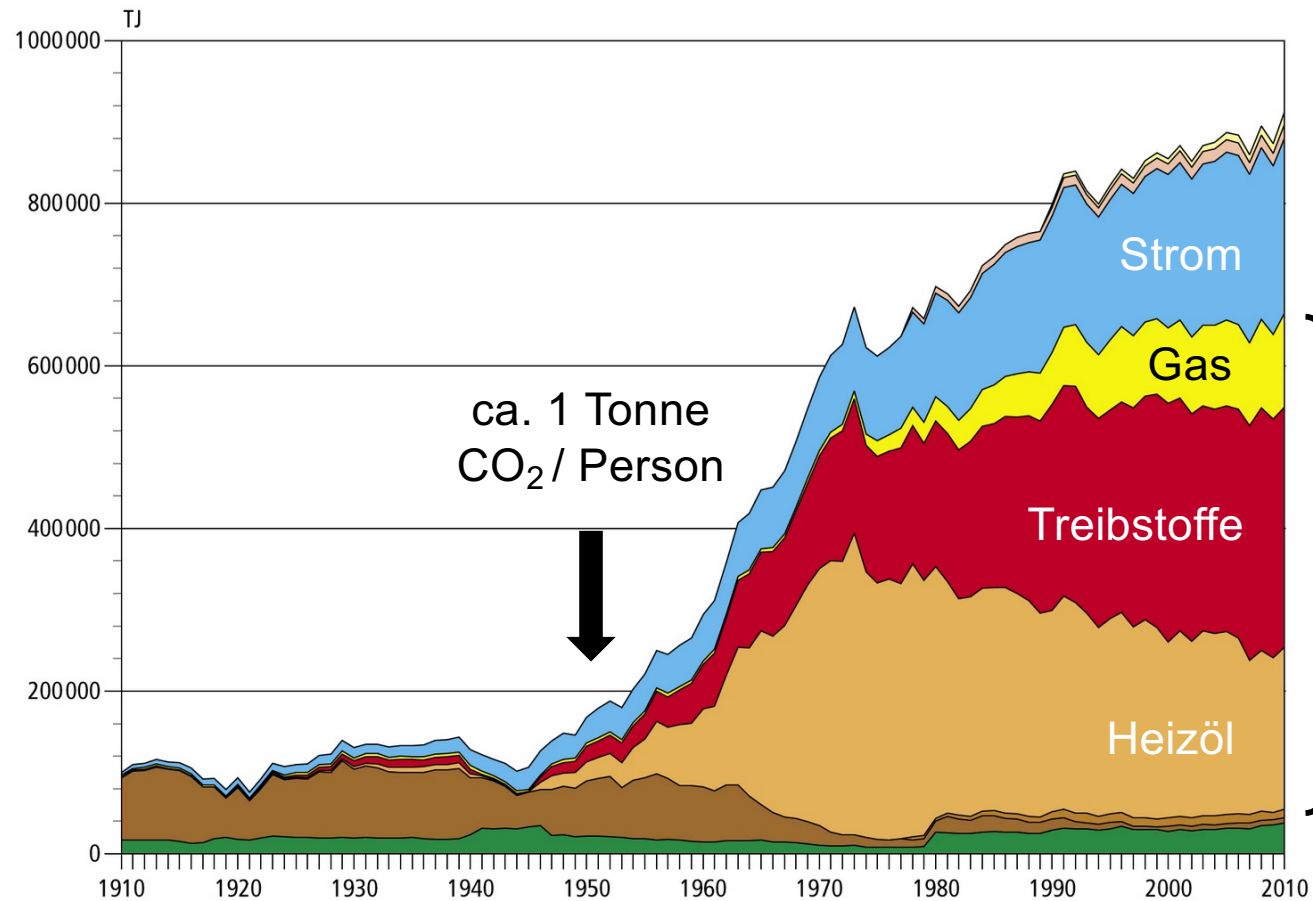


Der Gebäudebereich in der Schweiz emittiert pro Jahr 37,28 Mio Tonnen Treibhausgase.

- **56% davon aus der Wärmeerzeugung**
- 15% davon aus der Stromerzeugung
- 29% davon aus der Herstellung und Entsorgung von Baustoffen und -teilen.

Daten aus MatCH-Bau, EMPA im Auftrag des Bundesamts für Umwelt BAFU 2016

War das denn immer schon so?



Im heutigen Gebäudebestand der Schweiz sind immer noch fast 60% aller Flächen mit fossilen Energieträgern beheizt.

fossil

Endenergieverbrauch der Schweiz seit 1910, BFE Gesamtenergiestatistik

Der Beginn des fossilen Zeitalters ca. 1950

Der Hut prägt die Persönlichkeit

Ein rapider Anstieg

Über 10 000 LAMBRETTA fahren heute auf den Strassen der Schweiz. 1951 stellte die Marke LAMBRETTA 55% aller in unserem Lande verkauften Motorroller und schlug im gleichen Jahr die Verkaufsrekorde sämtlicher Motorfahrzeuge.

Der Erfolg des neuen Modells 1952 wird noch überzeugender sein: zahlreiche Verbesserungen werden ihm dazu verhelfen:

Neue Preise ab Fr. 1395.—
Sie müssen es selber sehen, das GROSSARTIGE neue Modell

Lambretta 1952

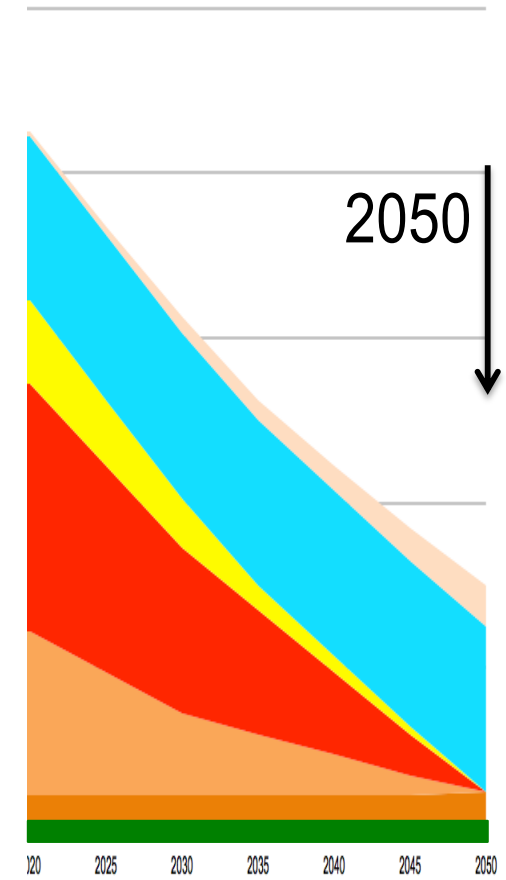
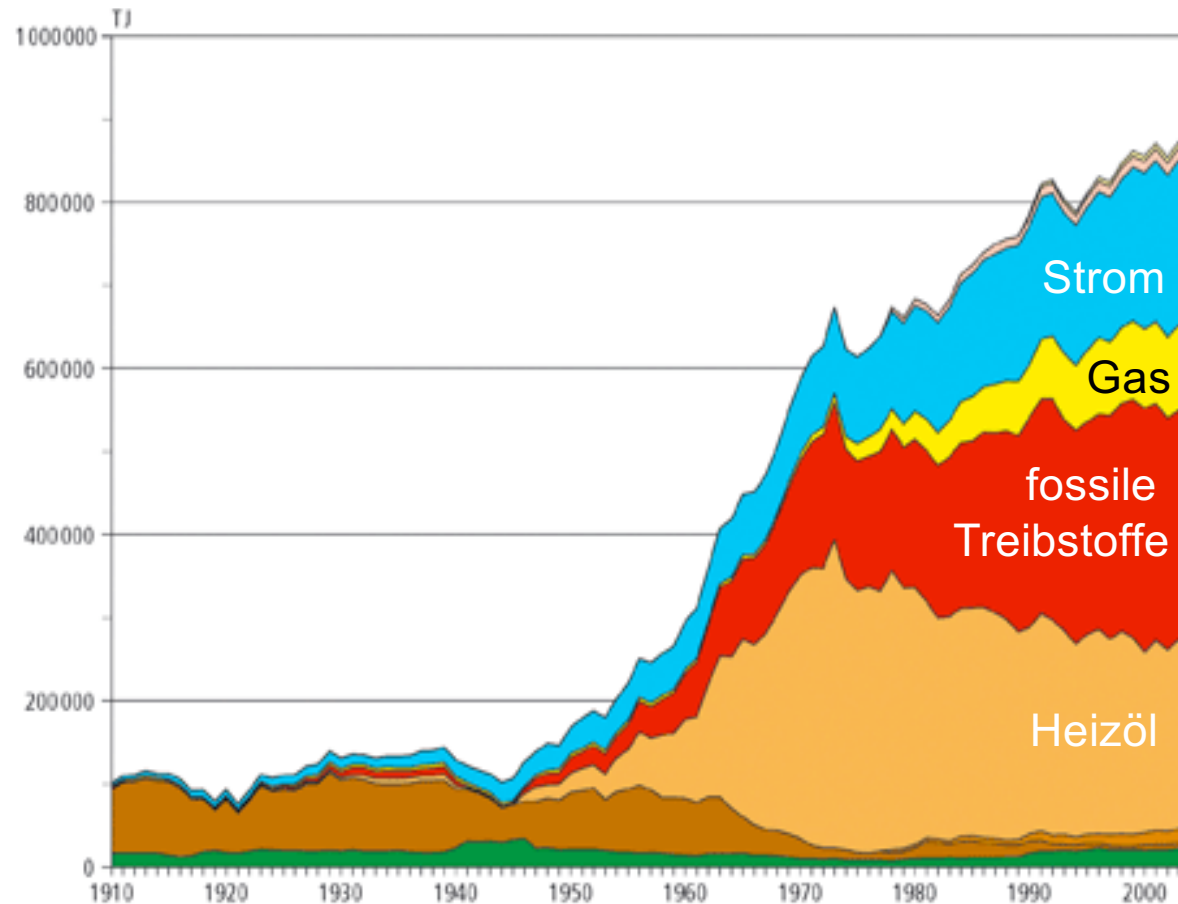
Einladung



Links und Mitte: Ausschnitt aus der Zeitschrift DU 1952
Rechts oben: Plattenbausiedlung in Berlin
Rechts unten: Beznau 1 im Betrieb und im Bau 1967



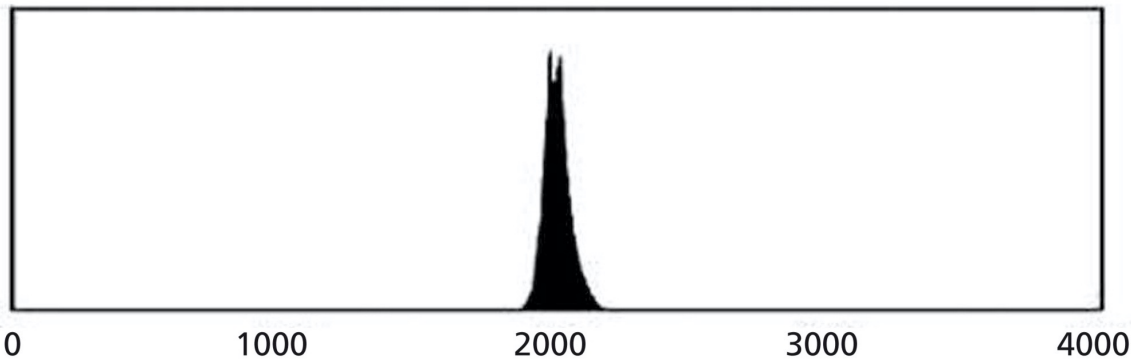
Die Hochzeit des fossilen Zeitalters ist definitiv vorbei



Ende des fossilen Zeitalters spät. bis 2050



Das fossile Zeitalter



Im Betrieb ist uns wohl allen klar, was zu tun ist:

Weg von den Fossilen!

Keine Wärmeerzeugung mit Heizöl oder Gas, auch nicht für die Spitzendeckung!

Und auch bei der Stromproduktion:
100% erneuerbare Energie

Haben wir damit unseren Job erledigt?



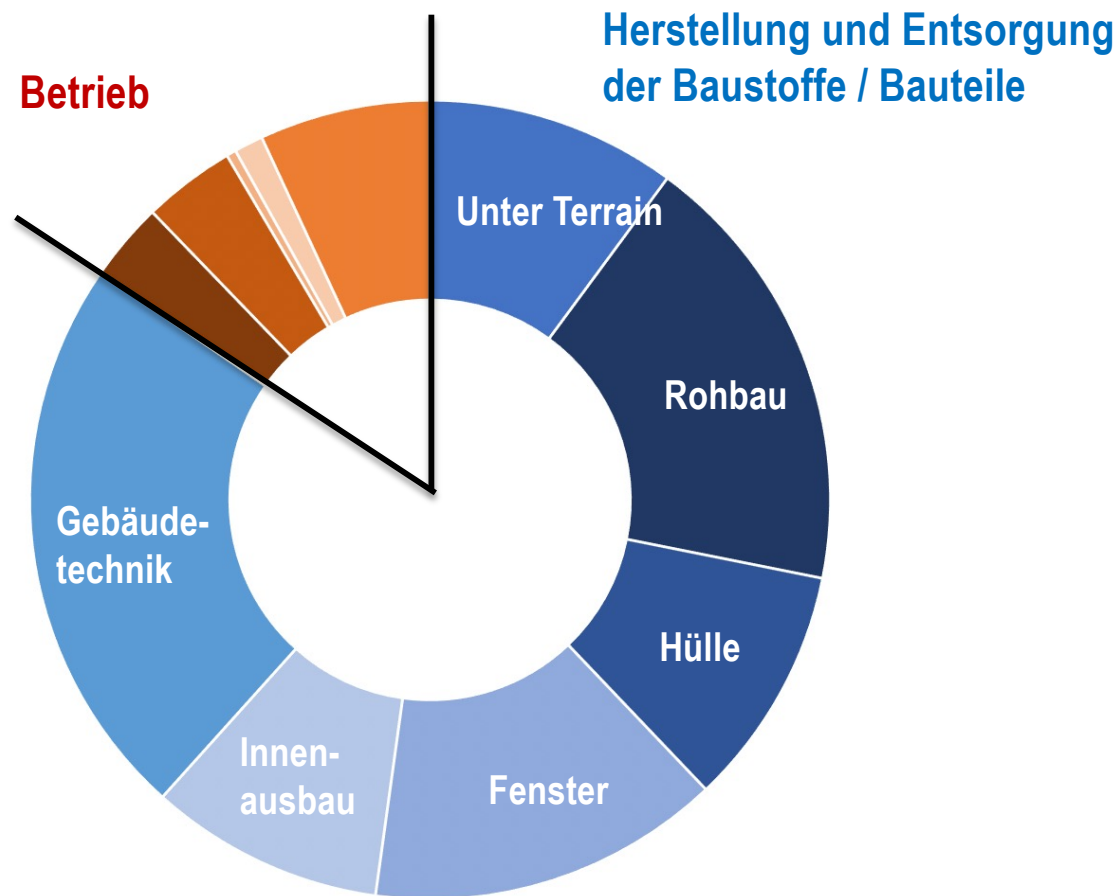
Treibhausgasemissionen eines typischen Neubaus



Case Study: MFT, Arch: Atelier Scheidegger Keller

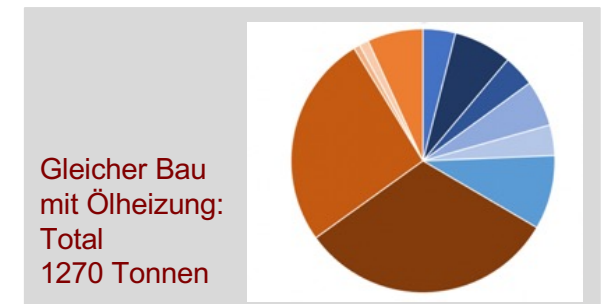
Über den den gesamten Lebenszyklus (Annahme: 60 Jahre) emittiert dieser sehr effiziente, gut gedämmte und mit Wärmepumpe betriebene Neubau **rund 500 Tonnen Treibhausgase...**

Graue Emissionen dominieren in heutigen Bauaufgaben



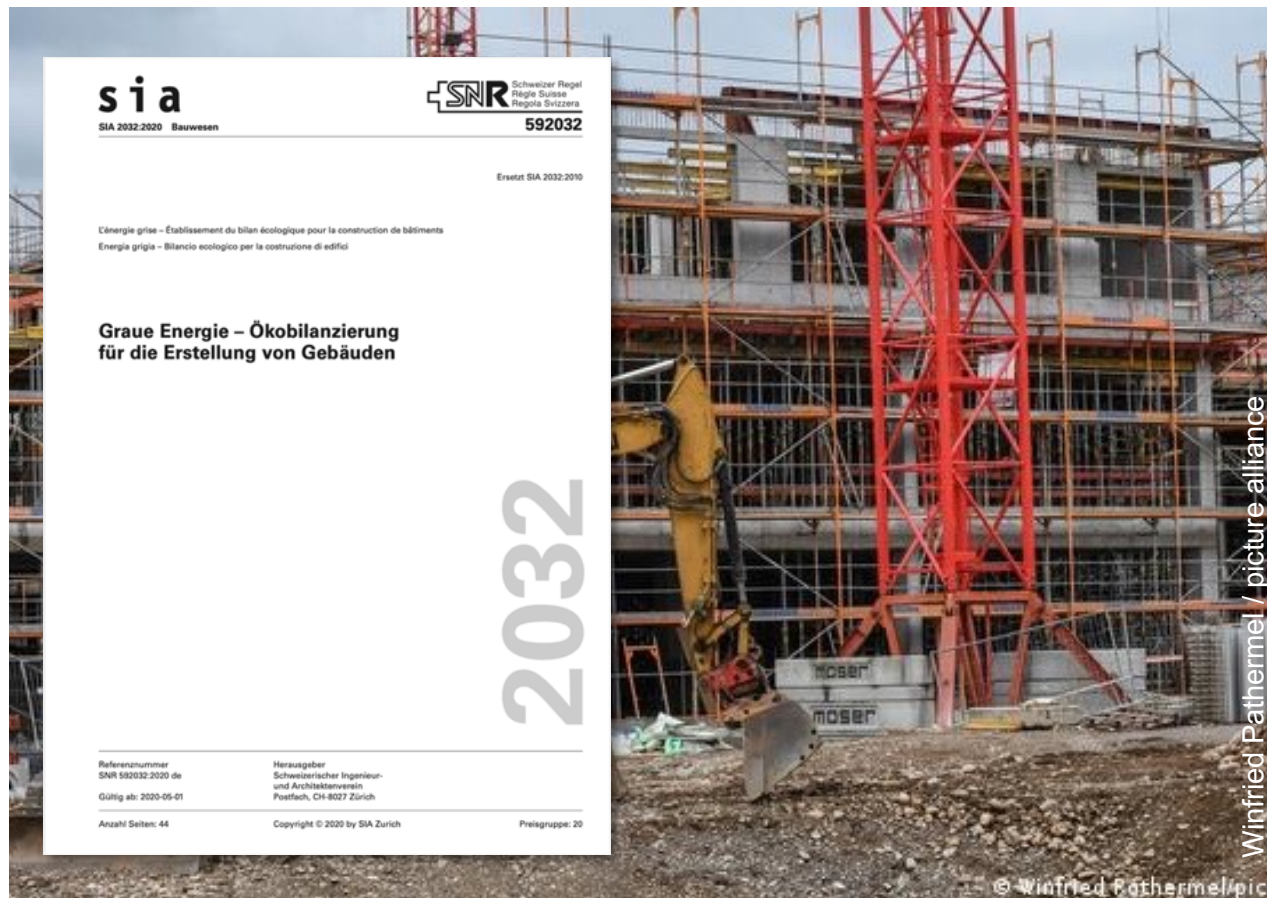
500 Tonnen Treibhausgase...

- 420 Tonnen für die Baustoffproduktion und -entsorgung
- 80 Tonnen für den Betrieb (Wärme mit WP Erdsonde und Strom)



Grafik: preisig:pfäffli

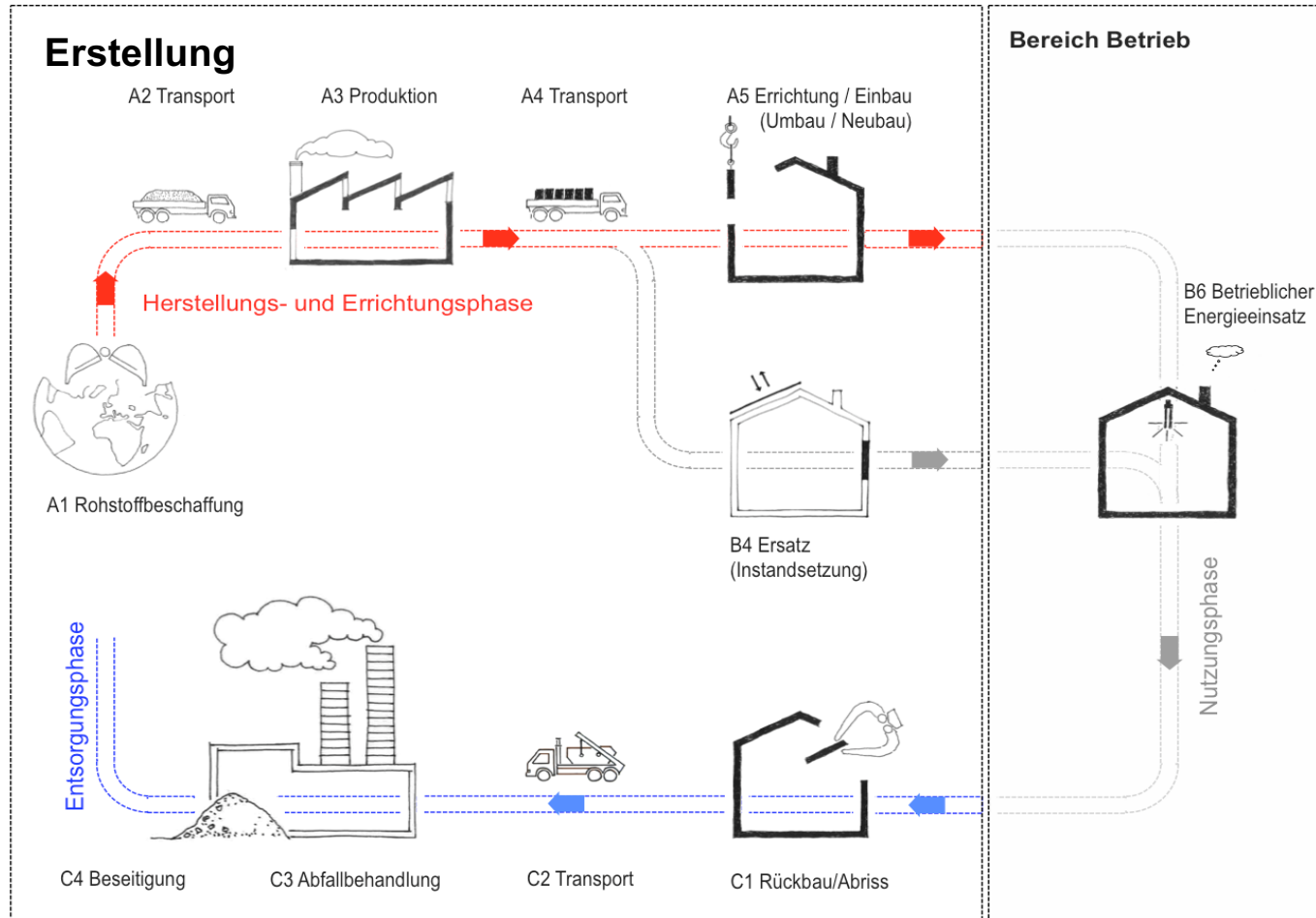
Wie erreichen wir «Netto Null» in der Erstellung ?



«indirekte Emissionen» sind genauso relevant wie die direkten. Für das Klima ist es komplett irrelevant woher die Emissionen stammen!

Grundlage für alle Berechnungen im Bereich Erstellung in der Schweiz ist das Merkblatt SIA 2032 «**Graue Energie – Ökobilanzierung für die Erstellung von Gebäuden**»

Wie erreichen wir «Netto Null» in der Erstellung ?



Die Zauberformel

$$\text{Ökobilanz pro Jahr} = \frac{\text{Menge eines Materials} \times \text{Ökobilanz pro Menge}}{\text{Nutzungsdauer}}$$

Formel aus Merkblatt SIA 2032, 2020

Wir müssen alle Hebel ausnutzen, die wir zur Verfügung haben:

- **Materialmenge reduzieren**
- **Treibhausgasarme Materialien verwenden**
- **Bereits produzierte Materialien länger nutzen.**

Menge reduzieren !



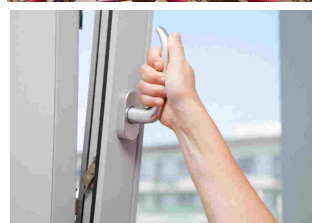
Schweizer Bauforum 2023 / preisig:pfäffli Katrin Pfäffli

Jeder nicht gebaute
Quadratmeter erfüllt schon
heute die Anforderung
«Netto Null» !

«**SUFFIZIENZ**»

Qualität statt Quantität!

Menge reduzieren !



Mit weniger Material bauen heisst kompakte Volumen bauen, eine einfache Lastableitung, wenig Unterterrainbauten, keine aufwendigen Verkleidungen, Gebäudetechnik durch bauliche Massnahmen minimieren und Flächeneffizienz umsetzen...

Von oben links: Büro 2226, Lustenau. Suurstoffi, Architektur Burkard Meyer Baden, Frankfurter Küche in Tel Aviver Museum, aufwendige Baugrubensicherung

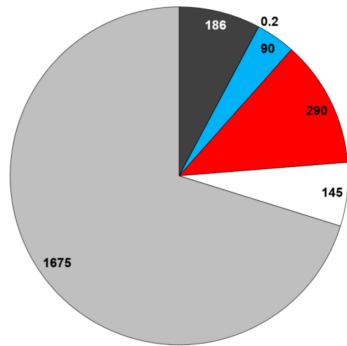
Das richtige Material !



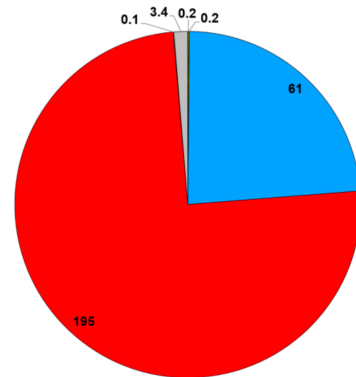
Treibhausgasarme
Materialien bevorzugen.
Oft sind das solche aus
nachwachsenden und
wenig verarbeiteten
Rohstoffen.

**«MATERIAL MIT GUTER
ÖKOBILANZ»**

Das richtige Material !



2'380 kg Masse pro m3 Beton
- 70% Kies/Sand
- 12% Zement



260 kg THGE pro m3 Beton
- 75% im Zement
- 23% im Stahl

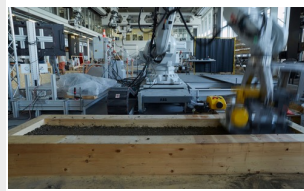
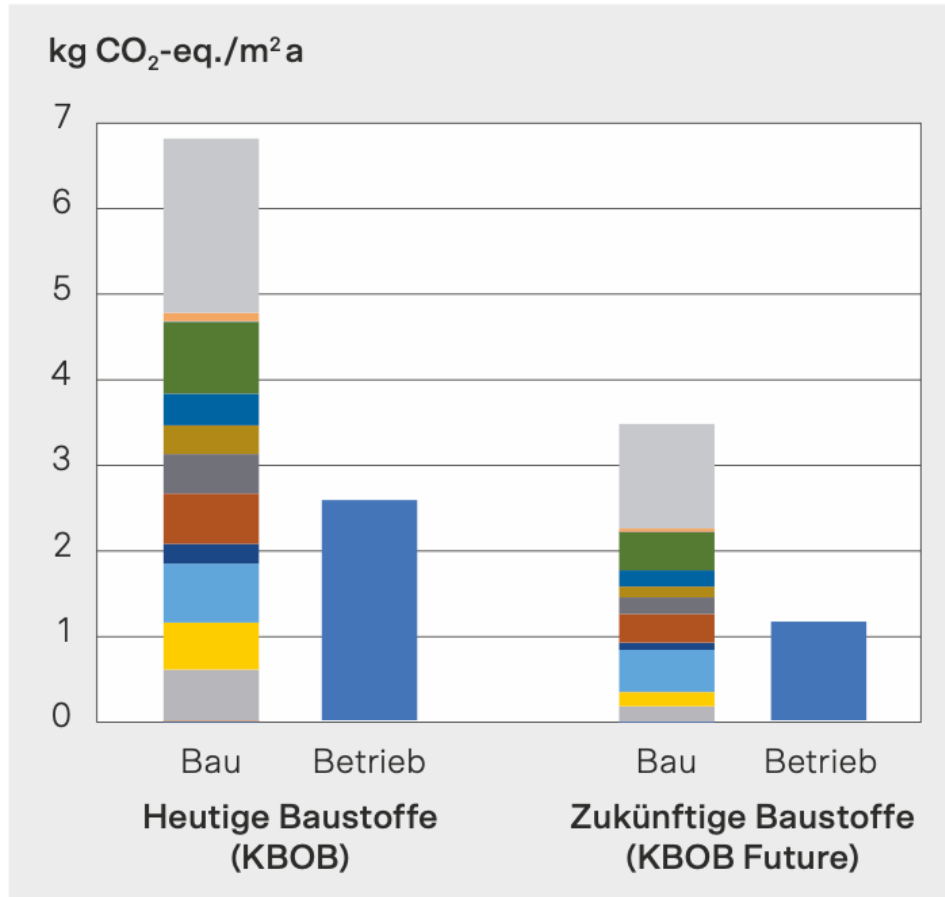


Beton wird auch in absehbarer Zeit der wichtigste Baustoff in der Schweiz bleiben. Aber der Beton von heute ist nicht der Beton der Zukunft.

> zementarme Beton-sorten sind ein Muss!

Quelle: Vortrag für ecobau von Michael Pöll, Amt für Hochbauten, Stadt Zürich

Das richtige Material !

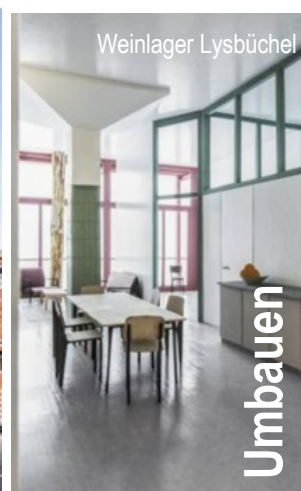
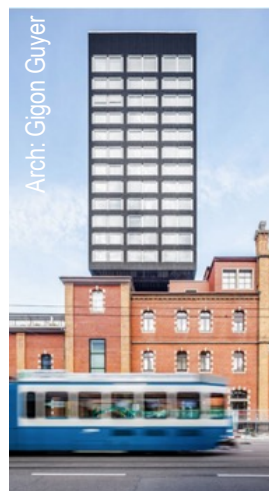


An zukünftigen Baustoffen wird heute getüfelt...

INNOVATION IST GEFRAGT!

Datenquelle zu Grafik: LCA of climate friendly construction materials, 2020, BFE und Amt für Hochbauten der Stadt Zürich. Kleine Bilder: Lehmdecken im Projekt Hortus, Terrabloc und Holzbau mit Lehmbausteinen von Franz Volhard

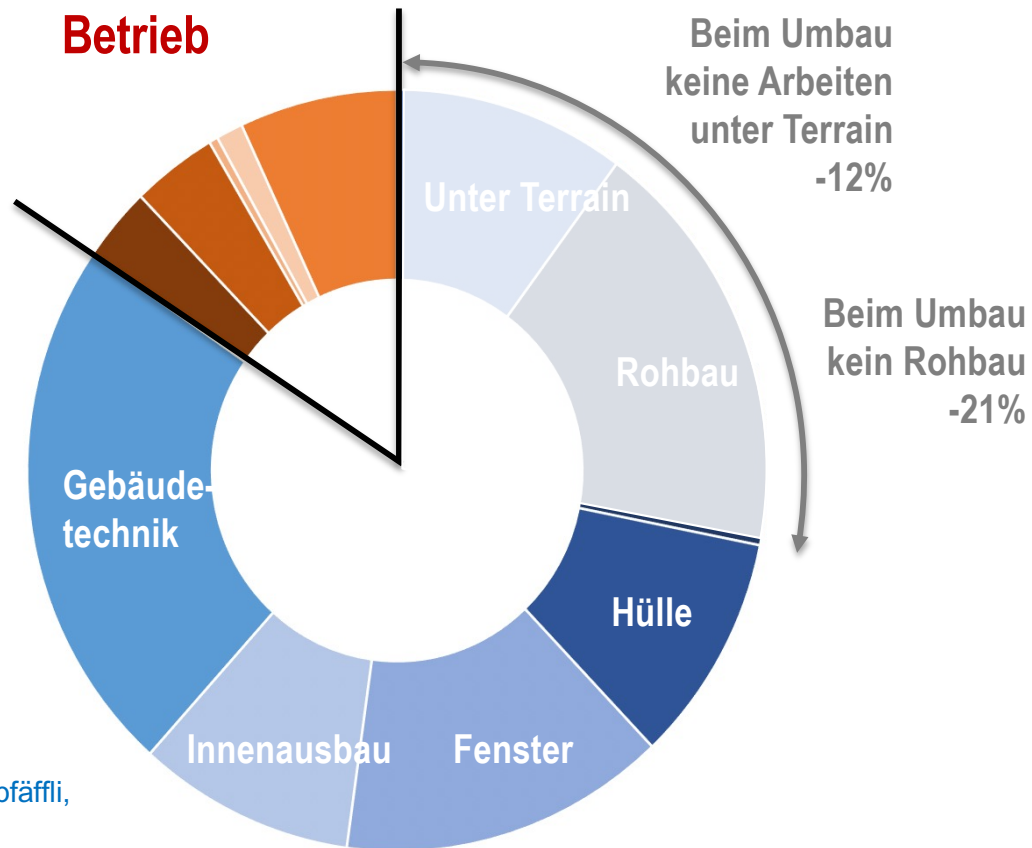
Länger nutzen ! Weiternutzen



Den Bestand weiter nutzen,
Umbau statt Neubau: Was
bereits gebaut wurde, ist
eine wertvolle Ressource.

«WEITERVERWENDUNG»

Länger nutzen ! Weiternutzen

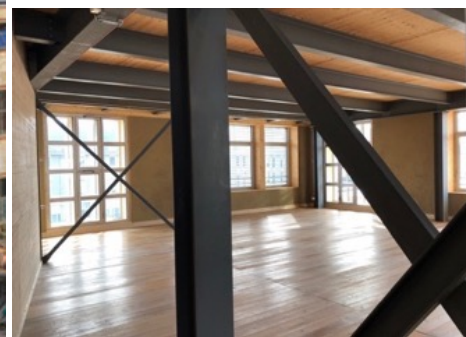


Grafik: preisig:pfäßli,
gerechnet mit
Rechenhilfe SIA 2040

Selbst wenn nur der Rohbau weiter verwendet und alles andere erneuert wird, bleibt die Einsparung bedeutend (-30-40%)!



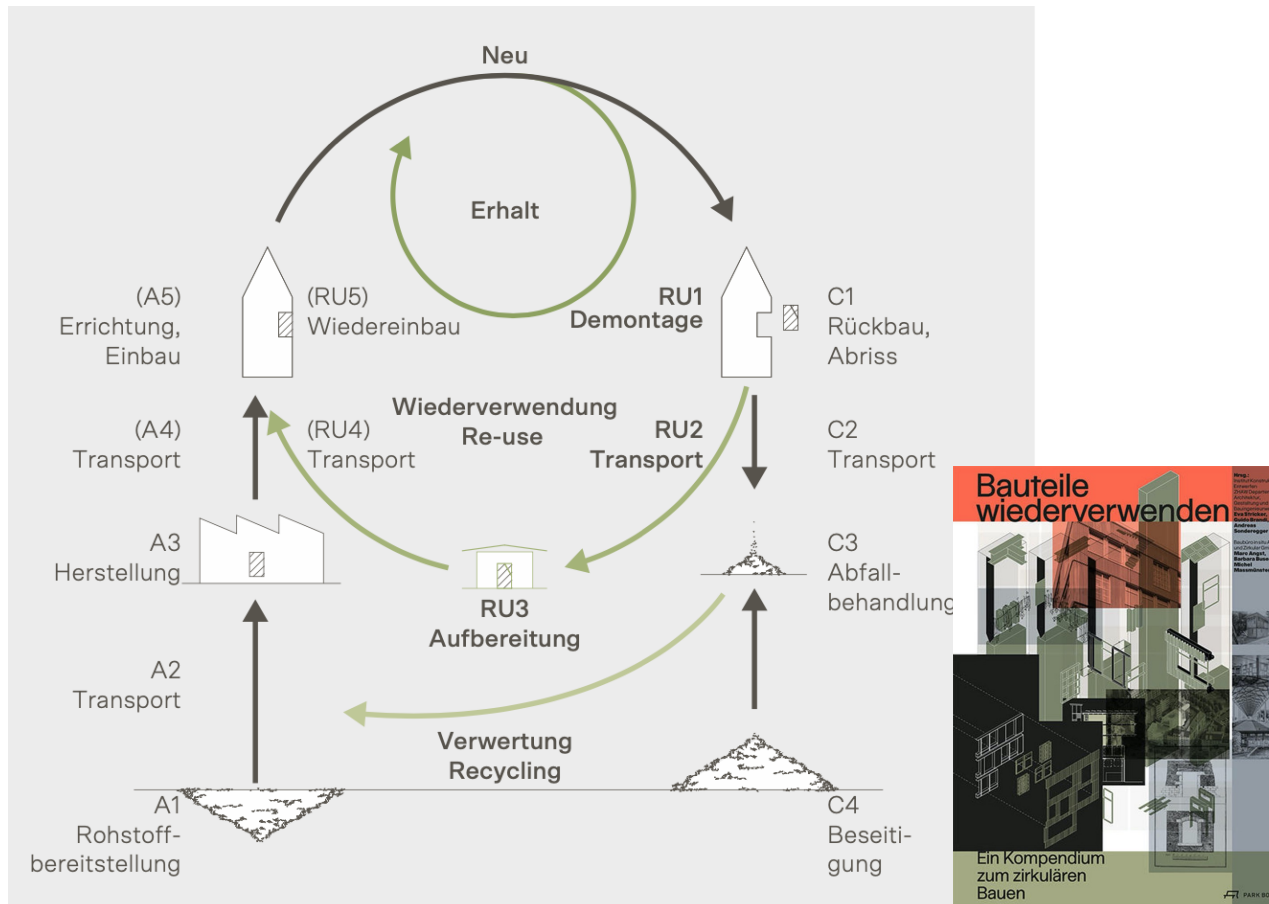
Länger nutzen ! ReUse



Wenn schon nicht an Ort
weiterverwendet, dann kann
die direkte
Wiederverwendung von
Bauteilen an einem anderen
Ort sinnvoll sein.

«WIEDERVERWENDUNG»

Kreislauffähig bauen – Bauten als Ressourcenlager



Wenn wir unsere Bestandsbauten als wertvolle Ressourcenlager verstehen, werden wir plötzlich reich an Rohstoffen.

Wenn wir unsere Bauten als CO₂-Speicher nutzen können, hilft uns das Zeit zu gewinnen.

**neue Geschäftsfelder
und
Wertschöpfungsketten**

Achtung: Erstellung und Betrieb hängen zusammen !



- Je mehr Flächen ich baue..... desto mehr Flächen muss ich betreiben
- Je besser die Wärmedämmung..... desto tiefer der Heizwärmebedarf
- Je kleiner der Glasanteil..... desto tiefer der Kühlbedarf
- Je mehr Photovoltaik auf dem Dach..... desto weniger Strom muss ich beziehen
- Je besser die Speichermasse..... desto träger reagiert das Gebäude bei Hitzewellen
- Je einfacher die Statik.....desto einfacher ist eine Umnutzung
- Je grösser der Gebäudefussabdruck.... desto weniger Fläche bleibt für die Hitzeminderung

Optimierung über den ganzen Lebenszyklus

Erstellung			Primärenergie nicht erneuerbar kWh/m²	Tr
Einheit	Menge	Ausführungsvariante	amortisiert auf ein Jahr, bezz	e
m²	2016	ohne Grundwasser	1.4	
m²	493	ungedämmt	2.3	
m²	466	ungedämmt	1.9	
m²	288	Dach unter Terrain	0.0	
m²	817	Betonwand	2.7	
m²	0	Aussenwand Tragwerk:	0.0	
m²	817	Bekleidung schwer, hinterlüftet	8.8	
m²	0	Aussenwand Aufbau:	0.0	
m²	302	Verputz ohne Dämmung	6.3	
m²	1307	Verputzte Aussenwärmedämmung	4.9	
m²	597	Bekleidung leicht, hinterlüftet	1.7	
m²	0	Bekleidung mittel, hinterlüftet	0.0	
m²	916	Bekleidung schwer, hinterlüftet	4.0	
m²	0	Zwischenschale äussere Schale	0.0	
m²	76	Volilverglasung Pfostenriegel	0.7	
m²	420	Innenwärmedämmung	1.2	
m²	0		0.0	
m²	368	gedämmt (Flachdach)	3.3	
m²	0	Dach Aufbau:	0.0	
m²	1030	Elektroanlage inkl. Verteilung	2.1	
kWp	34	(Eingabe im Blatt "Betrieb")	8.1	
m²	1030	Wärmeanlage inkl. Verteilung	2.7	

Gebäude			Primärenerg nicht erneuert kWh/m²
Zone	Anteil	Systemwahl	
e2 Zone3	100%	4.3 Wärmepumpe (Sole/Wasser)	27.3
	0%	1.0 Heizsystem:	0.0
	0%	1.0 Heizsystem:	0.0
	40%	2.0 Wärmepumpe (Sole/Wasser)	1.1
	60%	1.0 therm. Solaranlage	0.0
	0%	1.0 Heizsystem:	0.0
		Öl- / oder Gasheizung	0.0
	100%	1.0 Holzschrittzel	0.0
	0%	1.0 Pellets	0.0
		Verwaltung	10.8
		Wärmepumpe (Luft/Wasser)	0.0
		Wärmepumpe (Sole/Wasser)	0.0
		Wärmepumpe (Wasser/Wasser)	18.8
		Fernwärme e Netze Schweiz	48.4
		Fernwärme mit KVA e Schweiz	0.0
		> Fernwärmerechner: link unten!	
		therm. Solaranlage	
		Abwärmernutzung	-99.2
		> Strommixrechner: link unten!	
			0.0

2040

Betrieb

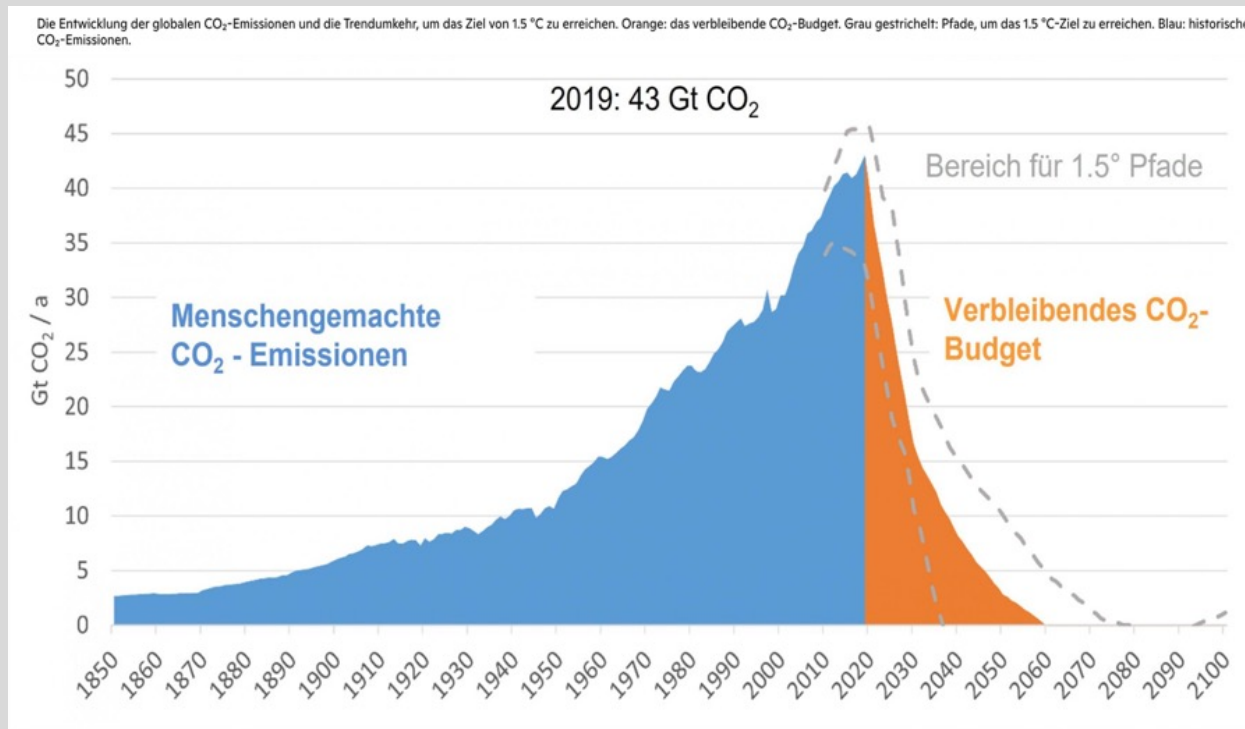
Projektwert: 7
Richtwert: 80

Treibhausgasemissionen aus Erstellung und Betrieb immer gemeinsam optimieren.

Grundlage für alle Berechnungen und grafischen Darstellungen in dieser Präsentation «SIA-Effizienzpfad Energie»

Das Klima interessiert nicht woher die Emissionen kommen!

Grafik: Jörg Dietrich, SIA, basierend auf Daten des IPCC-1.5°C-Berichts und des Global Carbon Projects



Die Folgen sind offensichtlich.
Schönrechnen hilft nicht.

