

Damit die Zukunft im
Gleichgewicht bleibt.



Minergie-Netto-Null

Christian Stünzi, Leiter Zertifizierung, Minergie
FHNW Campus Brugg-Windisch, 05. Mai 2026

Inhalt

01 **Netto-Null**

Warum ein Standard?

02 **Minergie-Netto-Null**

- Das Prinzip
- Kosten
- Mehrwerte
- Und los!

Unterschiedliche Netto-Null-Ziele rücken näher



Netto-Null-Ziel im Klimaschutzgesetz – Beispiele



Art. 3 Ziel der Verminderung von Treibhausgasemissionen und der Anwendung von Negativemissionstechnologien

¹ Der Bund sorgt dafür, dass die Wirkung der in der Schweiz anfallenden von Menschen verursachten Treibhausgasemissionen bis zum Jahr 2050 Null beträgt (Netto-Null-Ziel), indem:

- a. die Treibhausgasemissionen so weit möglich vermindert werden; und
- b. die Wirkung der verbleibenden Treibhausgasemissionen durch die Anwendung von Negativemissionstechnologien in der Schweiz und im Ausland ausgeglichen wird.

Art. 10 Vorbildfunktion von Bund und Kantonen

¹ Bund und Kantone nehmen in Bezug auf die Erreichung des Ziels von Netto-Null-Emissionen und auf die Anpassung an die Auswirkungen des Klimawandels eine Vorbildfunktion wahr.

² Die zentrale Bundesverwaltung muss bis zum Jahr 2040 mindestens Netto-Null-Emissionen aufweisen. Dabei werden neben den direkten und indirekten Emissionen auch die Emissionen berücksichtigt, die vor- und nachgelagert durch Dritte verursacht werden.

Netto-Null für Gebäude



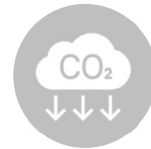
Netto-Null für Gebäude wird seit ca. 4 Jahren intensiv diskutiert (u.a. in der EnFK und im BFE-Forschungsprojekt NN-THGG)



Wettbewerb bei der CO₂-Vermeidung muss wachsen



Bisher kein umsetzbarer Standard. Bedürfnis nach Klärung und Orientierung nimmt zu



Es braucht mehr Anreize für Negativemissionstechnologien und C-Speicher

Das Prinzip: Vermeiden, speichern, ausgleichen

vermeiden



Erstellung

- Minimierung von THGE in der Erstellung/Sanierung
- Ersatz der Bauteile
- Rückbau



Betrieb

- Minimierung von THGE über 60 Betriebsjahre (Vorgabe der Minergie-Standards)

speichern



Speicherung von Kohlenstoff im Gebäude

ausgleichen



Ausgleichen der restlichen Emissionen mit Negativemissionszertifikaten

Bilanz Minergie-Netto-Null

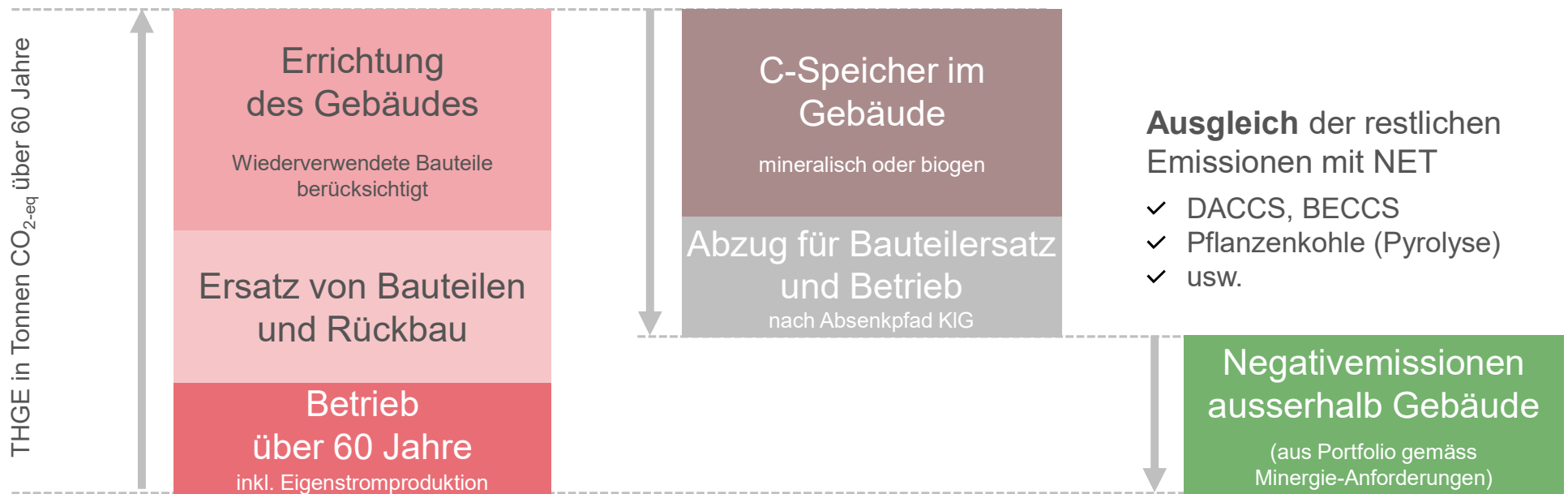
- vermeiden
- speichern
- ausgleichen

Vermeidung von THGE

- ✓ Minergie-P/-A-ECO / Minergie
- ✓ mit Grenzwert 1 Zusatz ECO

Anrechnung Kohlenstoff-Speicherung und Abzüge

- ✓ C-Speicher
- ✓ Abzüge nach Absenkpfad KIG

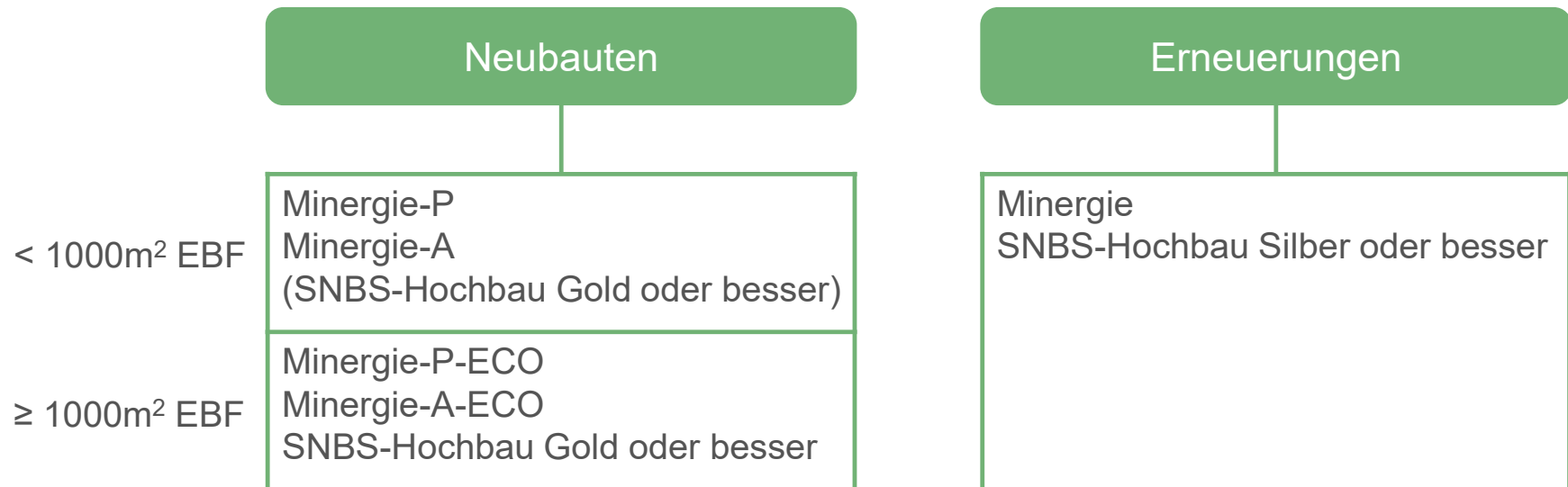


Ausgleich der restlichen Emissionen mit NET

- ✓ DACCS, BECCS
- ✓ Pflanzenkohle (Pyrolyse)
- ✓ usw.

Grundlage

- Grundlage für die Zertifizierung nach Minergie-Netto-Null ist einer der nachfolgenden Standards.
- Der zweistufige Zertifizierungsprozess entspricht dem üblichen Vorgehen bei Minergie.



CO₂-Vermeidung im **Betrieb**

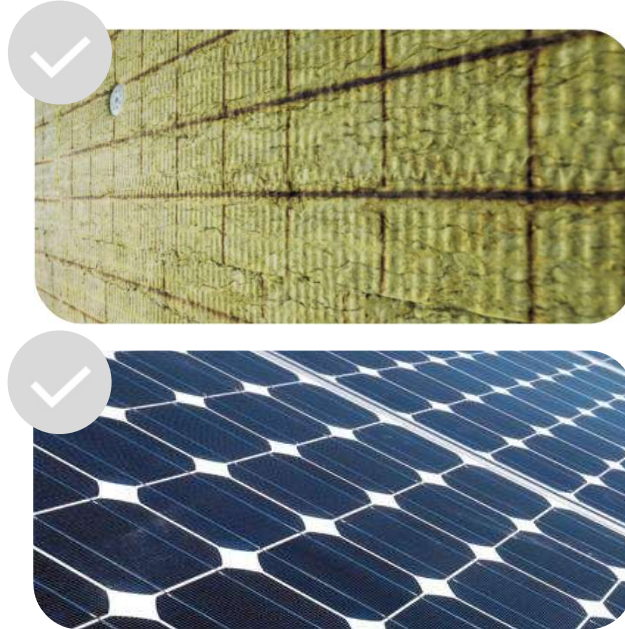
- vermeiden
- speichern
- ausgleichen

Direkte Emissionen (Scope 1)



Verzicht auf fossile Brennstoffe im Gebäude

Zugeführte Energie (Scope 2)



Höchste Effizienz im Betrieb, maximale Eigenstromproduktion

i

Grenzwerte:

- Minergie-P/-A für Neubauten
- Minergie für Sanierungen

Methodik:

- Basis Normierung des GEAK
- Treibhausgasemissionsfaktoren gemäss KBOB 2022
- Elektrizität mit 125gr CO₂/kWh (siehe auch Absenkpfad für den Ausgleich)
- Photovoltaik: Eigenverbrauch plus 40 % der Einspeisung

Bilder: Zehnder, BFE, Flumroc

CO₂-Vermeidung in der **Erstellung**

vermeiden

speichern

ausgleichen

Errichtung, Ersatz und Rückbau
(Scope 3)



Bild: Strüby

Reduktion der grauen Energie
auf ein Minimum

i

Grenzwert:

- Grenzwert 1 Zusatz ECO für Neubau und Sanierung: ambitioniert, aber technisch-wirtschaftlich machbar

Methodik:

- Basis Minergie-ECO und MuKE n 2025
- Materialien aus der jeweils aktuellen Liste der Ökobilanzdaten im Baubereich
- Nachweis mittels Ökobilanzierungstool
- Wiederverwendete Bauteile anrechenbar
- C-Speicher und Absenkpfad KIG (Bauteilersatz) ohne Relevanz für Erreichung Grenzwert

Speicherung des Kohlenstoffs im Gebäude

vermeiden

speichern

ausgleichen

Anrechenbarkeit des Kohlenstoff-Speichers

100 % **Permanente** biogene oder mineralisch gebundene C-Speicherung (Bsp. Pflanzenkohle im Beton)



80 % **Temporäre** C-Speicherung mit schnellwachsender Biomasse (Bsp. Stroh als Dämmstoff)



64 % **Temporäre** C-Speicherung mit Holz



Bilder: Holzbau Schweiz, Christian Reissenthaler, KBOBO

i

Deklaration verlangt, dass der ökologische Mehrwert/Speicher nicht bereits anderweitig im freiwilligen Markt veräussert wurde.

Exkurs zur Anrechenbarkeit von Holz als C-Speicher

vermeiden

speichern

ausgleichen

Modell



Anrechenbarkeit der C-Speicherung im verbauten Holz basiert auf Modell «Faktor netto Entfernung nach NGHGI-Methodik», Entwicklung in Zusammenarbeit mit Dr. Cyril Brunner (ETH Zürich) und Dr. Björn Niesen (EMPA).

Das Modell beruht auf vier Faktoren:

1. Herkunft des verbauten Holzes
2. Nachhaltigkeit im Anbau
3. Umrechnungsfaktor für die NGHGI-Methodik zur IPCC-Methodik
4. Annahme, wie der C-Speicher nach Ablauf der Lebensdauer des Gebäudes in eine permanente C-Senke überführt wird.

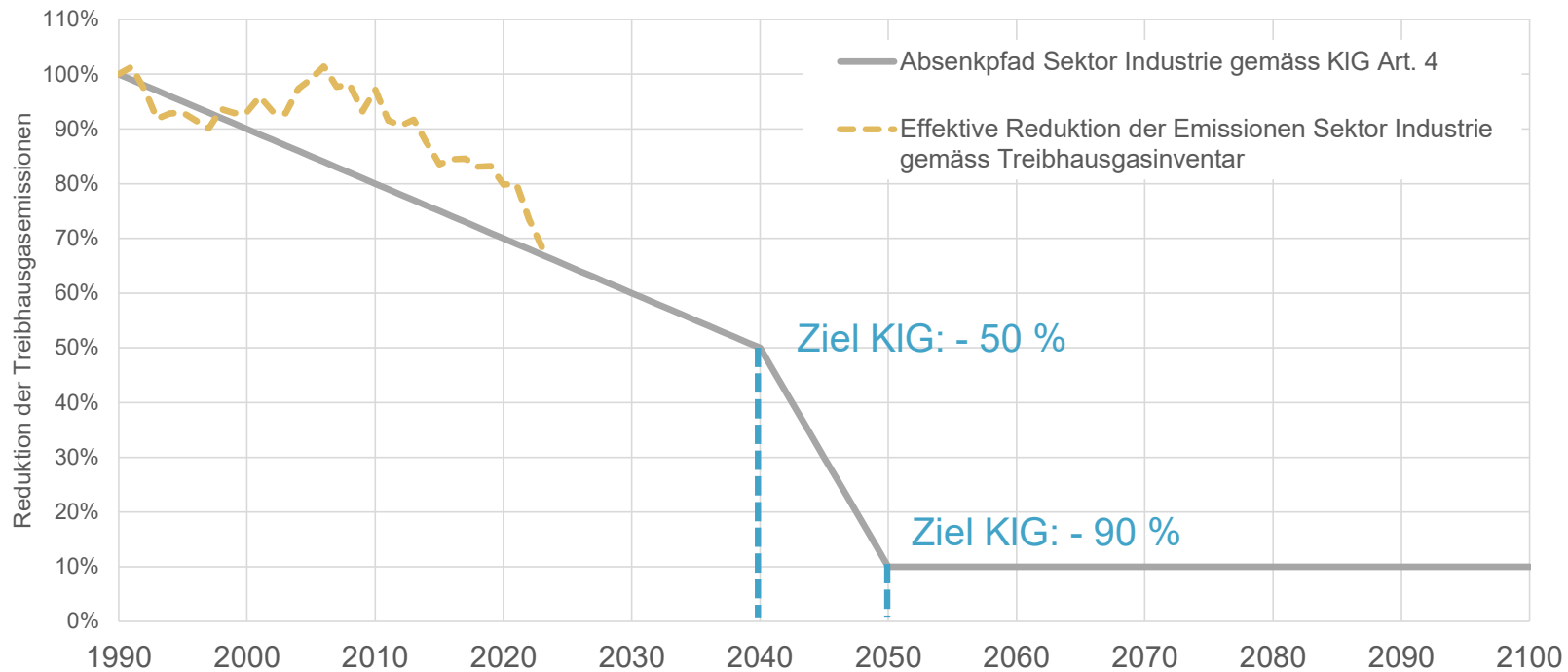
i

Bei veränderten Faktoren wird das Modell periodisch aktualisiert.

Absenkepfad Industrie aus KIG Art. 4

- vermeiden
- speichern
- ausgleichen

Vor der Bemessung der nötigen Negativemissionszertifikate werden die Emissionen der Betriebsphase (Betriebsenergie, Bauteilersatz und Rückbau) mit dem Absenkepfad Industrie aus dem KIG verrechnet.



Ausgleich der restlichen Emissionen mit permanenten Negativemissionstechnologien (NET)

vermeiden
speichern
ausgleichen

Speicherdauer Jahrhunderte bis Jahrtausende

	Pflanzkohle	Portfolio
	Mineralische Produkte	
	Beschleunigte Gesteinsverwitterung	Portfolio
	Einlagerung von Biomasse	
	Einlagerung von Pyrolyseöl	
	BECCS	Portfolio
	DACCS	
	Weitere Technologien	

Speicherdauer Jahrzehnte bis Jahrhunderte

z. B. Aufforstung, Wiederaufforstung, Agroforstwirtschaft, Waldbewirtschaftung oder Wiederherstellung von Mooren

i

Speicherdauer übernommen aus «The State of Carbon Dioxide Removal, 2nd Edition 2024»

Beispiel: Pflanzkohle, Schweizer Landwirtschaft

vermeiden
speichern
ausgleichen



A Lighthouse Project for Circular Energy and Climate Innovation

PROJECT DESCRIPTION

Bioenergie Frauenfeld, a joint venture between Energie 360° and Schweizer Zucker, operates Switzerland's largest climate-positive wood gasification facility. The plant converts regional residual wood into high-quality biochar. The heat produced supplies renewable energy to the sugar factory close by and the local district heating network; the biochar is applied mainly in construction and city greening.

One of Europe's largest biochar producers, the project is a lighthouse for climate innovation and circular energy systems.

BIOCHAR CARBON REMOVAL



ANNUAL CREDIT VOLUMES

>5,000 tCO₂

FIRST DELIVERY

September 2022

PROJECT STAGE

- 1 Site & Feedstock Secured
- 2 Project Financing Complete
- 3 Facility Commissioned
- 4 Certification Complete

CERTIFICATION



Carbon Standards International



CO-BENEFITS & IMPACT

DISTRICT HEATING
The energy and heat produced by the plant supply approximately 30% of households in Frauenfeld, contributing significantly to meeting local energy demands with renewable energy.

ENERGY PRODUCTION
The electricity generated is sufficient to cover the annual needs of around 8,000 local households.

CARBON SEQUESTRATION
Unlike other wood-fired power plants that release carbon back into the atmosphere, Bioenergie Frauenfeld produces biochar to capture and store carbon durably.

Anforderungen permanente Negativemissionen

vermeiden

speichern

ausgleichen

Portfolio

Minergie definiert Portfolio für Negativemissionszertifikate (NEZ).

Damit erhalten Investierende einfach **Zugang zu qualitativ hochwertigen Zertifikaten**, auch in kleinen Mengen.

Das Portfolio erfüllt folgende Anforderungen:

- ✓ Mind. 2 verschiedene Technologien enthalten
- ✓ > 50 % der Zertifikate aus der Schweiz und Nachbarländern
- ✓ Zertifikate anerkannt bei International Carbon Reduction and Offset Alliance (ICROA) oder Integrity Council for the Voluntary Carbon Market (ICVCM)

i

- Die hohen Anforderungen führen zu vergleichsweise hohen Kosten von CHF 250.-/t CO₂.
- Bei Neubauten betragen die NET-Kosten ca. 1-2 % der Baukosten
- Emissionsvermeidung sind somit günstiger (was erwünscht ist).

Bilanz Minergie-Netto-Null

vermeiden

speichern

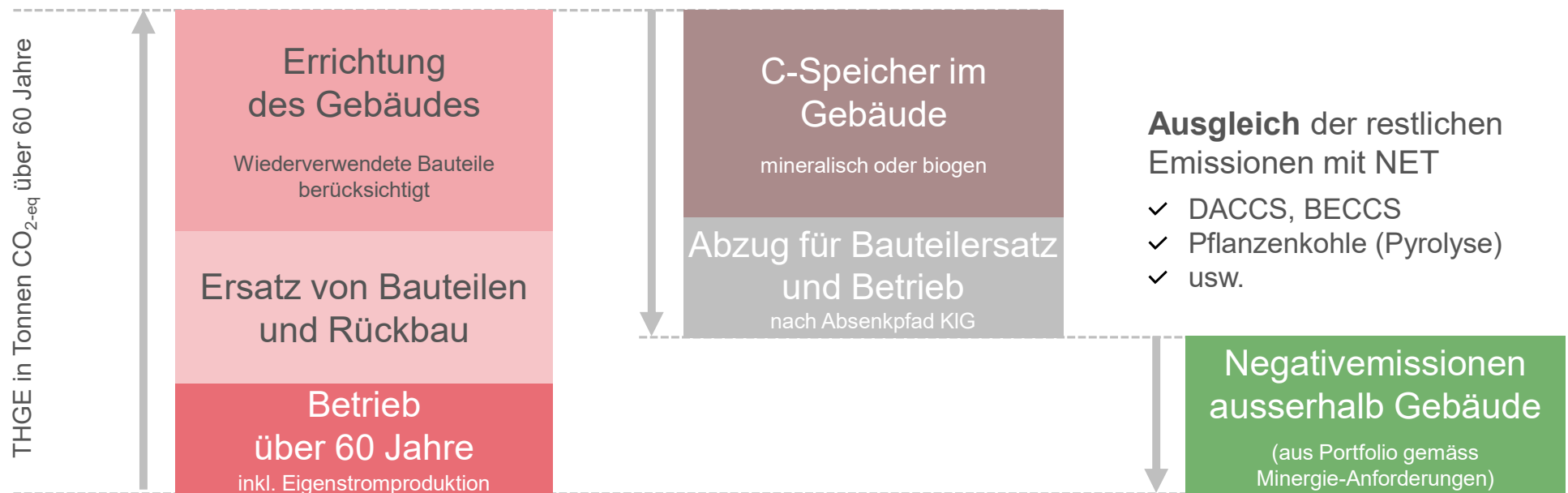
ausgleichen

Vermeidung von THGE

- ✓ Minergie-P/-A-ECO / Minergie
- ✓ mit Grenzwert 1 Zusatz ECO

Anrechnung **Kohlenstoff-Speicherung** und Abzüge

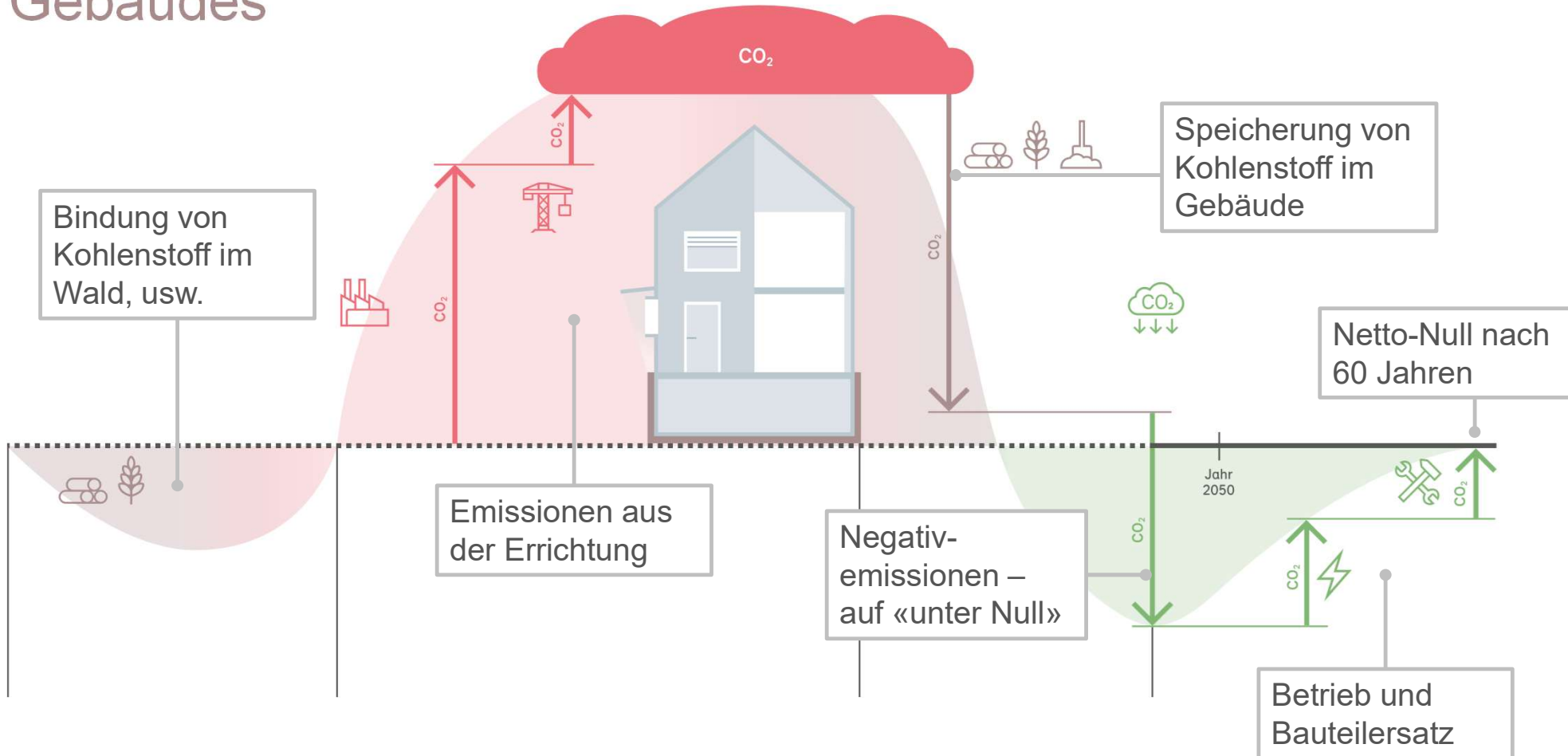
- ✓ C-Speicher
- ✓ Abzüge nach Absenkpfad KIG



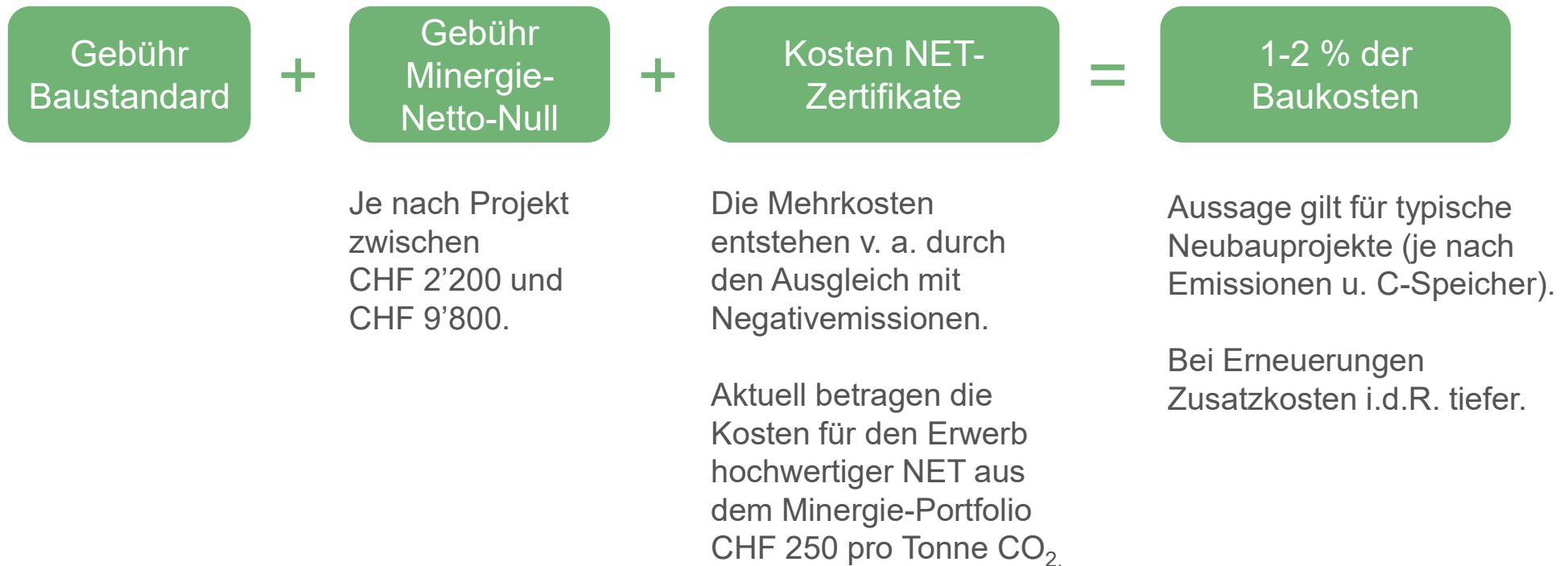
Ausgleich der restlichen Emissionen mit NET

- ✓ DACCS, BECCS
- ✓ Pflanzenkohle (Pyrolyse)
- ✓ usw.

Minergie-Netto-Null: Bilanz über den Lebenszyklus des Gebäudes



Was es kostet



Pre-Check

- Online-Tool auf Minergie-Website: [Pre-Check - Minergie](#)
- Wenige, in frühen Phasen bekannte Angaben
- Verrechnung aller Abzüge und C-Speicher
- Resultat: Schätzung der Kosten für den Ausgleich mittels NET

Angaben zum Bauprojekt

Voraussichtlicher Abschluss Neubau / Erneuerung: 2026

Bauprojekt: Neubau MFH

Geschossfläche: 1000 m²

Energiebezugsfläche: 800 m²

Minergie-Standard: Minergie-P-ECO

Wärmeerzeugung: Erdsonden-WP

PV-Leistung installiert: 20 kWp

Warmwasser solarthermisch:

Emissionen

450 t CO₂-eq

Default-Werte abhängig vom Bauprojekt: 9.3 kg CO₂-eq/(m²a)

Eigene Werte verwenden

kg CO₂-eq/(m²a)

Betrieb jährlich: 0.0 - 10.0

Erstellung jährlich: 0.0 - 9.5

C-Speicher im Gebäude

120 t CO₂-eq

Default-Werte gleich 0, mittels Regler veränderbar: 2.5 kg CO₂-eq/(m²a)

kein Holzeinsatz: 0.00 - 3.00 (maximaler Holzeinsatz)

Beton ohne C-Speicher: 0.00 - 0.80 (Beton mit C-Speicher)

herkömmliche Dämmung: 0.00 - 0.30 (biogene Dämmung)

Resultate Minergie-Netto-Null

	t CO ₂ -eq
Emissionen über 60 Jahre	450
Abzug künftige Emissionen	-160
Abzug anrechenbarer C-Speicher	-80
Ausgleichende Emissionen	210
Kostenschätzung für Ausgleich	CHF 53000
Kosten Zertifizierung	CHF 3800

Was Minergie-Netto-Null bringt



Für Bauherrschaften

- ✓ **Wertsteigerung durch** offiziellen Nachweis einer **Netto-Null-Bilanz**
- ✓ **Einfacher Erwerb** hochwertiger Negativemissionszertifikate



Für ArchitektInnen und Planende

- ✓ Ein Standard mit **klaren Regeln für konsequenten Klimaschutz**



Für Gesellschaft, Wirtschaft und Umwelt

- ✓ Anreize für **konsequente Vermeidung von CO₂-Emissionen** und **ökologische Baustoffe**
- ✓ Förderung der Marktfähigkeit dringend notwendiger **Negativemissionstechnologien (NET)**
- ✓ Erfahrungen sammeln, was Bauen in einer «**Netto-Null-Gesellschaft**» bedeuten wird.

Ab sofort ist es möglich, ein Gebäude zu erstellen und zu betreiben, ohne zur weiteren Erderwärmung beizutragen.

Damit die Zukunft im Gleichgewicht bleibt.



MINERGIE®

Für eine nachhaltige
Energiezukunft
mit viel Lebensqualität.

