



Schweizerische Eidgenossenschaft
Confédération suisse
Confederazione Svizzera
Confederaziun svizra

KBOB

Koordinationskonferenz der Bau- und
Liegenschaftsorgane der öffentlichen Bauherren
Conférence de coordination des services de la
construction et des immeubles des maîtres
d'ouvrage publics
Conferenza di coordinamento degli organi della
costruzione e degli immobili dei committenti
pubblici

Faktenblatt

GRAUE TREIBHAUSGASEMISSIONEN BEI DER ERSTELLUNG VON GEBÄUDEN

Bern, 04.04.2025

Zielsetzung

Die grauen Treibhausgasemissionen bei der Erstellung¹ von Gebäuden sollen auf ein Niveau reduziert werden, welches mit dem Absenkpfad für das 1.5-Grad-Ziel kompatibel ist. Wie für die ganze Schweiz, soll im Baubereich auch in der Erstellung von Gebäuden spätestens 2050 Netto-Null erreicht werden (Netto-Null-Ziel gemäss [Klima- und Innovationsgesetz](#), KIG). 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. 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. Die Kantone für ihre zentralen Verwaltungen und die bundesnahen Betriebe streben an, ab 2040 mindestens Netto-Null-Emissionen in Scope 1 und 2 aufzuweisen.

Darüber hinaus wird der Bund durch Art. 35j Abs. 2 des [Umweltschutzgesetzes](#) (USG) dazu verpflichtet, beim ressourcenschonenden Bauen bei der Planung, der Errichtung, dem Betrieb, der Erneuerung und dem Rückbau eigener Bauwerke eine Vorbildfunktion wahrzunehmen.

Dieses Faktenblatt soll mögliche Handlungsoptionen zur Reduktion der grauen Treibhausgasemissionen (GTHGE) aufzeigen und die Umsetzung erleichtern.

Ausgangslage

Treibhausgasemissionen sind bis spätestens 2050 möglichst weitgehend zu vermeiden und nur, wo dies nicht möglich ist, dauerhaft durch Negativemissionstechnologien (NET) auszugleichen. Der Gebäudepark sowie die Bauwirtschaft sind für einen grossen Teil der Treibhausgasemissionen der Schweiz verantwortlich. Rund ein Viertel der inländischen, durch das Schweizer Treibhausgasinventar erfassten THG-Emissionen stammen aus dem Betrieb von Gebäuden (Raumwärme und Warmwasser) und werden gemäss [Treibhausgasinventar](#) dem Gebäudesektor zugeschrieben («Scope 1 Emissionen» aus Gebäudesicht). Weitere Emissionen fallen bei der Bereitstellung von Strom und Fernwärme an («Scope 2 Emissionen» aus Gebäudesicht) sowie bei der Erstellung und Sanierung von Gebäuden (GTHGE, «Scope 3 Emissionen» aus Gebäudesicht). Auf das Bauwerk Schweiz insgesamt bezogen, liegen heute die GTHGE anteilmässig unter den Betriebsemissionen (Scope 1 und 2 Emissionen), weil ein Grossteil der Bestandsgebäude heute noch fossil beheizt wird. Bei Neubauten kehrt sich dieses Verhältnis infolge erneuerbarer Betriebsenergien um: Ein Gebäude mit guter Gebäudehülle und erneuerbarer Wärmeerzeugung emittiert über die Lebensdauer mehr GTHGE als Betriebsemissionen.

Die Betriebsemissionen sind seit Langem durch das CO₂-Gesetz sowie das Energiegesetz des Bundes und die Energiegesetze der Kantone geregelt. Zur Wärmeerzeugung wird inzwischen in vielen Kantonen ein unterschiedlich hoher Anteil an erneuerbarer Energie gefordert. Die Baumaterialien und deren GTHGE nehmen anteilmässig zu und sind für rund 10 Prozent des Schweizer Treibhausgas-Fussabdrucks verantwortlich.²

Mit der Revision des Energiegesetzes (EnG) durch die Parlamentarische Initiative 20.433 «Schweizer Kreislaufwirtschaft stärken» müssen die Kantone gemäss Artikel 45 Abs. 3 Buchstabe e EnG Grenzwerte für die graue Energie im Gebäudebereich festlegen und dadurch einen Rahmen für die Reduktion der GTHGE von Gebäuden schaffen.

¹ Erstellung (inkl. Sanierung und Umbau) steht hier gemäss SN EN 15804 und SIA 2032 «Graue Energie – Ökobilanzierung für die Erstellung von Gebäuden» im Folgenden vereinfacht für sämtliche Baumassnahmen bzw. die Herstellungs- und Errichtungsphase (Module A), den Ersatz in der Nutzungsphase (Modul B4) sowie die Entsorgungsphase (Module C). Die Betriebsphase und die induzierte Mobilität sind nicht enthalten.

² Der Treibhausgas-Fussabdruck umfasst die Treibhausgasemissionen im In- und Ausland aufgrund des Endkonsums (vgl. Empa (2019): Material- und Energieflüsse der schweizerischen Volkswirtschaft, Synthese) ([Link](#))

Umfang graue Treibhausgasemissionen

Die grauen Treibhausgasemissionen (GTHGE) umfassen alle vor- und nachgelagerten Prozesse von der Rohstoffgewinnung über die Herstellungs- und Verarbeitungsprozesse bis hin zur Entsorgung einschliesslich der dafür notwendigen Transporte und sonstigen Hilfsmittel.

Reduktionsstrategien und -massnahmen

Den grössten Einfluss auf die GTHGE haben die Eigentümerschaften, die Investoren, das Portfoliomanagement und die Bauherrschaften gefolgt von Dienstleistenden in der Baubranche wie Architekt/-innen und Planende bei Neu- und Bestandsbauten, wenn Nutzungsänderungen und Sanierungen betroffen sind.

Bezogen auf ein durchschnittliches Gebäude kann heute eine Reduktion der GTHGE von mehreren Prozent mit einzelnen baulichen Massnahmen erreicht werden. Durch geschickte Kombination mehrerer baulicher Massnahmen ist sogar eine Reduktion von bis 40% GTHGE bei Mehrfamilienhäusern möglich.³ Eine besonders hohe Reduktion kann mit Blick auf das betroffene Immobilienportfolio mit effizient und langfristig genutzten Liegenschaften mit möglichst wenig baulichen Eingriffen erreicht werden.

Die wichtigsten Reduktionsmassnahmen, die sich in der Regel gut miteinander kombinieren lassen, sind die folgenden:



1. Frühzeitig konkrete Ziele setzen

Als Grundvoraussetzung gilt es, die strategischen Ziele in die Projektentwicklung mit einzubeziehen und dabei für die Planung und Beschaffung konkrete Ziele festzulegen. Die Effektivität einer Absenkstrategie der GTHGE kann gesteigert werden, wenn ganze Immobilienportfolios inkl. der Restwerte der Bestandsbauten berücksichtigt werden. Die daraus hervorgehenden Ziele sollten ab der strategischen Planungsphase konsequent und nachprüfbar eingefordert werden.



2. Suffizienz

Weglassen und Genügsamkeit sind die direktesten Mittel, GTHGE zu reduzieren: Anforderungen an Raumprogramm, Flächenbedarf (z.B. durch Mehrfachbelegung), gebäudetechnische Installationen (Heizung, Lüftung, Klima, Sanitär- und Elektroinstallationen HLKSE), Nutzerstandard, Komfortanforderung usw. kritisch hinterfragen und weniger bauen, weniger (Untergeschoss-)Volumen (u.a. Einstellhallen), einfachere, leichtere Konstruktionen, Synergien nutzen und damit Kosten sparen. Zwischen notwendigen Minimalanforderungen und verzichtbaren Ansprüchen unterscheiden (z. B. beim Schallschutz). Behaglichkeitsanforderungen möglichst mit baulichen Massnahmen lösen anstatt mit komplexer Gebäudetechnik.



3. Materialeffizienz

Kompakt, mit möglichst wenig Gebäudehüllflächen (im Verhältnis zum beheizten Volumen) und Glas bauen. Effiziente, gut und variabel nutzbare Grundrisse mit wenig Verkehrsflächen bevorzugen. Auf vertikale Lastabtragung und zugängliche Installationsschächte achten. Geringes Gewicht (Leichtbauweise wie z. B. Holzbau), kleine Querschnitte (z. B. beim Massivbau) und generell eine sparsame

³ Klimapositives Bauen: Ein Beitrag zum Pariser Absenkpfad. EnergieSchweiz 2021 ([Link](#))

Materialisierung (Anzahl Bauteilschichten) gehen mit weniger Gewicht, Kosten und geringeren GTHGE einher.



4. Langlebigkeit fördern, Lebensdauer verlängern

Gut gewartete und gepflegte Gebäude sowie die Wiederverwendung noch intakter und langlebiger Bauteile sparen durch die längere Lebensdauer GTHGE ein und erübrigen die Produktion neuer Bauteile. Gebäude länger nutzen, Umbau und Erweiterung statt Ersatzneubau bestellen, Bauteile wiederverwenden. Langlebige, nicht energie-relevante Bauteile minimieren den Verschleiss und verlängern die Nutzungsdauer. Flexibel geplante Tragstrukturen ermöglichen spätere Umnutzungen ohne Totalrückbau.



5. Biogene und natürliche Baustoffe einsetzen

Ein Vorteil biogener Baustoffe wie Holz oder Stroh ist der darin gebundene Kohlenstoff. Dieser soll (u. a. durch Wiederverwendung und Kaskadennutzung) möglichst lange im Gebäude gespeichert bleiben. In der Natur und lokal verfügbare Baustoffe wie z. B. Lehm verursachen zudem wenig GTHGE bei ihrer Gewinnung und Verarbeitung.



6. Materialien kreislauffähig verbauen

Zur Schliessung von Materialkreisläufen sollen Bauteile und -produkte sowie gebäudetechnische Installationen in Zukunft durch konsequente Systemtrennung zerstörungsfrei und sortenrein rückgebaut und wiederverwendet (oder wenn nicht anders möglich, recycelt) werden können. Im Gegensatz zur Verlängerung der Lebensdauer durch Wiederverwendung heute, führt die kreislauffähige Bauweise erst in der Zukunft zu einer Reduktion der GTHGE.



7. THG-Intensität reduzieren

Biogene Baustoffe sind nicht überall einsetzbar und nicht unbegrenzt verfügbar. Emissionsreduzierte Zement-, Beton- und Stahlprodukte etc., die vermehrt auf den Markt kommen, stellen einen wichtigen Hebel dar. Um GTHGE-arme Baustoffe gegenüber GTHGE-intensiven Baustoffen bevorzugen zu können, werden Ökobilanzierungen oder Vergleiche anhand KBOB-Ökobilanzdaten im Baubereich durchgeführt.



8. Kaskadennutzung

Immer Mehrfachnutzungen von Rohstoffen anstreben. Zum Beispiel kann Holz am Anfang der Kaskade energieintensive Baustoffe z.B. für die Tragkonstruktion ersetzen, später neu konfektioniert als Holzwerkstoffplatte eingesetzt und am Ende energetisch optimal verwertet werden. Dies führt zu einer deutlichen Verbesserung der Ökobilanz.



9. Prüfung der Verminderung verbleibender GTHGE mit Negativemissions-technologie (NET)

Sich mit dem Ausgleich nicht vermeidbarer GTHGE aus der Erstellung durch NET auseinander setzen und diesen prüfen.

Einfluss / Aufgaben der Akteure

In der folgenden Tabelle lässt sich ablesen, wie die Aufgaben sich auf die Akteure verteilen:

Aufgaben		Grundeigentümer (Grundstück)	Investor/-in, Eigentümerschaft, Portfoliomanager/-in (Portfolio)	Bauherrschaft (Objekt)	Nutzende, Nutzervertreter/-innen (Objekte/Portfolio)	Architekt/-in, Fachplaner/-in (Objekt)	Facility Services, Bewirtschaftung (Objekt)
Baurechte	<p>Baurechtsvergaben an die Bedingung, den Bestand zu nutzen, knüpfen</p> <p>Bei Baurechtsvergaben, Portfolios oder Wettbewerben Zielwerte für GTHGE, Restwerte sowie biogene Kohlenstoffspeicher festlegen</p> <p>Baurechtsvergaben an die Bedingung zur Umsetzung von Zertifikaten oder Labels knüpfen: SNBS-Areal, Minergie-Areal, SNBS-Hochbau, Minergie-Eco, Minergie-P/A-Eco usw.</p>	X					
Betrieb	<p>Anspruchshaltung/Selbstverständnis: Geringe Treibhausgasemissionen (Teil der Corporate Identity)</p> <p>Instandhaltung und Pflege zur Verlängerung der Nutzungsdauer von Immobilien</p> <p>Suffizienz: Bei Erarbeitung Raumprogramm; Nutzungen und Nutzungsüberlagerungen, Raumgrößen und -angebot, Ausstattung, Behaglichkeit, Komfort usw. kritisch hinterfragen</p>		X	X	X		X
Strategische Planung	<p>Leitbild: Bereitschaft zur Erstellung von vorbildlichen Arealen und Gebäudeensembles (KIG: Vorbildfunktion) mit suffizienten Raumansprüchen und geringen GTHGE</p> <p>Strategisch langfristige Bedarfsabklärung und Planung</p> <p>Die künftige Entwicklung (Personal, Technologien usw.) in die Projektentwicklung mit einbeziehen</p>		X		X		

Beschaffung / Planung	Umzüge von Nutzenden gegenüber baulichen Anpassungen bevorzugen		X				
	Instandsetzungs-, Umnutzungs- und Verdichtungsmöglichkeiten bestehender Gebäude unter Berücksichtigung der „Restwerte“ (kgCO ₂ eq/m ² EBF) gemäss SIA 2032 als Alternative zu Neubauten prüfen		X				
	Bei umzunutzenden Bestandsbauten (Leerstand) die für die Gebäudestruktur passendste neue Nutzung suchen (möglichst geringe Eingriffstiefe und damit weniger Baumassnahmen). Bei Nicht-Übereinstimmung der Gebäudestruktur mit gewünschter Nutzung nach Möglichkeit veräussern und geeignete Immobilie mit Leerstand suchen.		X				
	Das Raumprogramm möglichst auf ein Minimum beschränken (Suffizienz) und Synergien mit benachbarten Gebäuden identifizieren			X			
	Modulare Bauweise prüfen und Rückbaukonzepte für die Wiederverwendung von Bauteilen verlangen			X		X	
	Lange Lebensdauer in Nutzungsvereinbarung definieren (>100 Jahre)			X			
	Die wichtigsten Reduktionsmassnahmen (vgl. oben) berücksichtigen		X	X	X	X	X
	Bei Wettbewerben die absoluten Messwerte (kgCO ₂ eq/m ² EBF) sowie die Werte pro Jahr (kgCO ₂ eq/m ² EBF und Jahr) beurteilen. Bevorzugt (phasengerechte) quantitative Beurteilung oder kombiniert mit qualitativer Beurteilung.			X			
	Vor dem Rückbau wiederverwendbare Bauteile und -produkte identifizieren und zur Weitergabe freigeben (Bauteilbörsen usw.)			X			
	Sich mit dem Ausgleich nicht vermeidbarer GTHGE aus der Erstellung durch Negativemissionstechnologie (NET) auseinandersetzen und diesen prüfen.		X	X			

Grenz-, Richt- und Zielwerte

In der Schweizer Immobilienbranche gibt es derzeit verschiedene Standards und Normen, die Grenz-, Richt- oder Zielwerte für GTHGE festlegen, u.a.:

- Minergie-ECO: Dieser Standard legt für Neubauten und Erneuerungen projektspezifische Grenzwerte für GTHGE fest. Dabei gibt es zwei zentrale Schwellenwerte:
 - Grenzwert 1: Grenze zwischen „gut“ und „befriedigend“.
 - Grenzwert 2: Grenze zwischen „befriedigend“ und „unbefriedigend“.
- Standard Nachhaltiges Bauen Schweiz (SNBS): Enthält ebenfalls Anforderungen an GTHGE und setzt für nachhaltige Gebäude Zielwerte für zulässige Emissionen fest.
- SIA 390/1 Klimapfad: Definiert konkrete Zielwerte für den gesamten Treibhausgasausstoss von Gebäuden, einschliesslich der GTHGE. Zudem legt die Norm Richtwerte für die Emissionen aus Erstellung, Betrieb und Mobilität fest.

Es ist zu erwarten, dass künftig weitere Vorgaben, Ziel- und Richtwerte entwickelt werden, um die GTHGE im Bau- und Immobiliensektor weiter zu reduzieren. Dies betrifft insbesondere die Festlegung von Zielwerten für GTHGE in den Mustervorschriften der Kantone im Energiebereich (MuKEn).

Messgrössen

Graue Treibhausgasemissionen	GTHGE [kgCO ₂ eq/m ² EBF] gemäss SIA 2032 (absoluter Wert)
Restwert Bestandsbauten	GTHGE [kgCO ₂ eq/m ² EBF und Jahr] gemäss SIA 2032 (pro Jahr) GTHGE [kgCO ₂ eq/m ² EBF] gemäss SIA 2032 (absoluter Wert)

Mögliche Synergien / positive Wirkungen

Die Anwendung oder Umsetzung der oben aufgeführten Massnahmen zur Reduktion der GTHGE kann unter anderem zu folgenden möglichen Synergien und positiven Wirkungen führen:

- Weniger Bauaufwand und Kosten dank geschickter strategischer Nutzungsplanung und Suffizienz
- Einfacherer Rückbau, weniger Bauabfälle, geringere Entsorgungskosten, Wiederverwendung von Bauteilen aufgrund vorausschauender und zielgerichteter Planung möglich
- Gute Raumluftqualität (feuchteregulierend und schadstofffrei) bei Verwendung wenig verarbeiteter und nicht synthetischer Baustoffe wie Lehm, Holz, Stroh usw.
- Verbesserung der Versorgungssicherheit, Stärkung der lokalen Wirtschaft und kürzere Lieferketten durch Nutzung des bestehenden Materiallagers im Bauwerk Schweiz

Mögliche Zielkonflikte / negative Wirkungen

Neben den positiven Synergien können bei der Umsetzung der Massnahmen unter anderem auch folgende Zielkonflikte und negative Wirkungen auftreten:

- Höherer Planungs- und Kontrollaufwand
- Eingeschränktere, aber wachsende Auswahl verfügbarer Produkte mit geringer Emissionsintensität
- Bei wiederverwendeten Bauteilen keine genaue Produktspezifikation und keine Garantieleistungen

Beispiele

In den folgenden Beispielen wurden verschiedene der oben aufgeführten Massnahmen angewendet bzw. umgesetzt, um die GTHGE zu reduzieren.

- Kopfbau 118, Lagerplatz 34, Winterthur ([Link](#)), Schwerpunkt Wiederverwendung
- ELYS, Elsässerstrasse 209/215, Basel ([Link](#)), Schwerpunkt Wiederverwendung

- Bürogebäude Hortus, Kiesstrasse, Allschwil BL ([Link](#)), Schwerpunkt Materialeffizienz und Tragstruktur (Holz/Lehm)
- Schulhaus Wallrüti, Winterthur ([Link](#)), Schwerpunkt Suffizienz
- Lehmhaus Rauch, Schlins (AT), ([Link](#)), Schwerpunkt Tragstruktur (Lehm/Holz)
- Bauteilkatalog zur Wiederverwendung, Basel ([Link](#)), Schwerpunkt Wiederverwendung
- Kunsthaus Zürich, Zürich ([Link](#)), Schwerpunkt THG-Intensität reduzieren
- Kindergarten Zürich-Wollishofen, Zürich ([Link](#)), Schwerpunkt Wiederverwendung
- Erneuerung 530 Wohnungen, Bordeaux ([Link](#)), Schwerpunkt Lebensdauer verlängern
- Resource Rows, Kopenhagen ([Link](#)), Schwerpunkt Wiederverwendung
- Lycée technique pour professions de santé, Ettelbruck ([Link](#)), Schwerpunkt THG-Intensität reduzieren

Umsetzungshilfen und weiterführende Informationen

Hier folgt eine nicht abschliessende Liste von Umsetzungshilfen und weiterführenden Informationen.

- Faktenblatt Klimapositives Bauen: Ein Beitrag zum Pariser Absenpfad. EnergieSchweiz 2021 ([Link](#))
- Ausgepufft, Themenfokus Hochparterre: [Link](#)
- Ökobilanzdaten im Baubereich. KBOB/ecobau-Liste 2009/1:2022 ([Link](#))
- Graue Energie von Neubauten und Umbauten. Broschüren für Fachleute und Merkblätter für Bauherrschaften. EnergieSchweiz 2017 ([Link](#))
- Gebäudelabel Minergie-Eco ([Link](#))
- Gebäudelabel SNBS-Hochbau ([Link](#))
- Schlussbericht: Klimapositives Bauen: Ein Beitrag zum Pariser Absenpfad. EnergieSchweiz 2021 ([Link](#))
- Graue Energie von Gebäuden. SIA-Merkblatt 2032:2020 ([Link](#) [SIA-Shop](#))
- Klimapfad – Treibhausgas- und Energiebilanz von Gebäuden. SIA-Norm 390/1
- Eco-BKP Merkblätter, Verein eco-bau ([Link](#))
- Eco-Devis, Verein eco-bau ([Link](#))
- Regeln für die Ökobilanzierung von Baustoffen und Bauprodukten in der Schweiz ([Link](#))
- SN EN 15804 «Nachhaltigkeit von Bauwerken - Umweltproduktdeklarationen - Grundregeln für die Produktkategorie Bauprodukte» ([Link](#) [SNV-Shop](#))
- BFE (2024): Forschungsprojekt «Netto-Null Treibhausgasemissionen im Gebäudebereich» ([Link](#) und [Link](#))
- Florian Nagler (2020): Einfach Bauen ([Link](#))
- EBP (2022): VOBU von Kreislaufwirtschaftsmassnahmen im Bauwesen ([Link](#))
- RMI (2023): Driving Action on Embodied Carbon in Buildings ([Link](#))
- BPIE (2022): Eine Lebenszyklusperspektive für Gebäude ([Link](#))

Impressum

Autoren

Peter Näf, Priska Sacher (Nova Energie Basel AG)

Herausgeberin

KBOB, c/o BBL Bundesamt für Bauten und Logistik
Fellerstrasse 21, 3003 Bern
<http://www.kbob.admin.ch/>

Begleitgruppe, Vertreterinnen und Vertreter von:
Armasuisse, BAFU, BBL, BFE, ETH-Rat, KBOB

Version : V1, 04.04.2025