

Ökologische Nachhaltigkeit von Bauprojekten

Wegweiser für Bauherren und Planende
zur Beurteilung und Steuerung

Herausgegeben durch:

BETONSUISSE

cem
suisse



Baustoff Kreislauf Schweiz
Kies-, Beton- und Recyclingverband

Inhaltsverzeichnis

Key Messages für Bauherren und Planende	3
Einleitung und Zielsetzung	4
Einflussmöglichkeiten im Projektverlauf	5
Nachhaltigkeit über den gesamten Lebenszyklus eines Bauwerks	7
Fazit, Ausblick und Empfehlungen	8

Kernbotschaften für Bauherren und Planende

01 Nachhaltigkeit ist Voraussetzung

Nachhaltigkeit ist keine Option mehr, sondern eine Voraussetzung für zukunftsfähige Bauprojekte.

02 Früh entscheiden

Die entscheidenden Weichen für die ökologische Nachhaltigkeit werden bereits in den frühen Projektphasen gestellt.

03 Das Bauwerk als Gesamtsystem betrachten

Nachhaltigkeit muss den gesamten Lebenszyklus einbeziehen: von der Erstellung über Erneuerungen und Betrieb bis zum Rückbau.

04 Umweltwirkungen messbar machen und steuern

Ökobilanzierung macht ökologische Nachhaltigkeit konkret sichtbar, messbar und steuerbar. Sie schafft eine belastbare Grundlage für fundierte Entscheidungen.

05 Varianten vergleichen und gezielt optimieren

Digitale Ökobilanzierungstools, die auf anerkannten Methoden basieren, sind aktive Planungswerkzeuge. Sie ermöglichen einen nachvollziehbaren Variantenvergleich und helfen, die Umweltperformance eines Bauprojekts gezielt zu optimieren.

06 Das geeignete Tool bewusst wählen

Geeignete Ökobilanzierungstools berücksichtigen unter anderem den Normenbezug, die Qualität und Aktualität der Hintergrunddaten, herstellerspezifische Daten sowie den gesamten Lebenszyklus eines Bauwerks.



Einleitung und Zielsetzung

Nachhaltigkeit als zentrale Herausforderung im Bauwesen

Die Dekarbonisierung des Bausektors ist eine der zentralen Aufgaben unserer Zeit. Angesichts globaler Klimaziele und der Notwendigkeit zur Reduktion von Treibhausgasemissionen rückt die ökologische Nachhaltigkeit ins Zentrum der Bauplanung. Dabei stehen insbesondere der CO₂-Fussabdruck von Bauwerken sowie die verwendeten Baumaterialien im Fokus. Gleichzeitig sind weitere Aspekte der Nachhaltigkeit wie Zirkularität oder Biodiversität mitzudenken.

Das revidierte Umweltschutz- und Energiegesetz, die kommenden Mustervorschriften der Kantone im Energiebereich (MuKEN) sowie die aktuellen Regelwerke wie SIA 2032¹, prSIA 4017² und SIA 390/1³ machen deutlich: Nachhaltigkeit ist keine Option mehr, sondern eine Voraussetzung für zukunftsfähiges Bauen.

Die ökologische Nachhaltigkeit umfasst ein sehr breites Feld. Dieser Wegweiser fokussiert deshalb auf die grauen Treibhausgasemissionen⁴ und den grauen Energiebedarf⁵. Im Zentrum stehen jene Einflussgrössen, die im Projektverlauf einen wesentlichen Beitrag zur Reduktion der Umweltwirkung und zur Optimierung der Umweltperformance eines Bauwerks leisten.

Regulatorische Dynamik und Marktanforderungen

Die Rahmenbedingungen verändern sich rasant. Auf europäischer Ebene setzen die EU-Taxonomie und die revidierte Bauprodukteverordnung (CPR) mit der Verpflichtung zur Deklaration von Umwelteigenschaften nach EN 15804 neue Massstäbe.

In der Schweiz bewegt sich die Revision der Bauproduktgesetzgebung (BPG, BauPV) in diese Richtung, um auch in Zukunft technische Handelshemmnisse zu vermeiden. Die internationale und nationale Gesetzgebung ist derzeit noch nicht vollends kohärent.

Für Bauherren und Planende führt dies zu einer zunehmenden Komplexität. Wer sich heute nicht mit CO₂-Bilanzen auseinandersetzt, verliert morgen an Wettbewerbsfähigkeit.

Schon heute werden entsprechende Anforderungen durch Label-Organisationen wie den Standard Nachhaltiges Bauen Schweiz (SNBS) oder die Schweizer Gesellschaft für Nachhaltige Immobilienwirtschaft (SGNI) festgelegt, um Bauwerke und Infrastrukturen zu zertifizieren.

Herausforderungen in der Praxis

Für die Praxis wird es zunehmend schwieriger, den Überblick zu behalten: Welches Tool liefert in welcher Projektphase die verlässlichsten Daten? Welche Methode ist in einer spezifischen Situation die geeignetste? Die aktuelle Marktlandschaft ist fragmentiert und erschwert oft die direkte Vergleichbarkeit von Ergebnissen.

Ziel des Wegweisers: Orientierung für fundierte Entscheidungen

Der Wegweiser soll in diesem dynamischen Umfeld eine Orientierungshilfe bieten. Ziel ist es, Bauherren und Planende durch fundierte Entscheidungsgrundlagen bei der Umsetzung ihrer Nachhaltigkeitsziele zu unterstützen. Wir zeigen darin die massgeblichen Einflussgrössen für eine Optimierung der Umweltperformance eines Bauwerks und in welcher Projektphase diese berücksichtigt werden sollten.

Dieser Wegweiser bietet praxisnahe Empfehlungen, um die ökologische Qualität von Bauprojekten mithilfe von Ökobilanztools auf Basis der Indikatoren «graue Treibhausgasemissionen» und «grauer Energie» objektiv zu beurteilen. So wird Nachhaltigkeit von einer Vision in eine messbare Realität überführt. Wir verzichten auf eine explizite Bewertung⁶ von Tools und nennen einzelne Softwarelösungen nur beispielhaft (siehe Abbildung 1). Bei der Auswahl eines geeigneten Tools sollten unter anderem die folgenden Kriterien berücksichtigt werden: Normenbezug, Qualität und Aktualität der Hintergrunddaten, Verfügbarkeit von herstellereigenen Daten, Auswahl von unterschiedlichen Konstruktionen, Berücksichtigung des gesamten Lebenszyklus, Auswerte- und Visualisierungsmöglichkeiten, Integration von Zertifizierungsanforderungen, etc.

¹ SIA 2032: Graue Energie – Ökobilanzierung für die Erstellung von Gebäuden.

² SIA 4017: Ökologische Nachhaltigkeit von Betontragwerken – Wegleitung zur Norm SIA 262.

³ SIA 390/1: Klimapfad – Treibhausgasbilanz über den Lebenszyklus von Gebäuden.

⁴ Kumulierte Menge verschiedener Treibhausgase (CO₂, Methan, Distickstoffmonoxid und weitere klimawirksame Gase) aus der Erstellung von Gebäuden. Die Treibhausgasemission wird als äquivalente CO₂-Emissionsmenge ausgedrückt. Vgl. SIA 2032.

⁵ Gesamte Menge an nicht erneuerbarer Primärenergie im Bereich der Erstellung von Gebäuden in kWh. Vgl. SIA 2032.

⁶ Empfehlungen zu Tools finden sich beispielsweise im Leitfaden «Indirekte Treibhausgasemissionen in frühen Planungsphasen» der Lemon Consult AG sowie auf der Website von ecobau.

Einflussmöglichkeiten im Projektverlauf

Nachhaltigkeit entscheidet sich bereits in den frühen Projektphasen. Je früher sich die Auftraggeber zusammen mit den Planenden mit Fragen der ökologischen Nachhaltigkeit auseinandersetzen, den gesamten Lebenszyklus eines Bauwerks betrachten und entsprechende Entscheidungen⁷ treffen, desto grösser ist der Einfluss auf die Realisierung eines emissionsarmen Bauwerks und desto geringer ist das Kostenrisiko (siehe Abbildung 1).

Je später Nachhaltigkeit im Projektverlauf integriert wird, desto weniger Einfluss kann auf das fertige Bauwerk genommen werden, während die Kostenfolgen aufgrund von aufwendigen Umplanungen oder Verzögerungen steigen.

Eine erste Hilfestellung zu wichtigen Einflussgrössen liefert unter anderem die SIA 390/1 «Klimapfad – Treibhausgasbilanz über den Lebenszyklus von Bauwerken» mit folgender Tabelle. Sie zeigt ausgewählte Entscheidungen und Massnahmen, die den CO₂-Ausstoss eines Bauwerks im Projektverlauf massgeblich beeinflussen.

Der «perfekte» Zeitpunkt, um Nachhaltigkeit in ein Bauprojekt zu integrieren, ist bereits in der strategischen Planung. Die Fragen nach der ressourceneffizienten Erfüllung des Raum- und Nutzungsbedarfs sind beispielsweise:

- Welche Anforderungen bestehen hinsichtlich Funktionalität und Nutzen?
- Weiterbauen im Bestand oder Neubau?

- Wie gross ist das Untergeschossvolumen?
- Wie können die Kompaktheit und Ausnutzung optimiert werden?
- Welche Bauweise wird bevorzugt?

In Machbarkeitsabklärungen und Vorstudien kommen wesentliche Fragen zur Materialisierung hinzu, die die Nachhaltigkeit eines Bauwerks massgeblich beeinflussen. Gleichzeitig wird die Materialwahl jedoch stark von Qualitätsanforderungen wie Schallschutz oder Brandschutz geprägt.

- Materialisierung in Beton, Stahl, Holz etc.?
- Wie hoch ist der Anteil der Fensterfläche?
- Sollen Bauteile wiederverwendet oder wiederverwertet werden?

Damit die Bauherrschaft diese Entscheidungen in frühen Projektphasen treffen kann, in denen die Unsicherheit aufgrund begrenzter Informationen am höchsten ist, benötigt sie fundierte Entscheidungsgrundlagen, die von den Planenden bereitgestellt werden.

⁷ Eine Übersicht möglicher Entscheidungen über den gesamten Projektverlauf bieten unter anderem die SIA 390/1, die SIA 112/1, der Leitfaden «Gebäude mit tiefen Treibhausgasemissionen» von ecobau sowie der Leitfaden der Charta kreislaforientiertes Bauen (CBC).

Tabelle 1: Auswahl von Massnahmen in der Erstellung nach Projektphasen (SIA 390/1:2025).

Massnahmen	Strategische Planung	Machbarkeits- und Vorstudien	Projektierung	Ausschreibung und Realisierung
Neubau oder Bauen im Bestand	×	×		
Optimierte Kompaktheit	×	×	×	
Optimiertes Untergeschossvolumen	×	×	×	
Flächeneffiziente Grundrisse	×	×	×	
Ressourcenschonende Materialisierung		×	×	
Optimierung Material- und Produktwahl			×	×
Reduktion Fensteranteil		×	×	
Systemtrennung			×	
Nutzungsflexibilität			×	
Bauteile wiederverwenden		×	×	×

Dazu nutzen die Planenden geeignete Tools und Datengrundlagen. Wie bei einer Kostenschätzung nimmt die Menge und Qualität der Informationen im Projektverlauf kontinuierlich zu. Dadurch können zunehmend detaillierte Angaben getroffen werden.

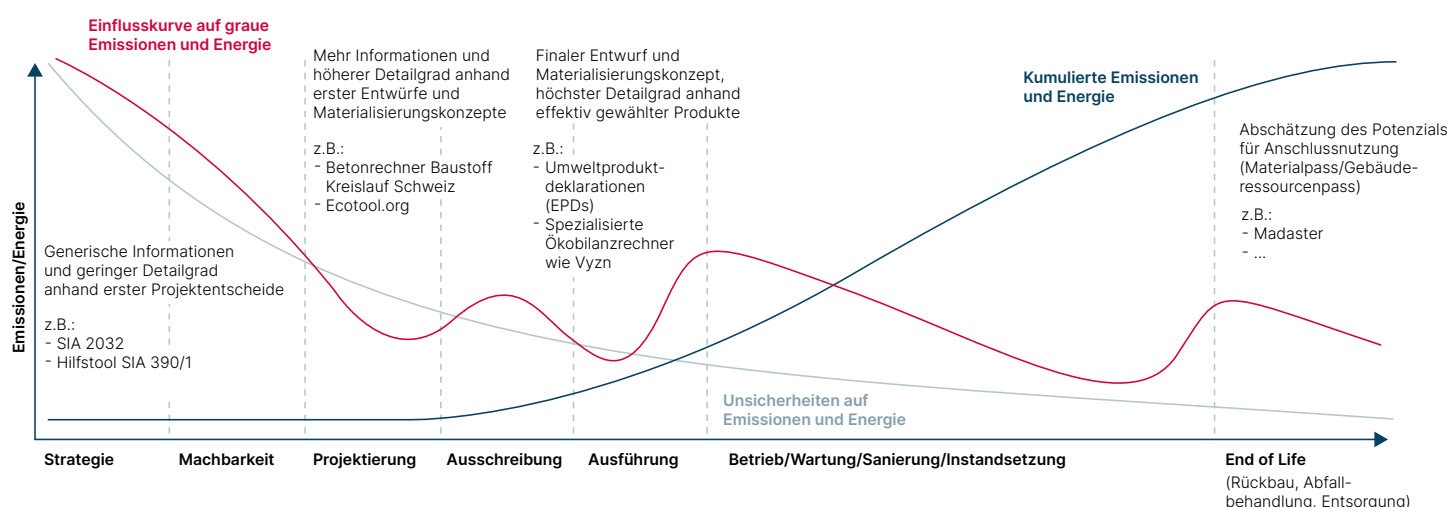
Nachdem die Funktionalität und die Ansprüche an das Bauprojekt definiert sind sowie Materialien auf dieser Grundlage ausgeschlossen, genauer analysiert und festgelegt wurden, können in einer Machbarkeits- oder Vorstudie beispielsweise generische Daten zu Baustoffen (Beton, Stahl, etc.) sowie einfache Vergleichstools verwendet werden, um erste Entscheidungen zu treffen.

In der Projektierung, wenn erste konkrete Materialisierungskonzepte entwickelt und Produkte ausgewählt werden, sind detailliertere Daten erforderlich. Hier kommen spezialisierte Rechner zum Einsatz, mit denen detailliertere Konstruktionen gerechnet und Varianten verglichen werden können. Dadurch lässt sich das Projekt schrittweise optimieren.

Zum Projektende hin, wenn Nachweise für Auftraggeber, Bewilligungsbehörden oder Zertifizierungen erbracht werden müssen, sollten die Berechnungen auf Basis konkret verbauter Materialien und Produkte sowie in der erforderlichen Detailtiefe erfolgen. Dafür werden spezialisierte Ökobilanztools eingesetzt, die auf detaillierten Datengrundlagen und Umweltproduktdeklarationen (EPD) basieren und den ökologischen Fussabdruck eines Bauwerks nach anerkannten Regeln berechnen.

Bei komplexen Projekten kann es sinnvoll sein, von Anfang an ein durchgängiges Tool zu verwenden und das Projekt darin kontinuierlich weiterzuentwickeln, um Schnittstellenprobleme oder Verzögerungen zu vermeiden. Wichtig ist ein kontinuierlicher Austausch zwischen Auftraggebern und Planenden über den gesamten Projektverlauf sowie die frühzeitige Einbindung von Herstellern und Bauunternehmen. Spät getroffene Entscheidungen auf unzureichender Datengrundlage sind teuer und haben oft nur noch begrenzten Einfluss auf die Nachhaltigkeit des Bauwerks.

Abbildung 1: Einflussmöglichkeiten auf die Nachhaltigkeit im Lebenszyklus eines Bauwerks sowie Angaben von Datenqualitäten und möglichen Tools zur Bewertung der Nachhaltigkeit. Eigene Darstellung basierend auf Boyd Paulson (1976) sowie Implenia Schweiz AG (2023) und pom+Consulting AG (2025).



Nachhaltigkeit über den gesamten Lebenszyklus eines Bauwerks

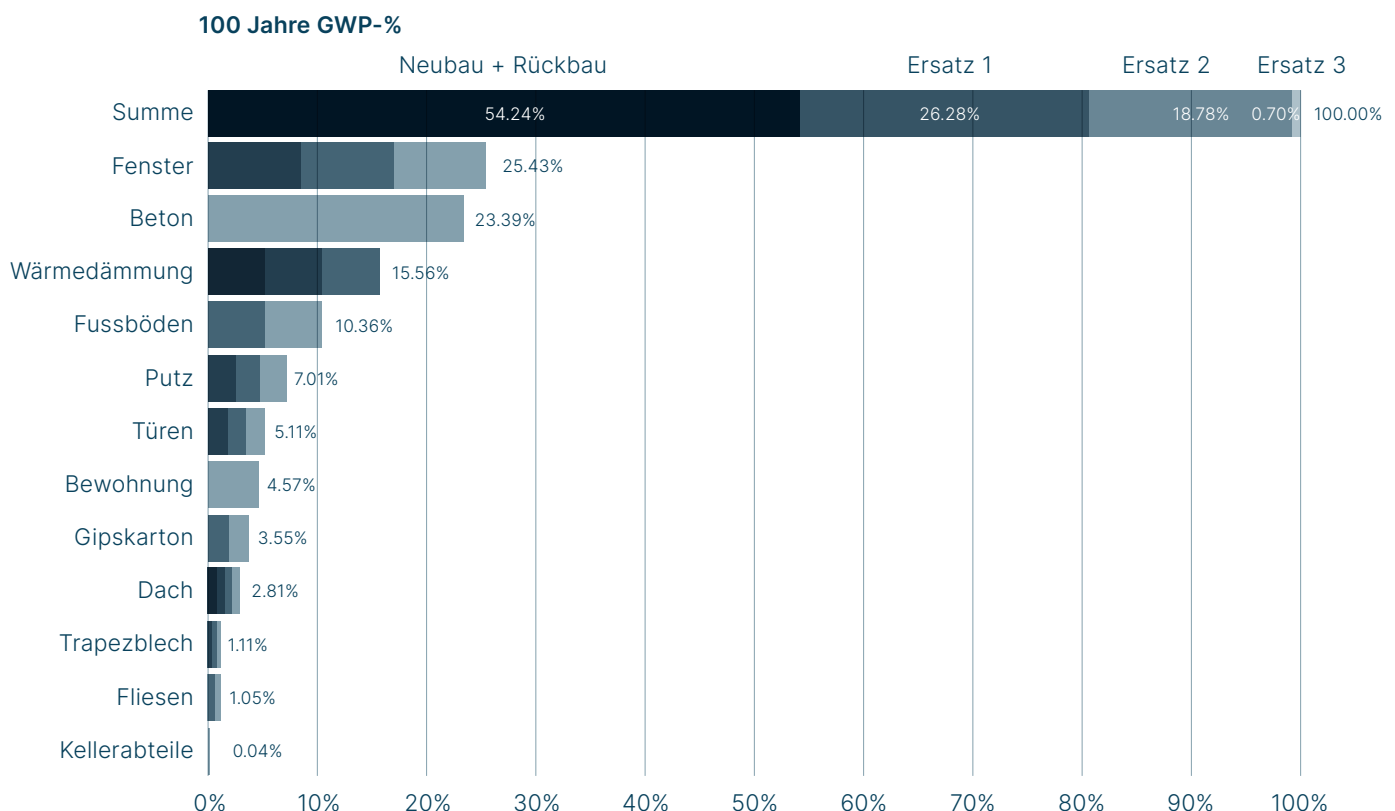
Bei der Erstellung eines Bauwerks liegt der Fokus der grauen Treibhausgasemissionen oftmals auf dem Tragwerk, da dieses auf den ersten Blick den grössten Hebel zur Reduktion der CO₂-Emissionen bildet⁸. Bei Betrachtung des gesamten Lebenszyklus eines Bauwerks und dem Einbezug der notwendigen Instandsetzungszyklen zeigt sich jedoch häufig ein anderes Bild.

Bei einem für Massivbauten realistischen Betrachtungszeitraum von 100 Jahren müssen Gebäudetechnik, Fassade und Fenster in der Regel mehrfach instand gesetzt oder ersetzt werden. Dies führt dazu, dass die grauen Treibhausgasemissionen für die Erstellung und den Ersatz dieser Bauteile im Verlauf des Lebenszyklus jene der Tragstruktur übersteigen können (siehe Beispiel in der Abbildung 2).

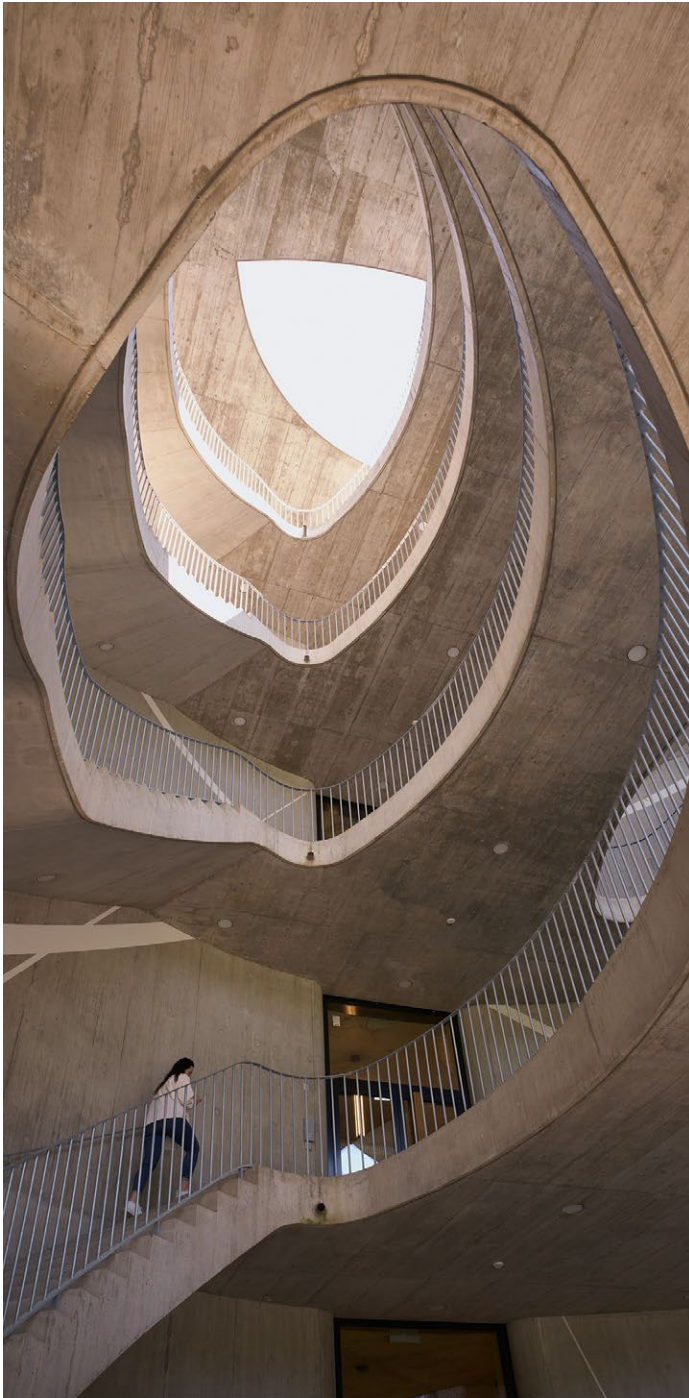
Es ist daher entscheidend, bei der Bewertung der Nachhaltigkeit eines Bauwerks nicht nur die Materialisierung der Tragstruktur zu betrachten, sondern alle Baustoffe und Bauteile entlang des gesamten Lebenszyklus – von der Erstellung bis zum Rückbau – sowie die notwendigen Erneuerungen zu berücksichtigen.

⁸ Siehe dazu diverse Studien, z.B. Weidner, S.; Mrzigod, A.; Bechmann, R.; Sobek, W. (2021) Graue Emissionen im Bauwesen – Bestandsaufnahme und Optimierungsstrategien. Beton- und Stahlbetonbau 116; nbau.org – Tragwerk mit Wirkung – Potenziale zur Emissionsreduktion durch die Ökobilanz erkennen und nutzen, Blogbeitrag 19.12.2025 oder ARUP/WBCSD – Net-zero buildings, Where do we stand? (2021).

Abbildung 2: Beispiel einer Ökobilanz (exkl. Betrieb) gemäss EN 15978 über einen Betrachtungszeitraum von 100 Jahren. Die grauen Treibhausgasemissionen (GWP) sind in Prozent der Gesamtemissionen angegeben und berücksichtigen die Instandsetzungszyklen der jeweiligen Bauteile (floGeco, 2022, «Nachhaltigkeit im Hochbau – THG/GWP-Lebenszyklusstudie eines Standardwohnbaus»).



Fazit, Ausblick und Empfehlungen



Alle Bilder: SIP Main Campus, Architektur: Herzog & de Meuron;
Bilder: ARCHIBATCH, Alexander Arregui oder Julien Lanoo, Herzog & de Meuron, ausgezeichnet im Rahmen des BETONPREISES 25.

Ökologische Nachhaltigkeit wird durch Ökobilanzierung konkret sichtbar und steuerbar. Kennwerte wie der CO₂-Fussabdruck zeigen die Umweltwirkungen eines Bauwerks klar auf. Sie machen Varianten vergleichbar und schaffen eine belastbare Entscheidungsgrundlage. Nachhaltigkeit wird damit zu einer gleichwertigen Kenngrösse neben Kosten, Terminen und Qualität.

Ökobilanzierungstools sind keine reinen Dokumentationsinstrumente, sondern aktive Planungswerkzeuge. Sie helfen, die Auswirkungen eines Projekts früh zu verstehen, zu steuern und gezielt zu verbessern. Alle etablierten Tools basieren auf anerkannten Methoden und verfolgen das gemeinsame Ziel, Transparenz über den gesamten Lebenszyklus eines Bauwerks zu schaffen.

Die grössten Hebel liegen in den frühen Projektphasen

Die wichtigste Voraussetzung für nachhaltigere Bauwerke entsteht zu Beginn eines Projekts. In dieser Phase helfen Ökobilanzierungstools, die richtigen Fragen zu klären und die besten Varianten zu identifizieren:

- Welche Funktion soll das Bauwerk erfüllen?
- Kann ein bestehendes Bauwerk weitergenutzt werden?
- Wo entstehen die grössten Emissionen?
- Welche Massnahmen erzielen die grösste Wirkung?

Wer früh analysiert, kann gezielt optimieren. Wer Varianten vergleicht, erkennt robuste und wirtschaftliche Lösungen. So entstehen Projekte, die ökologisch und wirtschaftlich langfristig überzeugen.

Von der Systemwahl zur gezielten Optimierung

Sobald grundlegende Entscheidungen zu Nutzung (Bedürfnis, Funktion), Volumen und Struktur getroffen sind, verschiebt sich der Fokus auf die gezielte Verbesserung einzelner Bauteile und Materialien. Diese kontinuierliche Optimierung macht Nachhaltigkeit zu einem aktiven Bestandteil der Projektsteuerung.

Das Bauwerk als Gesamtsystem verstehen

Trotz Optimierungsbestrebungen einzelner Bauteile und Materialien gilt es, die Gesamtsicht auf das Bauwerk nicht zu verlieren. Ein Bauwerk muss immer eine Funktion erfüllen bzw. für den Bauherrn einen entsprechenden Nutzen stiften. Daran muss sich die Planung des Objektes ausrichten. Die Wahl der Materialien wird daraus abgeleitet. Zentrale Kriterien dieser Funktion bzw. daraus abgeleitete Eigenschaften können die Dauerhaftigkeit, Modularität, Rückbaubarkeit/Rezyklierbarkeit, Betriebs- und Energieeffizienz (z.B. thermische Bauteilaktivierung) oder Ästhetik sein. Die ökologische Bilanz entsteht durch das Zusammenspiel aller Bauteile. Tragstruktur, Gebäudehülle, Innenausbau und Technik wirken gemeinsam über den gesamten Lebenszyklus. Bauteile mit langer Nutzungsdauer bieten dabei fast immer erhebliche ökologische Vorteile.

Beton spielt in diesem Kontext eine zentrale Rolle. Sein Potenzial liegt in der gezielten und projektspezifischen Anwendung und Ausschreibung:

- Reduktion des Materialeinsatzes durch effiziente Tragwerksplanung
- Planung langlebiger und zirkulärer Konstruktionen⁹
- Spezifikation von Beton entsprechend den tatsächlichen Anforderungen
- Einsatz von regional verfügbaren, CO₂-reduzierten Betonen sowie Zementen und Recyclingbeton

Technische Fortschritte erweitern die Möglichkeiten stetig. Performancebasierte Ansätze, ressourceneffiziente Konstruktionen und moderne Betonsorten zeigen, dass sich ökologische, qualitative und technische Anforderungen erfolgreich miteinander verbinden lassen.

Nachhaltigkeit wird zum integralen Bestandteil der Planung

Die Zukunft liegt in einer digitalen, projektbegleitenden Ökobilanzierung. Sie ermöglicht es, Varianten laufend zu vergleichen, Optimierungspotenziale früh zu erkennen und faktenbasierte Entscheidungen zu treffen. Nachhaltigkeit wird damit von einer abstrakten Zielsetzung zu einem steuerbaren Planungsinstrument.

Dieser Wegweiser bietet eine pragmatische Orientierung für die Baupraxis. Er unterstützt Bauherrschaften und Planende dabei, geeignete Methoden und Werkzeuge einzusetzen und ökologische Nachhaltigkeit konsequent in die Planung zu integrieren.

Nachhaltigkeit muss einfach und praktikabel umsetzbar sein. Es geht nicht um maximale Komplexität, sondern um klare, datenbasierte Entscheidungen und das Aufzeigen der wesentlichen Auswirkungen. Wer ökologische Auswirkungen sichtbar macht, schafft die Grundlage für nachhaltige Bauwerke mit langer Nutzungsdauer und zirkulären Eigenschaften.

⁹ Weiterführende Hinweise bieten zwei Leitfäden von Wüest Partner: «Zirkuläres Bauen: Leitfaden für Investoren und Bauherrschaften» sowie «Zirkuläres Bauen – Leitfaden für Planerinnen und Planer».