

White Paper

Arealentwicklungen auf dem Weg Richtung netto-null

20.10.2022

Autor:innen:

Priska Sacher
Peter Näf
Katharina Schneider-Roos
Patrik Aellig
Noemi Muhr
Elias Schäfer
Sandro Miescher

Nova Energie Basel AG
Nova Energie Basel AG
ecos
ecos
ecos
Smart Regio Basel
Smart Regio Basel

Herausgegeben von:

[Smart Regio Basel](#) in Zusammenarbeit mit [ecos](#) und [Nova Energie Basel AG](#)

1. Ausgangslage

Die UN-Klimakonferenz in Glasgow 2021 sowie die beiden 2021 und 2022 erschienenen Berichte des IPCC lassen keinen Zweifel zu: Bei der Eindämmung der Klimakrise rennt der Weltgemeinschaft die Zeit davon. Wie wir aufzeigen, reichen die von der Schweiz versprochenen Treibhausgasreduktionen bis 2050 längst nicht aus, um das 1.5-Grad-Ziel einzuhalten. Es gilt, in allen Bereichen des Lebens und Wirtschaftens so schnell wie möglich vorwärts zu machen – unabhängig davon, ob alle Massnahmen bis ins letzte Detail durchdacht und etabliert sind.

Die Baubranche ist eine der Hauptverursacherinnen von Treibhausgasemissionen (THG). Um die ambitionierten Ziele zu erreichen, die mit dem Pariser Klimaabkommen festgelegt wurden, braucht es den konkreten Willen und Einsatz aller Beteiligten, damit die Transformation der Industrie in Richtung eines klimaneutralen Bauens gelingt. Hier kommt grossflächigen Arealentwicklungen eine entscheidende Rolle zu.

Warum Arealentwicklungen

Arealentwicklungen haben in verschiedener Hinsicht grosse Hebelwirkungen:

- die Auftragsvolumen sind gross
- es gibt übergeordnete Planungsprozesse (z. B. Sondernutzungsplanung)
- Arealentwickler:innen verfügen über grossen Handlungsspielraum (öffentlich und privat)
- es geht um ein grosses Bebauungsvolumen (Material, Platz, öffentlicher Raum)
- Bei Arealen werden auch die Aussenräume geplant und gebaut, sodass positive Wechselwirkungen zwischen Gebäuden und ihrer Umgebung bedacht werden können.

Im Vergleich zu einzelnen Bauprojekten bietet sich bei Arealentwicklungen die Chance, übergeordnete strategische Entscheidungen für sämtliche Teilprojekte eines zu entwickelnden Areals zu treffen. Diese übergeordneten Entscheide haben den Vorteil, dass Aushandlungsprozesse nur einmal geführt werden müssen. Dadurch, dass Gebäude nicht in einen bestehenden Kontext eingebettet werden müssen, sondern dieser ebenfalls ko-entwickelt wird, bestehen ausserdem mehr Möglichkeiten diese optimal aufeinander abzustimmen.

Fokus auf (graue) Treibhausgase

Die aktuellen Vorgaben in der Baubranche sind zur Erreichung der Ziele des Pariser Klimaabkommens nicht ausreichend. Wird weiter nach den heutigen Vorgaben gebaut, können die im Abkommen definierten Ziele nicht erreicht werden. Insbesondere der Ausstoss von grauen Treibhausgasen wird beim Bauen aktuell noch nicht berücksichtigt, lediglich die Betriebsenergie fliesst in die Bewertung der Nachhaltigkeit ein.

Für eine Verschiebung des aktuellen Fokus auf Energiebilanzen hin zu einer Beurteilung der (grauen) Treibhausgasemissionen sprechen vor allem zwei Argumente:

1. Im Zuge der Entkopplung von Energieproduktion und CO₂-Emission ist der Energieverbrauch kein zielführender Indikator mehr für den realen CO₂-Fussabdruck eines Gebäudes
2. Während der Energieverbrauch und somit die THG-Emissionen im laufenden Betrieb in den letzten Jahrzehnten konstant gesenkt werden konnten, sind die GTHG-Emissionen bei der Erstellung von Gebäuden pro Quadratmeter Nutzfläche relativ konstant geblieben.

Hier ist ein rascher Paradigmenwechsel notwendig:

Es dürfen nicht nur Energieverbrauch und THG, sondern es müssen auch die grauen THG-Emissionen (GTHG) beachtet werden, heisst der Ausstoss über die gesamte Lebensdauer eines Bauprojekts, von der Herstellung der Bauteile über den Transport, Bau und Betrieb bis zum schlussendlichen Rückbau.

Fokus auf Erstellung der Gebäude und Areale

Bezüglich dem Betrieb und der Nutzung von Gebäuden und Arealen gibt es bereits zahlreiche Grundlagen und Labels. Dieses Whitepaper befasst sich deshalb mit der Senkung von Treibhausgasemissionen bei Arealentwicklungen und der Erstellung von Gebäuden. Auf eine umfassende Perspektive im Sinne einer nachhaltigen Entwicklung wird an dieser Stelle verzichtet. Eine Betrachtung der THG und GTHG hat aber indirekt Auswirkungen auf andere Aspekte der nachhaltigen Entwicklung, insbesondere auf die Flächenverhältnisse einer Überbauung (Flächenverbrauch pro Bewohner, Bereitstellung von Gemeinschaftsräumen, Gestaltung von Aussenräumen, Grünflächenplanung etc.)

Ziel dieses White Papers

Mit diesem Whitepaper möchten wir dazu beitragen, dass die THG- und insbesondere GTHG-Emissionen beim Bauen schnellstmöglich jene Beachtung finden, dass eine Senkung im Einklang mit den Zielen des Pariser Abkommens noch erreicht werden kann. Denn aufgrund der langen Planungsphasen und Lebenszyklen von Gebäuden und Arealen, sowie der Tatsache, dass aktuell in der Region Basel zahlreiche Areale vor einer (Neu-)Entwicklung stehen, ist es mehr als angezeigt, jetzt zu handeln.

Das Whitepaper versucht, einen Überblick über die aktuelle Situation in Bezug auf die Regulierung von Treibhausgasemissionen beim Erstellen von Gebäuden und Arealen zu geben und wirft dafür einen Blick in die aktuell vorhandenen Normen. Dabei identifiziert es im Weiteren die Lücken, die zwischen den aktuellen Vorgaben und dem Zielpfad 2050 bestehen. Ausgehend von dieser Analyse werden Lösungsansätze und Handlungsempfehlungen für die verschiedenen Akteure präsentiert. Ziel ist dabei, eine rasche und flächendeckende Anwendung des heute schon Möglichen herbeizuführen.

Unmittelbares Handeln der Akteure ist auch unabdingbar, um den offiziellen politischen Zielen und Absichtserklärungen gerecht zu werden. Hier liegen im Kanton Basel-Stadt mit dem Bericht der Spezialkommission Klima des Grossen Rates Basel-Stadt¹, daraus abgeleiteten Vorstössen sowie weiteren Vorstössen² bereits zahlreiche Forderungen auch bezüglich der GTHG-Emissionen vor. Allerdings fehlt diesen Vorstössen der klare Fokus auf die grossflächigen Arealtransformationen und sie werden im Rahmen einer regierungsrätlichen Gesamtstrategie wohl erst Ende 2023 weiter konkretisiert. Dabei haben Massnahmen in diesem Bereich grosse Dringlichkeit, weil ansonsten die grossen Potenziale für eine Vermeidung von GTHG-Emissionen wortwörtlich verbaut werden.

¹ [Schlussbericht der Spezialkommission Klima des Grossen Rats Basel-Stadt](#)

² u.a. [Motion betreffend graue Energie bei Baugesuchen berücksichtigen](#) oder [Motion betreffend gesetzliche Grundlage für Klimaverträglichkeit in Bebauungsplänen](#)

2. Aktuelle Standards

Die Konferenz Kantonaler Energiedirektoren (EnDK) erarbeitet seit 1992 Mustervorschriften für die Kantone im Energiebereich (MuKE). Im Januar 2015 hat die EnDK die MuKE 2014 verabschiedet. Bis spätestens 2018 sollten die Kantone ihre jeweiligen Energiegesetze angepasst haben, dann hätte die MuKE 2014 per 1. Januar 2020 schweizweit Geltung gehabt. Dieser Termin ist längst verstrichen und erst etwa zwei Drittel der Kantone haben inzwischen revidierte Energiegesetze eingeführt³.

Die MuKE enthalten Anforderungen bezüglich der effizienten Nutzung von Energie und zur Reduktion des Energieverbrauchs. Diese Anforderungen werden bei Neu- und Umbauvorhaben geprüft. Bezüglich der grauen CO₂-Emissionen gibt es bis heute keine Vorgaben. Einzelne Gebäudelabels wie der SNBS und Minergie-ECO und der Standard SIA-Effizienzpfad beziehen die GTHG in die Gesamtbewertung mit ein, allerdings geschieht dies auf der Basis *freiwilliger* Verpflichtungen. Bei Sondernutzungs- resp. Gestaltungsplanungen fordern Gemeinden gelegentlich die Einhaltung solcher Anforderungen ein.

Bei SNBS und Minergie-Eco sowie weiteren internationalen Labels wie DGNB und LEED sind die GTHG ein Indikator unter vielen und werden daher nicht sehr hoch gewichtet. Der SIA Effizienzpfad (und sein Folgeprodukt das 2000-Watt-Areal Zertifikat) fokussiert neben der grauen Energie direkt auf die GTHG. Daher ist dieses Konzept für die Erreichung der Klimaziele das naheliegende Instrument, auf das wir im Folgenden näher eingehen.

2000-Watt Gesellschaft / SIA 2040

Bei der 2000-Watt-Gesellschaft handelt es sich um ein energie- und klimapolitisches Konzept, welches die Knappheit nachhaltig verfügbarer energetischer Ressourcen und den Klimawandel adressiert. Es wurde Anfang der 90er-Jahre angesichts zunehmender Hinweise auf den Klimawandel im Umfeld der ETH Zürich entwickelt.

Als einziges Konzept definiert die 2000-Watt-Gesellschaft umfassende Rahmenbedingungen für Gebäude bezüglich THG-Emissionen. Betrachtet werden die Energie- und THG-Emissionen bezüglich Erstellung, Betrieb und Mobilität.

Bei einer Arealzertifizierung kommen noch weitere Anforderungen hinzu, welche in einem in fünf Themenbereiche aufgeteilten Kriterienkatalog beschrieben sind⁴. Diese zusätzlichen Anforderungen zielen auf eine weitere Reduktion des Energieverbrauchs und tiefere THG-Emissionen ab. Schweizweit sind aktuell 45 Areale als 2000-Watt-Areal zertifiziert, darunter z. B. das Kalkbreite-Areal in Zürich oder die Grossmatte in Luzern. In Basel ist die Erlenmatte West das einzige 2000-Watt-Areal.

³ Stand Umsetzung (ENDK) [Link zu pdf-Dokument](#)

⁴ 1. Management-System, 2. Kommunikation und Kooperation, 3. Gebäudeerstellung und Betrieb, 4. Ver- und Entsorgung sowie 5. Mobilität

Insgesamt wurde das Label 2000-Watt-Areal aber wenig nachgefragt, weshalb sich das Bundesamt für Energie (BFE) vor kurzem dazu entschloss, das Label finanziell nicht weiter zu tragen. In Zusammenarbeit mit den hinter den Schweizer Gebäudelabeln (GEAK, Minergie, SNBS) stehenden Vereinen hat das BFE beschlossen, die Grundlage der bestehenden Labels zu harmonisieren. Das Label 2000-Watt-Areal wird deshalb in die neuen Areallabels «Minergie-Areal» und «SNBS-Areal» integriert.

Lücke zum Zielpfad Paris 2050

Die 2000-Watt-Gesellschaft verfolgt das Ziel, den (durch den Endenergieverbrauch der Bewohner:innen verursachten) Primärenergiebedarf bis ins Jahr 2050 zu senken. Gleichzeitig sollen bis dahin die THG-Emissionen reduziert werden. Für das Jahr 2030 wurden keine Zwischenziele festgelegt.

Die Ziele waren bis vor kurzem bedeutend weniger streng als jene des Pariser Abkommens. Daher wurden sie im Jahr 2020 mit den neuen energie- und klimapolitischen Rahmenbedingungen (sowie den aktuellen klimawissenschaftlichen Erkenntnissen) in Einklang gebracht⁵ und dabei gegenüber der vorangehenden Fassung deutlich verschärft:

Primärenergie	2030	2050	2100
alt (Version 2014)	k. A.	3500 Watt/EW	2000 Watt/EW
neu (Version 2020)	3000 Watt/EW	2000 Watt/EW	k. A.

THG	2030	spätestens 2050	2100
alt (Version 2014)	k. A.	2.0 t /EW*a	1.0 t /EW*a
neu (Version 2020)	3.0 t /EW*a	0 t /EW*a (Netto-null)	k. A.

Erneuerbare Energie	2030	spätestens 2050	2100
alt (Version 2014)	k. A.	k. A.	k. A.
neu (Version 2020)	50%	100%	100%

Tab. 1: Zielwerte gem. Leitkonzept 2020 (Fachstelle 2000-Watt-Gesellschaft and BFE, 2020) für Primärenergie, energiebedingte THG und Anteil erneuerbare Energie (untere Zeile) im Vergleich mit den Werten aus dem Jahr 2014 (obere Zeile; k. A = keine Angabe für den Wert pro Einwohner (.../EW).

⁵ Unter anderem: 2018 Neue nationale Energiegesetzgebung tritt in Kraft (EnG), 2018 IPCC- Sonderbericht über 1.5°C globale Erwärmung, 2019 Bundesratsbeschluss mit Ziel «Klimaneutrale Schweiz bis 2050».

Das neue Leitkonzept aus dem Jahr 2020 nimmt jedoch noch keine Verschärfung der Zielwerte für die Erstellung und den Betrieb von Gebäuden oder Arealen vor und verweist auf die zukünftige Überarbeitung des SIA-Merkblatts "SIA-Effizienzpfad Energie" (voraussichtlich im Jahr 2024) (EnergieSchweiz und BFE, 2020). Dieser basiert in der aktuellen Fassung auf den gleichen Emissions-Zielen wie die alte Version des 2000-Watt-Labels von 2014.

Somit wännen sich Projektteams, welche sich am SIA-Merkblatt Effizienzpfad orientieren, in falscher Sicherheit, weil die Zielwerte eigentlich bereits tiefer sein müssten, um konform zum Pariser Absenkpfad zu bauen. Bauen nach herkömmlichen Methoden und Zielen ist im Vergleich zu Bauen nach Vorgaben der oben genannten Label noch deutlich weiter von den gesetzten Zielen entfernt.

Damit bis zur Herausgabe des überarbeiteten SIA-Merkblatts nicht tatenlos abgewartet wird, soll eine Strategie (basierend auf einem Absenkpfad für Gebäude) erarbeitet werden, an der sich die öffentliche Hand sowie private Arealentwickler orientieren können.

3. Lösungsansätze

Eine Nachfrage nach nachhaltigen Produkten, Bauweisen, Technologien und Methoden muss bereits zu Beginn jeder Arealentwicklungs- bzw. Baumassnahme im Planungs-, Ausschreibungs- und Beschaffungsprozess geschaffen werden. Für eine transparente Evaluation existieren in der Schweiz zahlreiche Nachhaltigkeitsstandards und Evaluationstools für den Bau- und Raumplanungsbereich⁶. Die verschiedenen Standards beziehen sich auf unterschiedliche Nachhaltigkeitsaspekte und fokussieren nicht auf THG und GTHG.

Im folgenden werden fünf Lösungsansätze hervorgehoben, die einen direkten Einfluss auf die THG-Emissionen eines Entwicklungsprojektes haben und grundsätzlich unmittelbar berücksichtigt werden können:

Baustoff- und Bauteilkreislauf

Im Gegensatz zu linearen Wirtschaftssystemen, wo Ressourcen gewonnen, verarbeitet, die Produkte genutzt und danach entsorgt werden, gibt es in einer zirkulären Wirtschaft per se keinen Abfall: Nach dem *cradle to cradle* Prinzip aus der Natur wird der Prozess-Output eines Vorgangs zum Input eines anderen ([Circular Economy Switzerland](#) 2021). Damit werden Qualität, Materialeigenschaften und gespeicherte graue Energie möglichst lange erhalten und genutzt und weniger endliche Primärressourcen verbraucht.

Mittels Baustoffrecycling und *Urban Mining* werden alte Häuser zu Rohstoffminen für neue Gebäude. Ziel sollte dabei sein, Baumaterialien und ganze Komponenten aus alten Bauten durch Wiederverwendung in neue Bauten zu integrieren. Bestehende Infrastrukturen werden dank vorausschauender Planung (Modularität, Zerlegbarkeit etc.) zu Wertstofflagern⁷⁸.

⁶ Eine Übersicht findet sich z.B. bei ANANAS (2016: 70-71) <https://ananas.net>. Für Infrastrukturprojekte ist insbesondere der global anwendbare "Standard for Sustainable and Resilient Infrastructure" (SuRe®) nützlich <https://sure-standard.org>.

⁷ Zur rechtlichen Situation bezüglich Wiederverwendung von Bauteilen siehe: Abegg/Streiff (Hrsg.)(2021) Die Wiederverwendung von von Bauteilen - Ein Überblick aus rechtlicher Sicht.

⁸ Siehe dazu auch ZHAW (Hrsg.) Bauteile wiederverwenden - Ein Kompendium zum zirkulären Bauen



Abbildung 1: [Schematische Abbildung der Kreislaufwirtschaft](#) © BAFU

Geschäftsmodelle nach dem *Products as a Service* (PaaS) Prinzip sehen eine wiederkehrende Mietgebühr für Produkte (z.B. Fassaden, Büromöbel, Solarenergieanlagen etc.) vor, ohne eigentliche Eigentumsübergabe an den Nutzer. Hersteller sind im Gegenzug zur Instandhaltung und Reparatur ihrer Produkte verpflichtet und haben damit ein Interesse an der Entwicklung und Produktion langlebiger und zirkulär wiederverwendbarer Produkte.

Um diesen Materialkreislauf zu unterstützen, kann für Gebäude und Areale ein Baustoff- und Bauteilinventar erstellt werden. Ein solches ermöglicht es, vor dem Abbruch, dem Umbau oder der Sanierung eines Objektes zu identifizieren, welche potentiell wiederverwertbaren Materialien und Bauteile in einem Gebäude vorhanden sind. Hierfür bietet BIM (Building Information Modeling) in Verbindung mit digitalen Datenbanken zur Materialinventarisierung insbesondere für Neubauten schon heute die Grundlage. Ein Leitfaden für Bauherr:innen zur Erstellung solcher digitalen Gebäudepässe findet sich beispielsweise bei [Madaster \(2021\)](#). Bei Gebäuden im Bestand ist zu prüfen, wie eine entsprechende Erhebung und Inventarisierung

zeitnah nachgeholt werden kann. Auch hier gibt es technologisch machbare Ansätze, die stärkerer Unterstützung bei ihrer Weiterentwicklung bedürften.

Klimafreundliche Baustoffe

In den letzten Jahren wurden diverse klimafreundliche Baustoffe bis zur Marktreife entwickelt. Diese CO₂-emissionsarmen Produkte eignen sich häufig auch für die im vorhergehenden Abschnitt beschriebene Wiederverwertung. Manche können sogar bedenkenlos in den natürlichen Kreislauf zurückgeführt werden. Der Einsatz nachwachsender pflanzlicher Rohstoffe bindet im natürlichen Entstehungsprozess des Materials CO₂. Baustoffe aus bereits vorhandenen Materialien herzustellen, die sonst entsorgt würden, wird darüber hinaus die Abfallmenge reduziert.

Insbesondere Baustoffe mit grossem CO₂-Fussabdruck, die in grossen Volumen eingesetzt werden, gilt es zu ersetzen bzw. ihre Produktion klimafreundlicher zu gestalten. Namentlich handelt es sich bei diesen Baustoffen um:

- Beton
- Zement
- Dämmstoffe
- Verbundstoffe

Beim Beton kann eine bereits marktreife Technologie Abhilfe für gleich zwei der grossen Probleme schaffen. Dank eines neuen Verfahrens kann aus der Atmosphäre gebundenes CO₂ in Abbruchgranulat gebunden werden. Als Nebeneffekt wird weniger Zement für die Herstellung des Recycling-Betons (RC-Beton) benötigt. Auf diese Weise verbessert sich der Fussabdruck des RC-Betons auf zweifache Art. Dadurch wird dieser als Baustoff attraktiver. Ausserdem können so grosse Mengen knappen Deponieraums gespart werden. Die Technologie ist in der Schweiz verfügbar und kommt bereits in grossen Bauprojekten zum Einsatz. Durch die Verwendung von Carbonbeton kann darüber hinaus zusätzlich ein beachtliches Volumen an Beton eingespart werden. Anstelle von Stahlarmierungen werden Gitter aus Carbon, die nicht rosten, verlegt, wodurch die Ummantelung mit Beton deutlich dünner ausfallen kann.⁹

Weiter können einfache Trennwände, aber auch tragende Wände, z. B. mit Lehmsteinen oder Hanfbausteinen ersetzt werden. Auch der Einsatz von Lehmsteinen hilft, Deponieraum zu sparen, da sie aus Aushubmaterial hergestellt werden. Zudem ist die Produktion direkt auf der Baustelle möglich, wodurch zusätzlich Transportfahrten eingespart werden können. Auch Lehmsteine kommen in der Schweiz in Bauprojekten bereits zum Einsatz. Hanfbausteine, auch Hanfkalk genannt, sind sogar CO₂-negativ: Sie speichern mehr CO₂ als bei ihrer Herstellung ausgestossen wird. Laut Hersteller wächst die Hanfpflanze ca. 50-mal schneller als Holz, so dass auf einem Hektar Hanffeld in nur 5 Monaten genug Biomasse für den Bau eines kleinen Einfamilienhauses wächst.

⁹ Weltweit erstes Haus aus Carbonbeton in Dresden: [Link zum mdr-Bericht](#)

Auch für die Dämmung von Gebäuden eignen sich nachwachsende Rohstoffe wie beispielsweise Hanf und Stroh, die CO₂ binden und leicht wiederverwendet bzw. problemlos entsorgt werden können.

Auf verklebte Verbundstoffe sollte nach Möglichkeit verzichtet werden. Sie können in der Regel nicht in ihre einzelnen Fraktionen zerteilt und daher nicht recycelt werden. Dadurch entstehen (Sonder-)Abfälle, die verbrannt oder deponiert werden müssen. Häufig sind Verbundstoffe auch nicht mehrfach einsetzbar und widersprechenden Prinzipien der Kreislaufwirtschaft, so wie oben beschrieben.

Wenn Holz zum Einsatz kommt, dann sollte dieses möglichst wenig behandelt und aus heimischer Produktion stammen. Auch die Regionalität ist ein Prinzip der Kreislaufwirtschaft: Ressourcen verbleiben so in denjenigen Kreisläufen, aus denen sie stammen und denen sie schliesslich auch wieder zugeführt werden (sollten). Verbundholzprodukte, wie z. B. MDF-Platten haben eine deutlich schlechtere Treibhausgasbilanz als rohes Massivholz. Bindemittel können bis zu 60 Prozent der grauen Energie der Holzprodukte ausmachen. Bauen mit Holz ist auch entgegen der häufigen Behauptung nicht klimaneutral oder positiv. Die Treibhausgase werden lediglich für die Lebensdauer des Gebäudes zwischengespeichert¹⁰.

Renovation statt Ersatzneubau

Ein Grossteil der GTHG und THG, die bei der Erstellung eines Gebäudes entstehen, entfallen auf das Tragwerk und die Gebäudehülle (Beton, Stahl und Glas). Aus der Perspektive des Klimaschutzes lohnt es sich deshalb, zu prüfen, ob ein Gebäude tatsächlich abgerissen werden muss oder ob eine Renovation zu einer vergleichbaren Aufwertung führen kann. Häufig kann bei bestehenden Strukturen durch eine Aufstockung auch die Gesamtnutzfläche erhöht werden.

Ziel sollte stets sein, den Materialwert von Gebäuden mit historischer Bausubstanz so weit wie möglich zu erhalten. Werden neue Gebäude gebaut, sollten diese möglichst zirkulär und nutzungsflexibel gestaltet werden. Die Möglichkeit, zu einem späteren Zeitpunkt die Gebäudenutzung (Raumaufteilung) anzupassen, wird idealerweise von Anfang an in Bauprojekten mitgedacht.¹¹ Dies verbessert die Langlebigkeit und schafft ein besseres Verhältnis von grauer Energie zur Gesamtnutzungsdauer eines Gebäudes (ANANAS 2016, S. 46).

Zeitgemässe und klimafreundliche Architektur

Die drei wesentlichen Bestandteile der klimafreundlichen Architektur sind Materialeffizienz, Suffizienz und Langlebigkeit. Letztere kann durch ein flexibles Innenraumkonzept begünstigt

¹⁰ Sonderdruck Hochparterre 5/20 - Ausgebufft

¹¹ Vgl. Gebäude im Lysbüchel. Abakus; <https://www.mietshaeusersyndikat.ch/unsere-hauser/abakus/>

werden. Im Sinne des *Open-Building-Concepts* werden Bauten bzw. Räume bei der Planung nur schwach in ihrer Funktion determiniert, so dass gemischte bzw. vom ursprünglichen Plan abweichende Nutzungen möglich werden. Trennt man das Tragwerk von den Innenwänden, ermöglicht das eine einfache Reorganisation von Grundrissen (ANANAS 2016, S. 43). Dank flexiblen Zwischen- bzw. Umnutzungsmöglichkeiten können sich solche Bauten während Arealentwicklungsprozessen mitentwickeln, ohne dass Eingriffe in ihre Substanz nötig werden. Das Ziel ist es, Gebäude so zu planen, dass nach der Erstellung ein möglichst langfristiger und vielseitiger Betrieb des Gebäudes möglich ist und sich dadurch die GHTG-Emissionen für frühzeitige Ersatzbauten einsparen lassen.

Tiefgaragen sind materialintensive Infrastrukturen. Kann auf solche dank guten Mobilitätskonzepten verzichtet werden, werden Ressourcen gespart und weniger Aushub fällt an, der wegtransportiert und deponiert werden muss. Sind dennoch Tiefgaragen vorgesehen, sollte bereits bei ihrer Planung berücksichtigt werden, dass sich die Fahrzeugnutzung in naher Zukunft ändern wird. Der Bedarf an Parkplätzen wird abnehmen, die Flächen könnten dann dank einem modularen System z.B. in Hobby- oder Lagerräume für das ansässige Gewerbe umgewandelt werden. Auch der Einbezug solcher sich abzeichnenden Transformationsprozesse in Bauplanungen fördert die Nachhaltigkeit und minimiert Ressourcenverschwendung.

Ab einer bestimmten Anzahl Stockwerke kippt auch die ökologische Bilanz von Gebäuden. In die Höhe bauen spart Boden, ab einer bestimmten Höhe wird jedoch, bedingt durch die Statik, der Materialaufwand immer höher. Noch stärker gilt dieser Grundsatz beim Bauen in die Tiefe. Aushub und Fundament sind für rund 10% der Treibhausgase bei der Erstellung verantwortlich. Wer auf zusätzliche Untergeschosse verzichtet, spart erheblich Material und Treibhausgase¹².

Mit rund einem Drittel Anteil an den Treibhausgasemissionen ist das Tragwerk der bedeutendste Faktor bei der Erstellung eines Gebäudes. Alles was oben nach aussen ragt, erfordert unten eine stärkere Konstruktion, um die Mehrbelastung zu tragen. Eine kompakte Bauweise sorgt für eine effiziente Flächennutzung. Leichte Fassaden reduzieren zusätzlich den Materialaufwand und das Gewicht. Ein geringer Fenster-Flächenanteil an der Fassade ist gut für die Wärmedämmung und spart Treibhausgasemissionen, denn eine Glasfassade emittiert mehr graue Treibhausgase bei der Herstellung als eine Betonwand.

Suffizienz ist einer der stärksten Einsparfaktoren beim Bauen. Wer unnötige Bausubstanz einspart, betätigt bezüglich der grauen Treibhausgase den stärksten Hebel. Suffizienz kann bedeuten, die Anzahl Quadratmeter pro Kopf zu reduzieren, oder auch auf das zweite Bad zu verzichten. Durch die Tendenz zum Homeoffice kommt dieses Prinzip jedoch etwas unter Druck. In einer Arealentwicklung könnten deshalb bereits Co-Working-Flächen vorgesehen werden.

¹² Siehe dazu und den beiden folgenden Abschnitten den Sonderdruck aus Hochparterre 5/20 - Ausgepufft

Ko-Entwicklung von Umgebung und Gebäude

Bei Arealentwicklungen wird in der Regel die Umgebung, also der räumliche Kontext, in dem die Gebäude stehen, ko-entwickelt. Dies bietet die Chance, ein möglichst klimafreundliches und klimaangepasstes Gesamtkonzept zu entwerfen. Eine klimaangepasste Gestaltung von Aussenräumen (insbesondere grün-blaue Infrastruktur) und die Wahl der materiellen Beschaffenheit der Gebäude kann viel dazu beitragen, Hitzeinseln zu vermeiden, sodass der Bedarf an Kühlung im Sommer geringer ausfällt.

Wenn Areale zu sinnvollen Mobilitätskonzepten beitragen, können sie indirekt zu einer Reduktion der THG-Emissionen in einem anderen Sektor beitragen. Kurze Wege innerhalb eines Areals ermöglichen es, auch zu Fuss oder mit dem Fahrrad unterwegs zu sein. Dank Parkplätzen für geteilte Fahrzeuge kann die Gesamtzahl an benötigten Fahrzeugen und somit auch der Flächenbedarf für Parkplätze reduziert werden. Dieser frei bleibende Platz kann anderweitig genutzt werden, z.B. für Grünflächen oder Aufenthaltszonen für die Bewohner:innen des Areals.

4. Handlungsempfehlungen

Es können im Wesentlichen drei Empfehlungskategorien unterschieden werden: gesetzliche Vorgaben, Monitoring und Selbstverpflichtung. Private Bauherren können sich zudem dazu verpflichten, strengere Vorgaben einzuhalten, als es das Gesetz vorschreibt. Schliesslich werden entsprechende Massnahmen durch Bildungsangebote oder Projektförderungen flankiert.

Gesetzliche Vorgaben

- Die Anforderungen an 2000-Watt-Areale bzw. an SNBS- und Minergie-Areale für Arealentwicklungen werden als Minimalstandard festgehalten oder gemäss dem vorgesehenen Absenkpfad noch weiter verschärft.
- Durch einen Aufschlag auf Primärmaterialien oder Lenkungsabgaben für die Ablagerung in Deponien werden ökonomische Anreize zur Nutzung von Sekundärmaterialien geschaffen.¹³
- Die Baugesetzgebung wird dahingehend angepasst, dass existierende und neue Bauten flexibel genutzt werden können.¹⁴
- Graue THG-Emissionen werden gedeckelt ($\text{kg CO}_2\text{eq/m}^2$ EBF) und die Vorgaben gemäss Absenkpfad verschärft.
- Die Energievorschriften werden neu auf der Basis des Lebenszyklus gerechnet und gemäss SIA-Merkblatt 2040, bzw. SIA-Norm 390 ab dem Jahr 2024 reguliert.
- Neu werden auch die THG-Emissionen gemäss SIA-Merkblatt 2040, bzw. SIA-Norm 390 ab dem Jahr 2024 reguliert.
- Zur Entscheidung, ob Ersatzneubau oder Sanierung bzw. Umnutzung, werden vergleichende Berechnungen der GTHG erarbeitet. Hierfür kann die SIA 2032 herangezogen werden. Es wird ein Richtwert für die Emission von Treibhausgasen festgelegt, um zu beurteilen, ob ein Gebäude zwecks Neubau abgerissen werden darf, insofern keine übergeordneten triftigen Gründe für einen Neubau bestehen.
- Der Gesetzgeber macht klare Vorgaben zur Wiederverwendung von ausgebrochenen Bauteilen in der VVEA.
- Die zuständige Behörde für die Erteilung der Baubewilligung verlangt im Rahmen des Entsorgungskonzepts Angaben über die Wiederverwendung von Bauteilen.

¹³ [BAFU 2021; Espazium / TEC21 2021, S.10-11](#))

¹⁴ (ANANAS 2016, S. 46)

Monitoring und Inventarisierung

- Für Gebäude der öffentlichen Hand wird eine Ökobilanzierung der grauen Treibhausgasemissionen nach SIA 2032 «Graue Energie von Gebäuden» zur Pflicht.
- BIM (building information modeling) und digitalisierte Datenbanken werden für die Materialinventarisierung von Neubauten vorgeschrieben. Ein Leitfaden für Bauherr:innen zur Erstellung solcher digitalen Gebäudepässe findet sich beispielsweise bei [Madaster \(2021\)](#).
- Die Inventarisierung von Baumaterialien im Bestand wird zur Verbesserung der Planbarkeit der Wiederverwendung gefordert und gefördert.

Selbstverpflichtung

- Für Immobilien der öffentlichen Hand (sowie für Bauten, die durch die öffentliche Hand gefördert werden) werden in Anlehnung an den Pariser Absenkpfad verbindliche Ziele im Sinne einer Selbstverpflichtung definiert. Wenigstens die Erreichung der Zielwerte gemäss Merkblatt SIA 2040 werden hier vorausgesetzt.
- Damit bis zur Herausgabe des überarbeiteten SIA-Merkblatts nicht tatenlos abgewartet wird, kann eine Strategie (basierend auf einem Absenkpfad für Gebäude) erarbeitet werden, an der sich die öffentliche Hand sowie private Arealentwickler orientieren können.
- Im Rahmen von Ausschreibungen der öffentlichen Beschaffungen werden die THG- und GTHG-Emissionen des Bauprojekts als massgebliche Bewertungskriterien für die Vergabe festgelegt.
- Es werden Kriterien zur Bewertung der Zirkularität bei der öffentlichen Beschaffung entwickelt und bei Ausschreibungen signifikant gewichtet¹⁵.

Schaffung von Angeboten / Förderung

- Bildungs- und Weiterbildungsangebote zur Berechnung und Planung der GTHG-Emissionen, zirkulärem Bauen sowie der Materialforschung und -entwicklung sollten geschaffen und gefördert werden.
- Pilot- und Forschungsprojekte zur Klimaanpassung sollten im Bausektor bzw. der Raumplanung verstärkt gefördert werden und zum Einsatz kommen. (s. [NCCS 2019](#)).

¹⁵(vgl. [Circular Land Tendering](#))

Anhang

Bestehende Label, Normen und Initiativen

Gebäude

- NNBS (SNBS Hochbau): <https://www.nnbs.ch/>
- DGNB (SGNI) www.sgni.ch
- SIA 2040 "SIA-Effizienzpfad Energie" (aktuell in Revision)
- LEED
- SIA 112 Nachhaltiges Bauen - Hochbau www.sia.ch
- Minergie(-P/-A), Minergie-eco, MQS-Bau, MQS-Betrieb, PERFORMANCE www.minergie.ch
- BREEAM
- Gebäudeenergieausweis der Kantone (GEAK) www.geak.ch
- Wohnungs-Bewertungssystem WBS www.wbs.admin.ch

Areale, Siedlungen:

- Zertifikat 2000-Watt-Areale www.2000watt.ch
- One Planet Living-Seed Certification (WWF/Implemia)
- SméO Énergie+Environnement www.smeo.ch
- Empfehlungen Ananas (ecos) <https://vdf.ch/leitfaden-und-checklisten-zur-nachhaltigen-arealentwicklung.html>
- Espace Suisse: 10 Kriterien für Siedlungsentwicklung
- Urbalia- biodiversité urban: Biodi(V)strict®

Gemeinde:

- Energiestadt Schweiz
- Grünstadt Schweiz

Infrastruktur:

- SuRe© The Standard for Sustainable and Resilient Infrastructure
- SNBS Infrastruktur www.nnbs.ch

Biodiversität, Natur, Klimaanpassung

- Natur und Wirtschaft
- IUCN Global Standard for Nature-Based Solutions
- Schweizerischer Verband der Strassen-und Verkehrsfachleute VSS: «Grünräume: Grundlagen und Projektierung» und «Unterhalt der Grünflächen an Bahnanlagen»

Energie:

- Nature made Basic

Finanztools

- FNG-Label für nachhaltige Investmentfonds
- GRESB Real Estate
- The Sustainable Asset Valuation (SAVi)
- Economic Sustainability Indicator ESI www.ccrs.uzh.ch

Beton

- CSC- Concrete Sustainability Council Certification (seit 1.1.2021, IUCN, WBCSD)
- <https://lc3.ch/>
- <https://oxara.ch/>
- <https://carbicrete.com/>
- <https://de.neustark.com/>
- <https://www.zirkulit.ch/>
- usw.

Initiativen:

- Davos Qualitätssystem für Baukultur
- Neues Europäisches Bauhaus
- "Klimaaoffensive Baukultur": Zusammenschluss der Verbände BSA, BSLA, SIA, EspaceSuisse, Heimatschutz, Denkmalpflege und weitere (ca. 12 Institutionen). www.klimaaoffensive.ch
- ANANAS - Angebotsstrategie Nachhaltig Nachverdichteter Städte
- Countdown 2030
- EU Initiative: High-Quality Architecture and Built Environment für Everyone
- "Zero Strategy": Initiative vom Verein ecobau zur Sichtbarmachung von innovativen Baumaterialien.