

**KREISLAUFORIENTIERTES
BAUEN
CHARTA**



CBC-Leitfaden

AMBITION & KPIs

AKTIONSFELDER & MASSNAHMEN



IMPRESSUM

HERAUSGEBERIN

Charta Kreislauforientiertes Bauen

cbc@building-excellence.ch

<https://cbcharta.ch>

c/o Switzerland Innovation Park Central

Suurstoffi 18b, 6343 Rotkreuz

BEARBEITUNG

Kernteam

Florine Geiser | Allreal

Marco Sutter | Master Student | Madaster Services Switzerland AG

Philipp Cescato | Switzerland Innovation Park Central

Steuerungsgremium

David Guthörl | Allreal

Katharina Hopp | AXA Investment Managers Schweiz AG

Peter Wicki | Zug Estates

Feedback und Inputs

CBC-Partnerorganisationen

STAND Februar 2025

AUFLAGE 1. Auflage

BEZUG <https://cbcharta.ch>

VORWORT

Die «Charta Kreislauforientiertes Bauen» vereint gewichtige Bauherrschaften in der Schweiz zur relevanten Thematik der Zirkularität im Bauwesen. Durch den gemeinsamen Austausch und den Zugang zu Best-Practice Projekten werden Synergien genutzt und so der Wandel beschleunigt.

Im Rahmen der Charta sind eine gemeinsame Ambition sowie Aktionsfelder definiert. Bis 2026 werden diese durch die Partnerorganisationen geprüft und ausgewählte davon im Rahmen eines Aktionsplanes umgesetzt.

Ziele des vorliegenden Dokumentes:

- KPIs für Charta Ambition definieren
- Massnahmen innerhalb der Aktionsfelder definieren, welche die KPIs beeinflussen
- Arbeitsblätter mit Handlungsempfehlungen und Messgrössen zur Verfügung stellen

Nutzen:

- Gemeinsames Verständnis fördern / Einheitlichkeit für Vergleichbarkeit
- Arbeitsblätter bieten Hilfestellung mit niederschwelligem Zugang für Projektbeteiligte
- Datengrundlage, um «Kreislauffähiges Bauen» zu messen und einzufordern
- Grundlage für die Erarbeitung eines individuellen Aktionsplanes pro Organisation

Abgrenzung:

- Auf welche Art und Weise die KPIs und Massnahmen pro Organisation eingefordert und umgesetzt werden, gilt es in einem individuellen Aktionsplan pro Organisation zu definieren.
- Der Fokus liegt auf der Ebene Projekt / Objekt, welche in der Schweiz realisiert werden. Die Überführung auf Stufe Portfolio und Unternehmung ist nicht Bestandteil.

Der vorliegende Leitfaden dient als Orientierung und erhebt keinen Anspruch auf Vollständigkeit. Durch Erfahrungen in der Praxis soll dieser Leitfaden weiterentwickelt und mit Wissen angereichert werden.

Aufgrund einer pragmatischen Handhabung wird auf eine Zitierung mit Fussnote verzichtet und mit direkten Verlinkungen zu den Quellen gearbeitet.

INHALTSVERZEICHNIS

1	AMBITION & KPIs.....	5
1.1.	KPIs.....	7
1.2.	Bestellerkompetenz.....	14
2	AKTIONSFELDER & MASSNAHMEN.....	15
2.1.	A – Bedarf hinterfragen	16
2.2.	B – Langfristig denken & langlebig bauen	21
2.3.	C – Materialeinsatz reduzieren.....	28
2.4.	D – Wiederverwenden.....	34
2.5.	E – Richtiges Material wählen.....	41
2.6.	V – Varianten vergleichen	46
3	WEITERE EMPFEHLUNGEN, NEXT STEPS.....	47
4	GLOSSAR.....	48

1 AMBITION & KPIs

«Unsere Ambition ist es, bis 2030 die Verwendung von nicht erneuerbaren Primärrohstoffen auf 50 Prozent der Gesamtmasse zu reduzieren, den Ausstoss grauer Treibhausgasemissionen zu erfassen und stark zu reduzieren¹ sowie die Kreislauffähigkeit von Sanierungen und Neubauten zu messen und stark zu verbessern.»

Anhand der in der Charta verankerten Ambition können folgende drei Ziele festgehalten werden.

1. Reduktion von nicht erneuerbaren Primärrohstoffen auf 50 Prozent der Gesamtmasse
2. Erfassung und Reduktion grauer Treibhausgasemissionen
3. Messung und Verbesserung der Kreislauffähigkeit von Sanierungen und Neubauten

Nachfolgende Übersichtsgrafik zeigt die drei relevanten Messgrößen (KPI's), sowie die Aktionsfelder mit den dazugehörigen Massnahmen. Sie dient als Orientierung, wobei der vorliegende Leitfaden auf diesem Framework aufbaut.



Abbildung 1 – CBC-Framework

Das CBC-Framework (CBC; Circular Building Charta) zeigt leichte Abweichungen vom ursprünglichen Charta-Text. Diese Anpassungen sind im Sinne einer Weiterentwicklung erfolgt, um die Anwendbarkeit zu verbessern und neue Erkenntnisse zu berücksichtigen.

¹ Dabei streben wir beispielsweise den Grenzwert 1 von Minergie-ECO als Ziel an.

Erläuterungen

Nicht erneuerbare Primärrohstoffe; sind natürliche Ressourcen, die in einem menschlichen Zeitrahmen nicht in ausreichendem Masse nachgebildet oder regeneriert werden können. Diese Rohstoffe werden im Laufe der Zeit durch geologische Prozesse gebildet und stehen in begrenzten Mengen zur Verfügung. Einmal verbraucht, können sie nicht schnell genug ersetzt werden. Für den Bau relevante nicht erneuerbare Primärrohstoffe:

- Fossile Brennstoffe Erdöl, Erdgas und Kohle
 Verarbeitetes Vorkommen u. a. in Kunststoffen / Bitumen / Dämmstoffen

- Mineralien u. a. natürliche Gesteinskörnung, Metalle wie Kupfer,
 Aluminium und Eisen
 Verarbeitetes Vorkommen u. a. in Beton, Glas

Die grauen Treibhausgasemissionen (THGE) beziehen sich auf den Ausstoss von THGE (u.a. CO₂, Methan, Stickoxiden), welcher bei den Prozessen des Rohstoffabbaus, Herstellung, Einbau und Rückbau / Entsorgung von Baumaterialien und Bauprodukten entsteht. Die dazu notwendigen Transporte und Hilfsmittel sind ebenfalls eingeschlossen. Die Treibhausgasemissionen (THGE) sind klimawirksam und beschleunigen die globale Erwärmung. Sie werden als äquivalente CO₂-Emission in kg CO₂eq ausgedrückt.

Abgrenzung zur grauen Energie: Graue Energie und graue THGE sind eng miteinander verknüpft, aber nicht dasselbe. Graue Energie betrachtet die gesamte Menge nicht erneuerbarer Primärenergie in kWh für den oben genannten Bezugsrahmen. Graue THGE misst die Menge an THGE, die bei der Bereitstellung dieser Energie freigesetzt wird. Aufgrund der unterschiedlich eingesetzten Energiequellen (Erdöl, Erdgas, Kohle, Uran, Holz aus Kahlschlag) ergibt sich kein einheitlicher Umrechnungsfaktor von grauer Energie zu grauen THGE.

Unter Kreislauffähigkeit bzw. Zirkularität von Gebäuden wird die Fähigkeit verstanden, Ressourcen (Bauteile / Baumaterialien) möglichst lange und mit höchstmöglichem Wert zu nutzen – über die eigentliche Nutzungsdauer des Gebäudes selbst. Eine maximale Zirkularität schliesst den Materialkreislauf und generiert so keinen Abfall, entkoppelt von endlichen Ressourcen und reduziert die Umweltbelastung.

1.1. KPIs

Für die drei Ziele werden nachfolgend die Key Performance Indicators (KPIs) definiert und mit weiteren Informationen ergänzt. Auf eine Gewichtung der KPIs und einer Aggregation zu einem übergeordneten Index wird verzichtet.

Verbrauch nicht erneuerbarer Primärrohstoffe	
KPI	Circularity Index Construction (CI-C) ► «CI-Construction» in %
Beschrieb / Methodik	<p>Der KPI beleuchtet die Materialherkunft. Er setzt sich aus der Summe der folgenden drei Herkünfte als Anteile in % der Gesamtmasse der verbauten Materialien (kg / t) zusammen:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Nachhaltig erneuerbare Rohstoffe • Sekundärrohstoffe / recycelte Materialien • Wiederverwendete Bauteile / Materialien <p>► verbleibender Anteil = nicht erneuerbare Primärrohstoffe</p>
Formel	CI-C= % nachhaltig erneuerbare Rohstoffe + % Sekundärrohstoffe + % wiederverwendete Bauteile; im Verhältnis der Gesamtmasse
Datenerhebung	<p>Projekt:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Materialauszug in kg; Excel oder IFC / BIM-Modell <p>Material-Datenbank, für Materialzusammensetzung:</p> <ul style="list-style-type: none"> • u. a. EPEA Material- und Produktdatenbank
Hinweise	<p>Je höher der KPI, desto besser.</p> <p>Für die Erhebung werden die neuen Bautätigkeiten bzw. neu verbauten Materialien berücksichtigt. Der Bestand fließt nicht in die Betrachtung mit ein.</p> <p>Dieser KPI stellt keine Messgrösse für die Materialeffizienz / Materialeinsparung dar. Es geht um den Einsatz nicht erneuerbarer Primärrohstoffe, im Verhältnis zu anderen Materialherkünften.</p>
Grenzwert	50% – als Charta Ambition bis 2030
Tools & Vorlagen	<p>Tools</p> <p>Auf Produkteebene:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Berechnungstool Zirkularität aus Umweltproduktdeklarationen (EPDs) – Conspark; kostenlos <p>Auf Gebäudeebene:</p> <ul style="list-style-type: none"> • One Click LCA • diverse Anbieter von Gebäudepässen (siehe unten: «Anbieter») <p>Vorlagen</p> <ul style="list-style-type: none"> • DGNB Gebäuderessourcenpass; eigene Excel-Eingabe
Verweise	<p>Normen / Empfehlungen / Merkblätter</p> <ul style="list-style-type: none"> • Leitfaden 1.0 – Zirkularität messbar machen; «CI-Construction»; in Anlehnung an die Methodik der Ellen MacArthur Foundation <p>Labels</p> <p>DGNB Neubau</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ TEC1.6 – Zirkuläres Bauen ○ ENV1.1 – Klimaschutz und Energie ○ ENV1.2 – Risiken für die lokale Umwelt ○ ENV1.3 – Verantwortungsbewusste Ressourcengewinnung

	<p>DGNB Rückbau</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ n.a. <p>SNBS</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ 213 – Wiederverwendung und Systemtrennung ○ 313 – Baustelle ○ 332 – Ökologische Baustoffe <p>Minergie ECO</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ 120.08 – Emissionsarme Verlegwerkstoffe und Fugendichtungsmassen ○ 210.02 – Treibhausgasemissionen Erstellung (A) ○ 220.03 – Zugänglichkeit von gebäudetechnischen Installationen, Maschinen und Grossgeräten ○ 220.04 – Zirkularität ○ 220.05 – Montage- und Abdichtungsarbeiten ○ 220.06 – Rückbaufähigkeit ○ 220.07 – Schwer trennbare Kunststoffbeläge und –abdichtungen ○ 220.09 – Recyclingbeton: Mindestanforderungen (Neubau) ○ 220.10 – Recyclingbeton: Konstruktion mit erhöhten Gehalten an RC-Material ○ 220.11 – Recyclingbeton: Füll-, Hüll- und Unterlagsbeton mit erhöhtem Gehalt an Recycling RC-Materialien ○ 220.50 – Recyclingbeton: Mindestanforderung (Erneuerung) ○ 230.01 – Umgestaltung <p>Anbieter</p> <ul style="list-style-type: none"> • CH: Madaster Circularity Indicator ► «Bauphase Zirkularitätsindikator» • DE / EU: EPEA Building Circularity Passport ► «Materialherkunft» • DE / EU: concular – Circular LCA
<p>Kommentar / Fragen <i>Fragen sollen geklärt und in Kommentare überführt werden.</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> • Dieser KPI kann grundsätzlich für alle neuen Baumassnahmen angewandt werden (Neubau, Umbau, Verdichtung und Sanierung). Aufgrund des Aufwands kann ein Schwellenwert von Investitionskosten definiert werden, ab welcher Bauprojektgrösse der KPI erhoben werden soll. • Masse vs. Volumen: In der Berechnung wird das Verhältnis der Masse der eingesetzten Rohstoffe gegenübergestellt. Inwiefern Volumen eine bessere Referenzierung wäre, müsste genauer untersucht werden. • Bei Sanierungen: Betrachtung der neuen Baumassnahmen oder den Bestand in die Berechnung integrieren? Handhabung: Fokus auf neue Massnahmen. Vgl. auch EU-Taxonomie «Kreislaufwirtschaft» • Datenzugang / Datenbanken: Inwiefern werden Standards für Produkteangaben gesetzlich gefordert, um den Zugang zu erleichtern? Oder allenfalls Erweiterung des KBOB? Im Rahmen der Charta wird eine öffentlich zugängliche Datenbank für die Schweiz angestrebt; es werde dazu entsprechende Gespräche geführt.

Ausstoss grauer Treibhausgasemissionen	
KPI	Graue Treibhausgasemissionen (THGE) ► kg CO ₂ eq/m ² _{EBFa}
Beschrieb / Methodik	Die grauen THGE werden als CO ₂ -Äquivalente pro m ² Energiebezugsfläche (EBF) und Jahr erhoben. Der Bilanzperimeter umfasst das gesamte Gebäude einschliesslich beheizter und unbeheizter Gebäudeteile.
Formel	Gem. SIA 2032:2020 – Graue Energie - Ökobilanzierung für die Erstellung von Gebäuden. Aufgrund ihrer Komplexität wird die Formel nicht aufgeführt.
Datenerhebung	<p>Projekt:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Thermische Gebäudehülle • Gebäudehülle unbeheizt • Innenbauteile: Innenwände und Decken • Haustechnik (Erdsonden, Photovoltaik, Sonnenkollektoren, Heizungs-, Lüftungs-, Sanitär- und Elektroanlagen) • Aushub <p>► detaillierte Erfassung erfolgt nach Elementgruppen gemäss eBKP-H Material-Datenbank:</p> <ul style="list-style-type: none"> • KBOB «Ökobilanzdaten im Baubereich» ► Datengrundlage für die Baustoffe
Hinweise	Annahme der Nutzungsdauer des Gebäudes von 60 Jahre; frühere Instandsetzungen werden berücksichtigt; Amortisationsdauer der Bauteile gem. SIA-Merkblatt 2032.
Grenzwert	<p>Im Rahmen der Charta ist noch kein abschliessender Grenz- bzw. Zielwert definiert. Mögliche Referenzierungen auf Normen bzw. Labels:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Minergie • Minergie-Eco; Grenzwert 1; dynamisch bzw. objektspezifisch; wird im Originaltext der Charta als Möglichkeit erwähnt. • SIA 390/1 – Klimapfad (ersetzt SIA 2040–SIA-Effizienzpfad Energie) <p>MuKE 2025 – zum Zeitpunkt der Redaktion in Vernehmlassung – sieht im Modul 13 Grenzwerte vor.</p>
Tools & Vorlagen	<p>Anerkennung Minergie-Eco bzw. Ecobau:</p> <p>Enerweb – 380/1 ECO Software GREG – Graue Energie von Gebäuden Lesosai – Energie- und Ökobilanzen von Gebäuden Thermo Bauphysik – Für Energienachweise vzjn; Ökobilanzierung, Sommerlicher Wärmeschutz und Energieeffizienz.</p> <p>Weitere:</p> <p>https://ecotool.org/de; einfache Erstbeurteilung des Entwurfes viride; Webbasierte Beurteilung mittels manueller Eingabe von Projekt Mengen (greenDESIGN) oder über 3D-Modell (greenBIM) Eco-Sai; Bauphysik und Ökobilanz diverse Umweltrechner; u.a. für Materialien, Bauteile, Produkte: Ökobilanzrechner Baustoffe Schweiz</p>
Verweise	<p>Normen / Empfehlungen / Merkblätter</p> <ul style="list-style-type: none"> • SIA 2032:2020 – Graue Energie - Ökobilanzierung für die Erstellung von Gebäuden ► Berechnung THGE • SIA 380 – Grundlagen für energetische Berechnungen von Gebäuden ► Definition der EBF • SIA Merkblatt 2032, Anhang C ► Lebensdauer bzw. Amortisationszeit der Bauteile

	<ul style="list-style-type: none"> • SIA 390/1 Klimapfad – Treibhausgas- und Energiebilanz von Gebäuden (ersetzt SIA 2040 – Effizienzpfad Energie) • KBOB «Ökobilanzdaten im Baubereich» ► Datengrundlage für die Baustoffe • Whitepaper zu Scope 3 Emissionen – Bilanzierung und Reporting – ist seitens Charta in Erarbeitung; geplante Publikation Frühling 2025 <p>Labels</p> <p>DGNB Neubau</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ ECO2.4 – Wertstabilität und Anpassungsfähigkeit ○ ENV 1.1 – Klimaschutz und Energie ○ ENV1.2 – Risiken für die lokale Umwelt ○ ENV1.3 – Verantwortungsbewusste Ressourcengewinnung ○ TEC1.4 – Einsatz und Integration von Gebäudetechnik ○ TEC1.6 – Zirkuläres Bauen <p>DGNB Rückbau</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ PRO1-R – Rückbauplanung <p>SNBS</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ 111 – Ziele und Pflichtenheft ○ 112 – Städtebau und Architektur ○ 213 – Wiederverwendung und Systemtrennung ○ 222 – Nutzungsdichte ○ 223 – Nutzungsflexibilität und -variabilität ○ 311 – Treibhausgasemissionen Erstellung ○ 331 – Baustelle ○ 332 – Ökologische Baustoffe (nicht zwingend auf tiefe THG bezogen) ○ 343 – Haushälterische Bodennutzung <p>Minergie ECO</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ 120.08 – Emissionsarme Verlegwerkstoffe und Fugendichtungsmassen ○ 210.02 – Treibhausgasemissionen Erstellung (A) ○ 220.03 – Zugänglichkeit von gebäudetechnischen Installationen, Maschinen und Grossgeräten ○ 220.04 – Zirkularität ○ 220.05 – Montage- und Abdichtungsarbeiten ○ 220.06 – Rückbaufähigkeit ○ 220.07 – Schwer trennbare Kunststoffbeläge und –abdichtungen ○ 220.09 – Recyclingbeton: Mindestanforderungen (Neubau) ○ 220.10 – Recyclingbeton: Konstruktion mit erhöhten Gehalten an RC-Material ○ 220.11 – Recyclingbeton: Füll-, Hüll- und Unterlagsbeton mit erhöhtem Gehalt an Recycling RC-Materialien ○ 220.50 – Recyclingbeton: Mindestanforderung (Erneuerung) ○ 230.01 – Umgestaltung
--	--

	<p>Anbieter</p> <ul style="list-style-type: none"> • Div. Fachplanungsbüros / Bauphysik-Büros
<p>Kommentar / Fragen <i>Fragen sollen geklärt und in Kommentare überführt werden.</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> • Die Bezugsgrösse pro m² EBF wird in den Labels und Reportings verwendet. Jedoch wäre für die Entwicklung / Wettbewerbsprogramme bei Wohnbauten die Bilanzierung pro Person ebenso interessant; Stichwort Suffizienz / Nutzungsdichte; vgl. A2 Suffizienz im Flächenverbrauch. • <u>Minergie-Eco</u> weist einige Elemente aus, welche nicht berücksichtigt werden; u.a. gesamte Umgebung, nutzungsspezifische Anlagen, Energie für Maschinen, Beheizung, Austrocknung, Transport Materiallager auf Baustelle. Inwiefern ist dies kongruent mit einem Scope 3 Reporting? Handhabung soll im CBC-Whitepaper «Scope 3» geklärt werden; Haltung zum Zeitpunkt der Verfassung: Aufgrund eines pragmatischen Ansatzes vernachlässigen und nach SIA 2032 / Minergie bilanzieren. • Hat die Weitergabe von Bauteilen (ReUse) einen Impact auf die Berechnung? Dürfen bei Minergie-Eco mit 0 bilanziert werden. • <u>Umgang von Restwerten eines Abbruchgebäudes;</u> <ul style="list-style-type: none"> ○ Gemäss SIA 2040; Grenzwert gilt für Erstellung inkl. Restwert ○ Widerspruch zu GW1 Minergie-Eco; bezieht Restwert nicht mit ein. ○ Müsste ein Restwert eines Abbruchgebäudes berücksichtigt werden, müsste folglich auch ein «negativer» Restwert berücksichtigt werden dürfen – wenn Lebensdauer von 60 Jahren überschritten. Wobei negativ per se eine Einspeicherung bedingen würde. ○ Abgleich mit der Praxis in der EU bzw. Entwicklungen in der Schweiz (Labels + Normen) anstreben. • Was für Bezugsgrössen (anstelle EBF) eignen sich für Logistik und Garagen am besten? Geschossfläche oder Gebäudevolumen? • Gewerbliche Bauten werden oft als Edelrohbau erstellt und vermietet. Somit werden Mieterausbauten nicht erfasst. Wie soll / kann mit Mieterausbauten umgegangen werden, um den effektiven Projektwert berechnen zu können? «CO2-Budget» für Mieterausbau? Gilt analog auch für die anderen beiden KPIs.

Kreislauffähigkeit am Ende von Nutzungszyklen	
KPI	Circularity Index End-of-Life (CI-EoL) ► «CI- _{End-of-Life} » in %
Beschrieb / Methodik	Der KPI beurteilt die verbauten Rohstoffe und Bauteile bezüglich Wiederverwendbarkeit und Recyclingfähigkeit. Ziel ist es, die verbauten Rohstoffe / Bauteile im Stoffkreislauf zu halten. Wenn alle Materialien wiederverwendet werden können, entspricht der CI- _{End-of-Life} 100%. Hierfür muss die Demontierbarkeit der Bauteile und die sortenreine Trennbarkeit (inkl. Recyclingfähigkeit) der Rohstoffe gegeben sein.
Formel	$CI-EoL = C_R \cdot E_C + C_U$ <p>C_R = Recyclebare Materialien am Ende ihrer Nutzungsdauer, in % der Gesamtmasse E_C = Effizienz des Recyclingprozesses; maximale Effizienz entspricht 100% C_U = demontierbare und wiederverwendbare Bauteile, in % der Gesamtmasse</p>
Datenerhebung	Projekt: <ul style="list-style-type: none"> • Produkt- / Materialpässe inkl. Angaben zu zirkulären Eigenschaften Material-Datenbank: <ul style="list-style-type: none"> • EPEA + UVEK-Datenbestands «Umweltchemiebericht» Im «Leitfaden 1.0: Zirkularität messbar machen» sind 22 Materialkategorien für C_R und E_C aufgelistet.
Hinweise	<ul style="list-style-type: none"> • Entspricht CI-_{End-of-Life} des Leitfaden 1.0: Zirkularität messbar machen • Je höher der Wert, desto besser. • Best Practice zur Festlegung der «Demontierbarkeit» gilt es zu finden.
Grenzwert	tbd
Tools & Vorlagen	Vergleich auf Gebäudeebene: <ul style="list-style-type: none"> • diverse Anbieter von Gebäudepässen (siehe unten: «Anbieter») • DGNB Gebäuderessourcenpass; kostenlos, eigene Eingabe Vergleich auf Produktebene: <ul style="list-style-type: none"> • Berechnungstool Zirkularität aus Umweltproduktdeklarationen (EPDs) – Conspark; kostenlos
Verweise	Normen / Empfehlungen / Merkblätter <ul style="list-style-type: none"> • Leitfaden 1.0 – Zirkularität messbar machen; «CI-_{End-of-Life}» Labels <p>DGNB Neubau</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ ENV1.1 – Klimaschutz und Energie ○ ENV1.2 – Risiken für die lokale Umwelt ○ ENV1.3 – Verantwortungsvolle Ressourcengewinnung ○ ECO2.7 – Dokumentation ○ TEC1.3 – Qualität der Gebäudehülle ○ TEC1.4 – Einsatz und Integration von Gebäudetechnik ○ TEC1.6 – Zirkuläres Bauen ○ PRO1.4 – Sicherstellung der Nachhaltigkeitsaspekte in Ausschreibung und Vergabe ○ PRO2.1 – Baustelle / Bauprozess <p>DGNB Rückbau</p>

	<ul style="list-style-type: none"> ○ ENV1-R – Materialstrombilanz ○ TEC2-R – Sortenreine Trennung und Kreislaufführung ○ <p>SNBS</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ 111 – Ziele und Pflichtenheft ○ 213 – Wiederverwendung und Systemtrennung ○ 332 – Ökologische Baustoffe <p>Minergie ECO</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ 210.05 – Witterungsbeständigkeit der Fassade / Gebäudehülle ○ 220.03 – Zugänglichkeit von gebäudetechnischen Installationen, Maschinen und Grossgeräten ○ 220.05 – Montage- und Abdichtungsarbeiten ○ 220.06 – Rückbaufähigkeit ○ 220.07 – Schwer trennbare Kunststoffbeläge und –abdichtungen ○ 250.01 – Innovationen zur Verminderung der Umweltbelastung <p>Anbieter</p> <p>CH:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Madaster Circularity Indicator, «CI-End-of-Life» • Circularity Passport®, EPEA <p>DE / EU:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Gebäuderessourcenpass, Concular
<p>Kommentar / Fragen <i>Fragen sollen geklärt und in Kommentare überführt werden.</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> • Förderung eines besseren CI-EoL, indem neue Beschaffungsansätze verfolgt werden: Rohstoffe und Bauteile von Herstellern einsetzen, welche eine spätere Rücknahme zusichern. Erfahrungsaufbau / -austausch notwendig. Vgl. «B3 – Neue Beschaffungsansätze» • Angaben zu zirkulären Eigenschaften (C_U) bezüglich Demontierbarkeit und Wiederverwendbarkeit müssen seitens Planungsteam definiert werden. Sensibilisierung für die Thematik; Best Practice muss noch etabliert / gefunden werden. Es gilt Erfahrungen zu sammeln; u.a. bezüglich Bauteildokumentation; vgl. «D3 – Gebäuderessourcenpass & Bauteildokumentation» • Gibt es einen Standard für die Recyclingeffizienz? EPEA oder Produktespezifisch? In CH UVEK-Datenbestand DQRv2:2022.

1.2. Bestellerkompetenz

Dieses Dokument bietet eine Hilfestellung, wie kreislauforientiertes Bauen umgesetzt werden kann. Inwiefern «nur» ein Zielwert der drei KPIs eingefordert wird oder ob auch der Weg zum Ziel mithilfe der Massnahmen gemäss Kapitel 2 ins Projektpflichtenheft aufgenommen wird, gilt es organisations- und projektspezifisch zu beurteilen. Dies auch in Abhängigkeit des gewählten Abwicklungsmodelles; GU / TU-Modell, Generalplaner, etc.

Um der Ambition der Charta gerecht zu werden, müssen die drei KPIs bei Bauprojekten eingefordert und erfasst werden. Dies bereits in frühen Projektphasen, damit die KPIs als Entscheidungskriterium von Projektvarianten und Wettbewerbsbeiträgen berücksichtigt und in den weiteren Phasen optimiert werden können.

Bezugnehmend auf die Charta wird somit projektübergordnet:

- Kreislauffähigkeit eingefordert und gemessen
- CO₂-Ausstoss und Rohstoffbedarf erfasst

Im Sinne einer klaren Projektstrategie und zur Vermeidung von Leerläufen gilt es in der «Phase 0 – Initialisierung» sämtliche Anforderungen in einer Projektdefinition festzuhalten; bezugnehmend auf die KPIs und Massnahmen aus den Aktionsfeldern. Dies schafft u. a. die Grundlage und Transparenz gegenüber dem Projektteam. In Phase 1 – Strategische Planung und Phase 2 – Vorstudien gilt es die Anforderungen durch Zielvereinbarung zu präzisieren.

2 AKTIONSFELDER & MASSNAHMEN

Analog zum CBC-Framework wird nachfolgend pro Aktionsfeld auf die Massnahmen eingegangen. Jede Massnahme wird in einem Arbeitsblatt definiert und verweist unter anderem auf relevante Dokumente und Vorlagen. Dabei wird zu Beginn jeder Massnahme der Impact auf die drei KPIs aufgezeigt.



Abbildung 2, CBC-Framework, Massnahmen mit Gewichtung des Einflusses auf die KPIs

2.1.A – Bedarf hinterfragen

A1 – Abwägung Ersatzneubau vs. Sanierung	
Einfluss auf KPIs	<p>Anteil n.e. Primärrohstoffe ► kein Impact Der KPI betrachtet die neuen Bautätigkeiten bzw. den neuen Rohstoffeinsatz und setzt die Materialherkunft in ein Verhältnis. Insofern beeinflusst ein Bestandserhalt den KPI nicht. Durch den Bestandserhalt werden Ressourcen, u.a. der Tragstruktur, eingespart. Um diesen Einfluss sichtbar zu machen, müsste ein alternativer KPI eingeführt werden; z.B. Materialverbrauch in kg / m² GF.</p> <p>Ausstoss THGE ► grosser Impact Durch den Bestandserhalt sind die THGE bereits stark reduziert bzw. amortisiert und fallen nicht mehr zu 100% in die Berechnung ein.</p> <p>Kreislauffähigkeit ► kein Impact Kein Impact, da sich Kreislauffähigkeit auf das Design des Neubaus bezieht.</p>
Ziel	<p>► Bestandserhalt prüfen Objektive Entscheidungskriterien erarbeiten:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Baurechtliche und technische Umsetzbarkeit • Ökonomische und ökologische Faktoren
Projektteam	Bauherrschaft, Architekt, Bauingenieur Optional: HLKSE-Ingenieur, Geologe, Schadstoffexperte
SIA Phase	<u>0</u> – <u>1</u> – <u>2</u> – 3 – 4 – 5 – 6
Beschrieb / Methodik	<p>Die Entscheidungskriterien bzw. deren Priorisierung / Gewichtung für einen Bestandserhalt bzw. Abriss müssen zu Beginn durch die Bauherrschaft definiert werden.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Bestandesaufnahme 2. Machbarkeitsstudie 3. Bericht: Auswertung und Entscheid
Messgrösse / Indikator / Nachweis	<p>Baurecht</p> <ul style="list-style-type: none"> • Nutzungsreserve in %; vgl. A3 – Verdichtung im Bestand • Zonenkonformität <p>Technische Umsetzbarkeit</p> <ul style="list-style-type: none"> • Erdbebentauglichkeit • Tragfähigkeit und Anpassungsfähigkeit der Struktur + Foundation • Brandschutz / Fluchtwege • Komfortnormen bzw. -Vorschriften; u.a. Belichtung und Raumhöhen <p>Ökonomie</p> <ul style="list-style-type: none"> • Erstellungskosten pro m² HNF • Bruttorendite <p>Ökologie</p> <ul style="list-style-type: none"> • LCA; Einsparung THGE Erstellung und Betrieb (Scope 1-3); pro m² EBF und/oder pro Person; Wenn pro Person wird die Nutzungsdichte (Suffizienz) mitberücksichtigt. • Einsparung (Primär)Rohstoffe; Bestandserhalt vs. Ersatzneubau <p>Gesellschaft</p> <ul style="list-style-type: none"> • Städtebauliche und architektonische Qualität • Nutzungsspezifischer Mehrwert für Umgebung und Nachbarschaft • Alternative Nutzungsformen

**KREISLAUFORIENTIERTES
BAUEN
CHARTA**



	<ul style="list-style-type: none"> • Schadstoffe <p>► Bericht mit einem nachvollziehbaren Entscheid für Sanierung oder Ersatzneubau.</p>
Tool, Vorlage, Checkliste	<p>Angestrebte Checklisten – Im Rahmen der Charta noch zu erarbeiten:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Bestandsaufnahme • Ökonomie, Ökologie • Entscheidungsbaum
Verweise	<p>Normen / Empfehlungen / Merkblätter</p> <ul style="list-style-type: none"> • n.a. <p>Labels</p> <p>DGNB Neubau</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ ENV 1.1 – Klimaschutz und Energie ○ ECO2.4 – Wertstabilität und Anpassungsfähigkeit ○ TEC1.6 – Zirkuläres Bauen <p>DGNB Rückbau</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ RPO1-R – Rückbauplanung <p>SNBS</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ n.a. <p>Minergie ECO</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ n.a. <p>Anbieter</p> <ul style="list-style-type: none"> • n.a.
Verbindung zu Massnahmen	<p>► A3 – Verdichtung im Bestand</p>
Kommentar / Fragen <i>Fragen sollen geklärt und in Kommentare überführt werden.</i>	

A2 – Suffizienz im Flächenverbrauch	
Einfluss auf KPIs	<p>Anteil n.e. Primärrohstoffe ► kein Impact Kein direkter Impact, da der KPI die Materialherkunft in ein Verhältnis setzt. Indirekt; durch eine Erhöhung der Nutzungsdichte werden Raum und somit Rohstoffe eingespart.</p> <p>Ausstoss THGE ► grosser Impact Direkter Impact durch die Reduktion von Nebennutzflächen, u.a. Untergeschossvolumen. Zudem indirekt noch mehr, wenn die grauen THGE nicht pro EBF, sondern pro Person (Nutzungsdichte) bilanziert werden.</p> <p>Kreislauffähigkeit ► kein Impact Kein Impact, da Fokus auf Reduktion des Flächenverbrauches.</p>
Ziel	<p>► mit weniger gebauter Fläche die Nutzerbedürfnisse erfüllen</p> <p>► Rohstoffe / Materialien werden sparsam eingesetzt. Grundsatz: «Ablehnen, umdenken, reduzieren» – dies in einer frühen Projektphase.</p>
Projektteam	Bauherrschaft, Architekt, HLKSE-Ing., Verkehrs- / Mobilitätsplaner
SIA Phase	<u>0</u> – 1 – <u>2</u> – <u>3</u> – 4 – 5 – 6
Beschrieb / Methodik	<p>Suffizienz</p> <ul style="list-style-type: none"> • Untergeschossvolumen reduzieren; u.a. durch Optimierung der Parkierung durch ein Mobilitätskonzept • Bei Neubauten: Nutzungsdichte erhöhen bzw. Minimierung der Fläche pro wohnende / arbeitende Person im Gebäude <ul style="list-style-type: none"> ○ Wohnbauten: ≤ 48m² EBF pro Person; vgl. u.a. SNBS «222 – Nutzungsdichte»; Hinweise – Wert bezieht sich auf die Energiebezugsfläche (inkl. Erschliessung und Aussenwände). ○ Verwaltung; Vorgaben zu Flächeneffizienz Nutzfläche / Geschossfläche und/oder Belegungsrate • Vermietung; minimale Personenbelegung als Vergabekriterium; <ul style="list-style-type: none"> ○ z.B. Wohnungsgrösse – 1 = min. Personenbelegung ○ 4.5 ZWHG – 1 = min. 3 Personen <p>► Suffizienzhebel sind im Projektpflichtenheft und Wettbewerbsprogramm verankert.</p>
Messgrösse / Indikator / Nachweis	<ul style="list-style-type: none"> • Nutzungsdichte: <ul style="list-style-type: none"> ○ Wohnen: m² EBF pro Person ○ Richtlinie bei Wohnungsvergaben; Belegungsvorschriften ○ Verwaltung: Flächeneffizienz Nutzfläche (NF) zu Geschossfläche (GF) und/oder Belegungsrate ○ Vgl. Standardpersonenfläche, Anhand D – SIA 390/1 • Reduktion UG <ul style="list-style-type: none"> ○ Verhältnis EBF zu GF kalt ○ Mobilitätskonzept: Anzahl PP pro WHG
Tool, Vorlage, Checkliste	<ul style="list-style-type: none"> • SNBS-HB_222_Nutzungsdichte_V2023.12 Download Hilfstools SNBS-Hochbau
Verweise	<p>Normen / Empfehlungen / Merkblätter</p> <ul style="list-style-type: none"> • ARUP CE Tool kit («2.Increase building utilisation») • Belegungsdichte – Bundesamt für Statistik <p>Labels</p> <p>DGNB Neubau</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ ENV1.1 – Klimaschutz und Energie

	<ul style="list-style-type: none"> ○ ECO2.4 – Wertstabilität und Anpassungsfähigkeit ○ TEC1.6 – Zirkuläres Bauen <p>SNBS</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ 111 – Ziele und Pflichtenheft ○ 112 – Städtebau und Architektur ○ 222 – Nutzungsdichte ○ 223 – Nutzungsflexibilität und -variabilität ○ 343 – Haushälterische Bodennutzung <p>Minergie ECO</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ n.a. <p>Anbieter</p> <ul style="list-style-type: none"> • n.a.
<p>Verbindung zu Massnahmen</p>	<ul style="list-style-type: none"> ▶ A1 – Abwägung Ersatzneubau vs. Sanierung ▶ C1 – Effizienter Materialeinsatz
<p>Kommentar / Fragen <i>Fragen sollen geklärt und in Kommentare überführt werden.</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> • Nutzungsdichte; die Bilanzierung von Treibhausgasen nicht pro m² EBF sondern m² Person wählen, damit Nutzungsdichte auch in der THGE-Betrachtung sichtbar wird. • Durch Mehrfachnutzungen von Flächen wird das Bauwerk effizienter genutzt. Dadurch muss dieser Raum anderswo nicht beansprucht werden. Dies führt gesamthaft zu einem geringeren Ressourcenverbrauch, sowie geringerem Ausstoss von THGE. ▶ Kumulative Belegungsstunden, definiert als Gesamtstunden*Person, die wöchentlich im Gebäude verbracht werden, und normalisiert pro Quadratmeter (ARUP CE toolkit). Aufgrund der hier angewandten KPI-Formeln, jedoch kein direkter Impact. • Suffizienzorientierte Berechnung der Grauen Energie und Treibhausgasemissionen von Wohnbauten – Studie BFE; Anwendung zu prüfen

A3 – Verdichtung im Bestand	
Einfluss auf KPIs	<p>Anteil n.e. Primärrohstoffe ► kein Impact Kein direkter Impact: Der KPI betrachtet die neuen Bautätigkeiten bzw. den neuen Rohstoffeinsatz und setzt die Materialherkunft in ein Verhältnis. Insofern beeinflusst die Verdichtung im Bestand den KPI nicht.</p> <p>Indirekter Impact: Durch die Verdichtung wird der Zersiedelung entgegengewirkt und so der Rohstoffverbrauch für Infrastrukturbauten reduziert.</p> <p>Ausstoss THGE ► grosser Impact Durch den Bestandserhalt sind die THGE bereits stark reduziert bzw. amortisiert und fallen nicht mehr zu 100% in die Berechnung ein. Zudem wird durch Verdichtung der Zersiedelung entgegengewirkt, wodurch Ausstoss grauer THGE von Infrastrukturbauten vermieden wird.</p> <p>Kreislauffähigkeit ► kein Impact Kein Impact, da sich Kreislauffähigkeit auf das Design des Neubaus bezieht.</p>
Ziel	► Qualitätsvolle Verdichtung im Bestand; fördert eine haushälterische Bodennutzung und vermeidet den Bau zusätzlicher Infrastrukturbauten, welche für die Erschliessung von neuem Bauland notwendig wären.
Projektteam	Bauherrschaft, Architekt, Bauingenieur Optional: HLKSE-Ingenieur, Geologe, Schadstoffexperte
SIA Phase	<u>0</u> – <u>1</u> – <u>2</u> – 3 – 4 – 5 – 6
Beschrieb / Methodik	Aufbauend auf «A1 – Abwägung Ersatzneubau vs. Sanierung» wird eine Verdichtung im Bestand angestrebt: <ul style="list-style-type: none"> • Portfolioanalyse; Nutzungsreserven identifizieren; oft durch die Anpassung des Raumplanungsgesetzes bzw. der kommunalen Ortsplanungsrevisionen gegeben; teils noch in Bearbeitung • Sanierung des Bestandes prüfen; vgl. «A1» • Nutzungsreserven ausschöpfen; Aufstockung und/oder Anbauten
Messgrösse / Indikator / Nachweis	<ul style="list-style-type: none"> • Nutzungsreserve in % • Zuwachs m² HNF pro Liegenschaft; absolut und im Verhältnis zum Bestand
Tool, Vorlage, CL	
Verweise	<p>Normen / Empfehlungen / Merkblätter</p> <ul style="list-style-type: none"> • n.a. <p>Labels</p> <p>DGNB Neubau</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ ENV 1.1 – Klimaschutz und Energie ○ ECO2.4 – Wertstabilität und Anpassungsfähigkeit ○ TEC1.6 – Zirkuläres Bauen <p>DGNB Rückbau</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ RPO1-R – Rückbauplanung <p>SNBS</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ n.a. <p>Minergie ECO</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ n.a.
Verbindung zu Massnahmen	► A1 – Abwägung Ersatzneubau vs. Sanierung
Kommentar / Fragen	

2.2. B – Langfristig denken & langlebig bauen

B1 – Nutzungsflexibilität & Design für Langlebigkeit	
Einfluss auf KPIs	<p>Anteil n.e. Primärrohstoffe ▶ kein Impact Der Anteil nicht erneuerbaren Primärrohstoffen wird durch eine variable Nutzung bzw. die dadurch erhöhte Nutzungsdauer, sowie durch das Design für Langlebigkeit nicht beeinflusst. Der KPI berücksichtigt lediglich das Verhältnis verschiedener Materialherkünfte zum Zeitpunkt der Bautätigkeit.</p> <p>Ausstoss THGE ▶ mittlerer Impact Durch eine anpassungsfähige Gebäude-Grundstruktur kann auf veränderte Bedürfnisse eingegangen werden. Dadurch kann die Nutzungsdauer des Gebäudes erhöht und die Amortisationsdauer verlängert werden. Zudem kann verhindert werden, dass durch «Fehlplanung» ein frühzeitiger Rückbau erforderlich ist. Aktuell sind in der SIA 2032 standardisierte Lebensdauer hinterlegt, weshalb der Impact gemäss Formel (noch) nicht gegeben ist. Effektiv wird durch eine überdurchschnittliche Nutzungsdauer einzelner Bauteile bzw. des gesamten Gebäudes der KPI positiv beeinflusst; jedoch nicht nach aktueller Formel der SIA 2032.</p> <p>Kreislauffähigkeit ▶ mittlerer Impact Durch die Verwendung von langlebigen Produkten und Bauteilen sowie modularisierten und standardisierten Bauteilen ist die Wiederverwendbarkeit am Ende der Gebäudelebensdauer gegeben. Dies in Kombination mit «B2 – Systemtrennung und Design für Rückbaubarkeit».</p>
Ziel	<p>▶ Flexibilität der Grundstruktur für Nutzungsanpassungen schaffen:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Erhöhung der Gebrauchstauglichkeit / Langlebigkeit • Indirekt: Effizienz der Raumnutzung; keine unnötigen Flächen mieten <p>▶ Gebäudelebensdauer erhöhen – und dadurch Abfall, Ressourcenverbrauch und Ausstoss THGE reduzieren. U.a. durch zeitlose Architektur, langlebige, qualitativ hochwertige Materialien / Bauteile / Produkte; inkl. Wiederverwendung derselben.</p> <p>▶ Einsatz modularer und standardisierter Bauteile führt zu:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Tiefere Erstellungskosten durch Wiederholungsfaktor / optimierter Herstellungsprozess. • Durch die Vereinheitlichung von Bauteilen und Bausystemen erhöht sich der ReUse-Markt.
Projektteam	Bauherrschaft, Architekt, Fachplanerteam
SIA Phase	<u>0</u> – <u>1</u> – <u>2</u> – <u>3</u> – <u>4</u> – 5 – 6
Beschrieb / Methodik	<p>Nutzungsflexibilität</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Marktanalyse; Identifikation von zukünftigen Nutzungen; allenfalls Transformation eines Gewerbegebietes in eine Mischnutzung mit Wohnen / Standorteinflüsse; Szenarioplanung. 2. Formulierung in Projektpflichtenheft / Anforderungen an Planungsteam; Bedürfnisse heutiger und zukünftiger Nutzer 3. Im Projektteam; Erarbeitung Typologie; Tragstruktur (tragend / nichttragend, in Begründeten Fällen statische Reserven für zukünftige Aufstockung / Umnutzung von Flächen); Erschliessung;

	<p>Anordnung von Steigzonen; «B2 Systemtrennung & Design für Rückbaubarkeit»; Raumhöhe / Raumtiefe; Achs- und Fassadenraster; bei verfügbaren Land- bzw. Nutzungsreserven auch modulare Bauweise denken, welche sich über die Nutzungsdauer verändern lässt. <i>«Ein nutzungsoffenes Gebäude denken, entwickeln, planen, realisieren und betreiben.»</i></p> <p>Design für Langlebigkeit Damit die Langlebigkeit gegeben ist, müssen zukünftige Veränderungen bereits heute mitberücksichtigt werden. Ein langlebiges Design wird folgenden Aspekten gerecht; vgl. ARUP CE Tool kit :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Design für künftige Klimaanpassungsfähigkeit/-resilienz • Bevorzugung standardisierter, modularer Elemente ggü. individuellen/massgeschneiderten Lösungen, um komplexe Gebäudegeometrien zu vermeiden • Suche nach Product-as-Service-Programmen für Bauteile, die voraussichtlich eine kurze oder mittlere Gebrauchsdauer im Projekt haben • Maximierung der Haltbarkeit der Gebäudestruktur durch sorgfältige Auswahl, Schutz und Instandhaltung der Bauteile • Sicherstellen, dass die individuelle Gebrauchsdauer von Hüllensystemen, Bauteilen, Produkten und Materialien der Mindestgebrauchsdauer des Gebäudes entsprechen • Grösstmögliche Wiederholungsfaktoren suchen; Tragwerk, Fenster, Türen, etc. • Vorgaben im Pflichtenheft verankern • Optimierung des Projektentwurfes durch den Bezug der ausführenden Unternehmungen. • Optimierte Ausschreibung bzw. bessere Vergabe, dank Repetition
Messgrösse / Indikator / Nachweis	<ul style="list-style-type: none"> • Plandarstellung variabler Nutzungskonzepte • Nutzungsvereinbarungen <p>Beurteilung der tatsächlichen Projektkosten bzw. Ökobilanz über den gesamten Lebenszyklus.</p> <p>► LCC: Life Cycle Costing Lebenszykluskosten ► LCA: Life Cycle Assessment Lebenszyklusanalyse Vgl. auch KPI graue THGE, welcher Bestandteil einer LCA ist. Bei einer LCA kann die Systemgrenze ausgeweitet werden.</p>
Tool, Vorlage, Checkliste	<ul style="list-style-type: none"> • Checkliste Ellen MacArthur / ARUP («Design for Longevity») • Vgl. Labels <p>Berechnung LCC</p> <ul style="list-style-type: none"> • IFMA Tool; für Sanierungen schwieriger zu verwenden, da Werte für alle Bauteile eingegeben werden müssen. Auch für diejenigen, die nicht angepasst werden. • Lukretia; auf Anfrage erhältlich • Tool zu SIA 480; kostenlos
Verweise	<p>Normen / Empfehlungen / Merkblätter</p> <ul style="list-style-type: none"> • ARUP CE Tool kit • SIA-Norm 480 «Wirtschaftlichkeitsberechnung für Investitionen im Hochbau» <p>Labels</p> <p>DGNB Neubau</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ ENV1.1 – Klimaschutz und Energie

	<ul style="list-style-type: none"> ○ ECO2.7 – Dokumentation ○ ECO2.4 – Wertstabilität und Anpassungsfähigkeit ○ TEC1.3 – Qualität der Gebäudehülle ○ TEC1.4 – Einsatz und Integration von Gebäudetechnik ○ TEC1.6 – Zirkuläres Bauen <p>SNBS</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ 112 – Städtebau und Architektur ○ 213 – Wiederverwendung und Systemtrennung ○ 223 – Nutzungsflexibilität und -variabilität <p>Minergie ECO</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ 220.02 – Nutzungsflexibilität ○ 210.05 – Witterungsbeständigkeit der Fassade / Gebäudehülle <p>Anbieter</p> <ul style="list-style-type: none"> • n.a.
Verbindung zu Massnahmen	<ul style="list-style-type: none"> ▶ B2 – Systemtrennung und Design für Rückbaubarkeit ▶ C3 – Bauabfälle vermeiden ▶ D1 – Bauteile und Materialien zur Verfügung stellen ▶ D3 – Gebäuderessourcenpass & Bauteildokumentation
<p>Kommentar / Fragen <i>Fragen sollen geklärt und in Kommentare überführt werden.</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> • Erweitertes Verständnis ▶ Nachverdichtung; um einen Rückbau aufgrund von zu grossen Nutzungsreserven zu vermeiden, soll nachgewiesen werden, wie heutige / zukünftige Nutzungsreserven umgesetzt werden können; Anbauten / Aufstockungen; vgl. Minergie ECO «220.01 – Erweiterungsmöglichkeiten» • Kann allenfalls eine höhere Anfangsinvestition mit sich bringen; in der Lebenszyklus-Betrachtung jedoch positiv, da Nutzungsdauer erhöht sowie geringere Unterhaltsmassnahmen. • Potenzieller Zielkonflikt: Eine variable Nutzung erfordert unter Umständen eine Vorinvestition (z.B. in Haustechnik, Flächenreserven, höhere Räume, statische Reserven etc.), was zu einem höheren Ausstoss von THGE führen würde. • Beruht «Modularität und Standardisierung» auf Ebene Objekt oder grösser gedacht auf CH-Markt? Sowohl auf Objektebene als auch auf CH-Markt / Objektübergreifend. • Potentieller Zielkonflikt «zu gute Bauqualität vs. Nutzungsflexibilität und Baukultur»: Wird die Langlebigkeit von Materialien und Produkten erhöht, besteht die Gefahr, dass die Nutzungsdauer des Gebäudes früher erreicht wird bzw. die Liegenschaft nicht mehr den Bedürfnissen des Nutzers entspricht. Die Nutzungsflexibilität der Liegenschaft muss entsprechend parallel entwickelt werden. Ansonsten werden Produkte / Bauteile zurückgebaut, die ihre Nutzungsdauer noch nicht erreicht haben. • Allenfalls einen «Bauteilkatalog» als Baukasten dem Projektteam vorgeben? Standardisierte Module, erlaubt dennoch individuelle Architektur / Zusammenstellung?

B2 – Systemtrennung und Design für Rückbaubarkeit (Design for Disassembly)	
Einfluss auf KPIs	<p>Anteil n.e. Primärrohstoffe ► mittlerer Impact Je nach Tragwerk kann durch eine Systemtrennung eine Redimensionierung vorgenommen werden; z.B. Lüftungsrohre in der Betondecke.</p> <p>Ausstoss THGE ► mittlerer Impact Allenfalls Redimensionierung des Tragwerkes; analog oben. Baumassnahmen im Unterhalt fallen geringer aus, da Zugänglichkeit gewährleistet. Indirekt durch bessere Anpassbarkeit und somit Langlebigkeit des Gebäudes – wird unter «B1» berücksichtigt.</p> <p>Kreislauffähigkeit ► grosser Impact Die Voraussetzungen für Ausbau und ReUse sowie Rückbau und Recycling sind gegeben.</p>
Ziel	<p>► Bauteile mit unterschiedlichen Lebensdauern und Zweckbestimmungen werden getrennt und sind wo notwendig zugänglich, damit deren unabhängige Erneuerung / Anpassung / Rückbau / ReUse ermöglicht wird.</p> <p>► Vorteile bei Nutzungsanpassungen, Unterhalt und Rückbau.</p>
Projektteam	Bauherrschaft, Architekt, Bauingenieur, HLKSE-Ingenieur
SIA Phase	<u>0</u> – 1 – <u>2</u> – <u>3</u> – 4 – 5 – 6
Beschrieb / Methodik	<ul style="list-style-type: none"> • Bauteilzuordnung in die drei Systemstufen: Primär-, Sekundär- und Tertiärsystem. • Nutzungsvereinbarung; Anforderungen pro Bauteil bezüglich Lebensdauer, Zugänglichkeit / Unterhalt, Anpassbarkeit und Rückbau / ReUse mit Fokus auf Verbindungen – u.a. nicht kleben und schweissen, sondern bohren und stecken. <p>► <i>«Das Gebäude als Bauteildepot und Rohstoffmine denken und konzipieren.»</i></p>
Messgrösse / Indikator / Nachweis	<ul style="list-style-type: none"> • Dokumentation: Infos der Systeme, Bauteile, Produkte und Materialien bezüglich Langlebigkeit, Prüfung, Zugänglichkeit / Instandhaltung, Demontierbarkeit und Trennbarkeit.
Tool, Vorlage, Checkliste	<ul style="list-style-type: none"> • Checkliste Ellen MacArthur / ARUP • Vgl. Labels
Verweise	<p>Normen / Empfehlungen / Merkblätter</p> <ul style="list-style-type: none"> • Systemtrennung – AGG • ARUP CE Tool kit • ISO 20887:2020-01 Nachhaltigkeit von Gebäuden und Ingenieurbauwerken - Planung der Rückbaubarkeit und Anpassbarkeit - Grundsätze, Anforderungen und Leitlinien <p>Lektüre</p> <ul style="list-style-type: none"> • Selektiver Rückbau – Rückbaubare Konstruktion – BAFU, EPFL; Studie zur Förderung der Abfallreduktion und der Wiederverwendung in der Baubranche <p>Labels</p> <p>DGNB Neubau</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ TEC1.6 – Zirkuläres Bauen ○ ENV1.2 – Risiken für die lokale Umwelt <p>SNBS</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ 213 – Wiederverwendung und Systemtrennung

	<p>Minergie ECO</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ 220.03 – Zugänglichkeit von gebäudetechnischen Installationen, Maschinen und Grossgeräten ○ 220.05 – Montage- und Abdichtungsarbeiten ○ 220.06 – Rückbaufähigkeit ○ 220.07 – Schwer trennbare Kunststoffbeläge und -abdichtungen <p>Anbieter</p> <ul style="list-style-type: none"> • n.a.
<p>Verbindung zu Massnahmen</p>	<ul style="list-style-type: none"> ▶ B1 – Nutzungsflexibilität & Design für Langlebigkeit ▶ B3 – Neue Beschaffungsansätze ▶ C1 – Effizienter Materialeinsatz ▶ C3 – Bauabfälle vermeiden ▶ D3 – Gebäuderessourcenpass & Bauteildokumentation
<p>Kommentar / Fragen <i>Fragen sollen geklärt und in Kommentare überführt werden.</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> • Kann allenfalls eine höhere Anfangsinvestition mit sich bringen; in der Lebenszyklus-Betrachtung jedoch positiv, da Unterhalt einfacher / Nutzungsdauer erhöht. • Potenzieller Zielkonflikt – je nach Nutzung und Projekt: Systemtrennung: Anforderungen an nicht eingelegte Bauteile sind meist höher. Dies kann z.B. zu aufwändigen und materialintensiven Brandschutzverkleidungen führen. Auch kann die Trennung der Bauteile zu mehr Platzbedarf führen (z.B. durch höhere Räume), was wiederum zu mehr Bauvolumen, Primärrohstoffen und THGE führt. • Gebäude- bzw. Bauteildokumentation ist ein zentrales Thema. Wie kann sichergestellt werden, dass in 60 Jahren die Informationen verfügbar sind, wie das Gebäude zu demontieren ist? Die GS1 beschäftigt sich mit der Frage, ob für eine Bauteildokumentation die Bauteile mit einem Strichcode versehen werden sollten; eine denkbare Option? Best Practice gilt es zu finden / erarbeiten; vgl. auch D3 – Gebäuderessourcenpass & Bauteildokumentation.

B3 – Neue Beschaffungsansätze	
Einfluss auf KPIs	<p>Anteil n.e. Primärrohstoffe ▶ kein Impact Keine Relevanz für den KPI.</p> <p>Ausstoss THGE ▶ kein Impact Keine Relevanz für den KPI.</p> <p>Kreislauffähigkeit ▶ grosser Impact Durch die Rücknahme der Produkte und Materialien durch den Unternehmer – und deren Wiederverwendung bzw. Rezyklierung – bleiben die Rohstoffe im Stoffkreislauf.</p>
Ziel	▶ Produkte und Materialien werden durch den Unternehmer, Lieferanten oder Produzenten am Ende des Lebenszyklus zurückgenommen, z.B. durch Rückkauf- / Rücknahmeverpflichtungen oder Mietmodelle (Product as a Service). Dadurch wird ein Anreiz geschaffen, wiederverwendbare bzw. recyclebare Produkte und Materialien zu verbauen.
Projektteam	Eigentümer, Unternehmer, Lieferanten, Produzenten
SIA Phase	0 – 1 – 2 – 3 – 4 – 5 – 6
Beschrieb / Methodik	<p>Es werden neue vertragliche Regelungen bezüglich der Beschaffung von Bauteilen und Materialien mit Unternehmungen gesucht. Anwendungsfälle: Innenausbauten, Gebäudetechnikelemente, modulare Bauteile.</p> <p><u>Product as a Service (Produkt als Dienstleistung)</u> Produkte und Materialien bleiben im Besitz des Lieferanten und werden am Ende der Nutzungsdauer entsprechend zurückgenommen und wiederverwendet. Es gilt nutzungsbasierte Zahlungsmodelle zu vereinbaren. + Kosteneffizient: geringe Anfangsinvestitionen und planbare Fixkosten + Unterhalt bei Unternehmung: Langlebigkeit der Elemente gewährleistet</p> <p>Herausforderungen:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Vertragsgestaltung und Abrechnung; klare und faire Vertragsbedingung, um Missverständnisse zu vermeiden. • Markt- bzw. Prozessanpassung; neue Denk- und Arbeitsweisen müssen implementiert werden. Mindset des Marktes. <p><u>Weiter Ansätze:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Konventioneller Erwerb, jedoch Rücknahmeverpflichtung durch Unternehmer; ambitionierte Rückkaufverpflichtung. • Einfordern einer Nachfolgelösung. • Prüfung von EPR-Systemen (Extended Producer Responsibility / erweiterte Herstellerverantwortung); u.a. Erhöhung der Transparenz und Effizienzsteigerung; EPR ist ein Konzept, das Hersteller dazu verpflichtet, Verantwortung für die Sammlung, das Recycling und die Entsorgung ihrer Produkte und Verpackungen zu übernehmen.
Messgrösse / Indikator / Nachweis	<ul style="list-style-type: none"> • Abgeschlossene Verträge mit Unternehmungen, mit Angaben zur Verwendung der Produkte und Materialien nach der Nutzungsdauer.
Tool, Vorlage, CL	<ul style="list-style-type: none"> • Kreislauffähige Beschaffung; Prozirkula
Verweise	<p>Normen / Empfehlungen / Merkblätter</p> <ul style="list-style-type: none"> • n.a.

**KREISLAUFORIENTIERTES
BAUEN
CHARTA**



	<p>Labels</p> <p>DGNB Neubau</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ PRO1.4 - Sicherstellung der Nachhaltigkeitsaspekte in Ausschreibung und Vergabe <p>SNBS</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ 111 – Ziele und Pflichtenheft <p>Minergie ECO</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ 250.01 - Innovationen zur Verminderung der Umweltbelastung <p>Anbieter</p> <ul style="list-style-type: none"> • n.a.
<p>Verbindung zu Massnahmen</p>	<ul style="list-style-type: none"> ▶ B1 – Nutzungsflexibilität & Design für Langlebigkeit ▶ B2 – Systemtrennung & Design für Rückbaubarkeit
<p>Kommentar / Fragen <i>Fragen sollen geklärt und in Kommentare überführt werden.</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> • Inwiefern kann die Bauherrschaft Einfluss nehmen bzw. unter welchen Voraussetzungen sind Unternehmen, Lieferanten und Produzenten offen für solche Ansätze? Im Rahmen der Charta gilt es in der Praxis Erfahrungen zu sammeln; Etablierung Best Practice.

2.3. C – Materialeinsatz reduzieren

C1 – Effizienter Materialeinsatz	
Einfluss auf KPIs	<p>Anteil n.e. Primärrohstoffe ► kein Impact Durch Materialeffizienz wird die Menge der eingesetzten Rohstoffe reduziert. Der Anteil der eingesetzten Primärrohstoffe an der Gesamtmasse wird dadurch nicht beeinflusst. Materialeffizienz beeinflusst die Materialherkunft nicht.</p> <p>Ausstoss THGE ► grosser Impact Durch die Reduktion des Materialeinsatzes bei gleichbleibender EBF wird der Ausstoss reduziert.</p> <p>Kreislauffähigkeit ► kein Impact Materialeffizienz leistet keinen direkten Beitrag zur Schliessung der Stoffkreisläufe. Indirekt jedoch durch die Verringerung der eingesetzten Ressourcen.</p>
Ziel	► Das Ziel ist es, die Projektanforderungen mit minimalem Materialeinsatz zu erfüllen. Unnötiges Bauen soll vermieden und die maximale Leistung der verwendeten Materialien ausgeschöpft werden.
Projektteam	Eigentümer, Architekt, Bauingenieur
SIA Phase	0 – 1 – <u>2</u> – <u>3</u> – <u>4</u> – <u>5</u> – 6
Beschrieb / Methodik	<p>Zur Zielerreichung wird auf zwei Ebenen angesetzt:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Optimierter Projektentwurf; effiziente Strukturen und Formen <ul style="list-style-type: none"> ○ Geometrie; Kompaktheit ○ Effiziente Erschliessung ○ Durchgängige Lastabtragung; Auskragungen vermeiden • Konstruktion <ul style="list-style-type: none"> ○ Gebäudeschichten hinterfragen bzw. weglassen – Rohheit als Qualität ○ Gebäudetechnik-Design; zeigen anstelle verbergen ○ Effiziente Tragsysteme; Überdimensionierung vermeiden Achtung: Zielkonflikt zu «B1 Nutzungsflexibilität & Design für Langlebigkeit» – Abwägung notwendig <p>► Materialeffizienz ist als Anforderung und Bewertungskriterium im Projektpflichtenheft und Wettbewerbsprogramm verankert.</p>
Messgrösse / Indikator / Nachweis	<ul style="list-style-type: none"> • Materialeffizienz: $\text{kg/m}^2_{\text{EBF}}$ • Kompaktheit: Gebäudehüllzahl= Gebäudehüllfläche / EBF; je kleiner der Wert, desto besser.
Tool, Vorlage, Checkliste	<ul style="list-style-type: none"> • Checkliste – Erarbeitung pendent; u.a. Gebäudeschichten hinterfragen
Verweise	<p>Normen / Empfehlungen / Merkblätter</p> <ul style="list-style-type: none"> • ARUP CE Tool kit («7.Increase material efficiency») <p>Labels</p> <p>DGNB Neubau</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ ENV1.1 – Klimaschutz und Energie <p>SNBS</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ n.a. <p>Minergie ECO</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ n.a.

	Anbieter <ul style="list-style-type: none"> • Vaulted; Rippmann Bodensystem (RFS)
Verbindung zu Massnahmen	▶ C2 – Low Tech vs. High Tech
Kommentar / Fragen <i>Fragen sollen geklärt und in Kommentare überführt werden.</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Mindset – Offenheit für den Einsatz neuer innovativer Bausysteme bzw. Bereitschaft, solche Systeme zu fördern. • Messgrösse Materialeffizienz; $\text{kg/m}^2_{\text{EBF}}$; Erfahrungswerte? Allenfalls HNF anstelle EBF sinnvoll?

C2 – Low Tech vs. High Tech	
Einfluss auf KPIs	<p>Anteil n.e. Primärrohstoffe ► kein Impact Kein direkter Impact.</p> <p>Ausstoss THGE ► grosser Impact Durch den Verzicht und/oder die Reduktion von Installationen werden direkt graue THGE eingespart.</p> <p>Kreislauffähigkeit ► kein Impact Kein direkter Impact.</p>
Ziel	► Den Einsatz bzw. Bestellung der Gebäudetechnik bewusst hinterfragen und wo möglich reduzieren oder verzichten.
Projektteam	Bauherrschaft, Architekt, HLKSE-Ingenieur, Verkehrs- / Mobilitätsplaner
SIA Phase	<u>0</u> – 1 – 2 – <u>3</u> – 4 – 5 – 6
Beschrieb / Methodik	<p>Low Tech</p> <ul style="list-style-type: none"> • Die Projektanforderungen an die Gebäudetechnik seitens Bauherrschaft hinterfragen bzw. auf das Nötigste minimieren • Passive Systeme fördern, um das Qualitätsniveau zu halten, u.a. natürliche Beschattung, mechanische Belüftung / Kühlung, Wärmespeicherfähigkeit von Oberflächen aktivieren • Überdimensionierungen vermeiden; die «richtige» Annahme treffen und Simulationen durchführen. <p>► Dies führt zu geringerem Platzbedarf der Gebäudetechnik sowie zu geringeren Betriebskosten.</p> <p>High Tech</p> <ul style="list-style-type: none"> • Durch den Einsatz von Gebäudetechnik lassen sich die Betriebsemissionen senken; z.B. durch kontrollierte Lüftungssysteme mit Wärmerückgewinnung. <p>Es gilt projektspezifisch eine Beurteilung vorzunehmen, ob sich der Einsatz der Gebäudetechnik über die gesamte Lebensdauer rechtfertigt – unter Abwägung von Erstellungs- und Betriebsemissionen.</p>
Messgrösse / Indikator / Nachweis	<p>Beurteilung der tatsächlichen Projektkosten und Ökobilanz über den gesamten Lebenszyklus.</p> <p>► LCC: Life Cycle Costing Lebenszykluskosten ► LCA: Life Cycle Assessment Lebenszyklusanalyse</p>
Tool, Vorlage, Checkliste	<p>Berechnung LCC</p> <ul style="list-style-type: none"> • IFMA Tool; für Sanierungen schwieriger zu verwenden, da Werte für alle Bauteile eingegeben werden müssen. Auch für diejenigen, die nicht angepasst werden. • Lukretia; auf Anfrage erhältlich • Tool zu SIA 480; kostenlos
Verweise	<p>Normen / Empfehlungen / Merkblätter</p> <ul style="list-style-type: none"> • ARUP CE Tool kit («6. Refuse unnecessary components») • Gebäudetyp E – SIA: «Der Gebäudetyp E eröffnet Möglichkeiten, den Umbau oder Neubau durch innovative Planung nachhaltig, ressourcenschonend und kostengünstig zu gestalten, indem von nicht zwingend notwendigen, technischen Normen abgewichen werden kann.

	<p>Labels</p> <p>DGNB Neubau</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ ENV1.1 – Klimaschutz und Energie ○ ECO2.4 – Wertstabilität und Anpassungsfähigkeit ○ TEC1.4 – Einsatz und Integration von Gebäudetechnik ○ TEC1.6 – Zirkuläres Bauen <p>SNBS</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ 111 – Ziele und Pflichtenheft ○ 112 – Städtebau und Architektur <p>Minergie ECO</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ n.a. <p>Anbieter u.a. https://kegel-klimasysteme.ch/prinzip/ – inkl. Praxisvideo</p>
Verbindung zu Massnahmen	▶ C1 – Effizienter Materialeinsatz
Kommentar / Fragen <i>Fragen sollen geklärt und in Kommentare überführt werden.</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Grundvoraussetzung: Sensibilisierung der Nutzer für mögliche Verhaltensänderungen und Einschränkungen im Komfort.

C3 – Bauabfälle vermeiden	
Einfluss auf KPIs	<p>Anteil n.e. Primärrohstoffe ▶ kein Impact Kein direkter Impact. Indirekt, da durch das Recycling von Bauabfällen Sekundärrohstoffe entstehen, welche Primärrohstoffe substituieren können. Dasselbe gilt für die Wiederverwendung von Bauteilen.</p> <p>Ausstoss THGE ▶ kein Impact Kein direkter Impact. Indirekt, da Recyclingprodukte und wiederverwendete Bauteile eine tiefere graue THGE-Bilanz aufweisen können.</p> <p>Kreislauffähigkeit ▶ kein Impact Der KPI weist das zukünftige Potenzial des Bauprojektes hinsichtlich der Kreislauffähigkeit auf. Indirekt – beim Rückbau muss dieses Potential aktiviert und tatsächlich umgesetzt werden.</p>
Ziel	<p>▶ Beim Rückbau gilt es die Materialien durch Recycling im Stoffkreislauf zu halten. Die thermische Verwertung bzw. die Deponie ist die letzte Option. ▶ «Bauabfälle» sind als Materialressource zu verstehen.</p> <p>Hinweis und Abgrenzung: Bauabfälle können und sollen bereits durch die nachfolgende Kaskade vermieden werden:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Das Gebäude weinternutzen und ggf. sanieren; vgl. «A1» 2. Das Gebäude umnutzen; und ggf. nachverdichten; vgl. «A1-A3» 3. Im Falle eines Rückbaus <ul style="list-style-type: none"> ○ Bauteile wiederverwenden; vgl. «D1+D2» ○ Material sortenrein trennen und rezyklieren <p>Im Falle von neuen Bautätigkeiten sind die Massnahmen aus allen Aktionsfelder anzuwenden und so kreislauforientiert bauen.</p> <p>Bei der hier beschriebenen Massnahme bzw. der Einordnung des Impacts auf die KPIs wird davon ausgegangen, dass ein Gebäude rückgebaut wird.</p>
Projektteam	Eigentümer, Projektleitung, Architekt, Berater, Unternehmer
SIA Phase	<u>0</u> – <u>1</u> – <u>2</u> – <u>3</u> – <u>4</u> – <u>5</u> – 6
Beschrieb / Methodik	<p>Auszüge aus Selektiver Rückbau – Rückbaubare Konstruktion: <i>Beim Selektiven Rückbau werden die Bestandteile eines Gebäudes am Ende ihrer Nutzungsdauer entnommen, mit dem Ziel ihre innewohnenden Qualitäten zu erhalten. Dank einer genauen Diagnose der durch den Rückbau freigesetzten Ressourcen wird angestrebt, jedes Bauteil dem am besten geeigneten Entsorgungsprozess (Recycling, Verbrennung, Deponie) oder einem neuen Lebenszyklus (Wiederverwendung vor Ort oder anderswo, für eine vergleichbare oder geringere Nutzung, mit oder ohne Reparatur und Anpassung) zuzuführen. Dies hat den Effekt, dass die konventionellen Entsorgungsoptionen durch weniger energieintensive Prozesse (Reparatur, Wiederverwendung vor Ort, Weiterverwertung ausserhalb des Standorts) ergänzt werden.</i></p> <p>Ressourcendiagnose; <i>Zur Vorbereitung des Rückbaus wird ein Inventar der Bauteile erstellt, um gemeinsam mit den Beteiligten eine technische, ökologische und wirtschaftliche Bewertung der Rückbaustrategien vorzunehmen, und auf der Grundlage interdisziplinärer, präziser und objektiver Kenntnisse die geeigneten innovativen oder etablierten Techniken auszuwählen. «Objekte ohne bekannten Nutzen sind Abfall»</i></p> <p>▶ vgl. D1 – Bauteile und Materialien zur Verfügung stellen.</p>

Messgrösse / Indikator / Nachweis	<ul style="list-style-type: none"> • Messgrösse: % der Gesamtmasse des Rückbaus auf Deponie • Nachweis: Ausschreibungstexte, Entsorgungsnachweise, Rapporte
Tool, Vorlage, Checkliste	<ul style="list-style-type: none"> • Entsorgungskonzept und Entsorgungsnachweis (vgl. Entsorgungstabelle AWEL)
Verweise	<p>Normen / Empfehlungen / Merkblätter</p> <ul style="list-style-type: none"> • SIA 430 «Vermeidung und Entsorgung von Bauabfällen» <p>Lektüre</p> <ul style="list-style-type: none"> • Selektiver Rückbau – Rückbaubare Konstruktion – BAFU, EPFL; Studie zur Förderung der Abfallreduktion und der Wiederverwendung in der Baubranche <p>Labels</p> <ul style="list-style-type: none"> • DGNB Neubau <ul style="list-style-type: none"> ○ PRO2.1 - Baustelle / Bauprozess • DGNB Rückbau <ul style="list-style-type: none"> ○ ENV1-R – Materialstrombilanz ○ TEC2-R – Sortenreine Trennung und Kreislaufführung • SNBS <ul style="list-style-type: none"> ○ n.a. • Minergie ECO <ul style="list-style-type: none"> ○ n.a. <p>Anbieter</p> <ul style="list-style-type: none"> • n.a.
Verbindung zu Massnahmen	<ul style="list-style-type: none"> ▶ A1 – Abwägung Ersatzneubau vs. Sanierung ▶ D1 – Bauteile und Materialien zur Verfügung stellen ▶ D2 – Bauteile und Materialien wiederverwenden ▶ B2 – Systemtrennung & Design für Rückbaubarkeit
Kommentar / Fragen <i>Fragen sollen geklärt und in Kommentare überführt werden.</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Allenfalls Anwendung des KPI «Circularity Index End-of-Life», jedoch nicht als theoretischer «Soll-Wert» sondern effektiv entstandener «Ist-Wert»? • Volumen oder Massenprozente? Bzgl. Deponieraum Schonung wäre Volumen möglicherweise aussagekräftiger.

2.4. D – Wiederverwenden

D1 – Bauteile und Materialien zur Verfügung stellen	
Einfluss auf KPIs	<p>Anteil n.e. Primärrohstoffe ▶ kein Impact Ein Impact entsteht erst bei eigener Wiederverwendung (vgl. D2) und betrifft das Zielobjekt.</p> <p>Ausstoss THGE ▶ kein Impact Ein Impact entsteht erst bei eigener Wiederverwendung (vgl. D2) und betrifft das Zielobjekt.</p> <p>Kreislauffähigkeit ▶ kein Impact Kein Impact, da der KPI das Neubaudesign beurteilt.</p> <p>▶ Auch wenn kein direkter Impact auf die KPIs besteht, trägt die Wiederverwendung bzw. die Weitergabe von Bauteilen und Materialien zur Abfallvermeidung bei und ist eine sofort wirksame Strategie für die Reduktion der grauen THGE.</p>
Ziel	▶ Möglichst viele Bauteile, Produkte und Materialien identifizieren, inventarisieren, demontieren und vermitteln.
Projektteam	Eigentümer, «Bauteiljäger» / Fachplanungsbüro, evtl. Bauingenieur, evtl. HLKSE-Ingenieur, Rückbauunternehmen
SIA Phase	0 – <u>1</u> – <u>2</u> – <u>3</u> – 4 – 5 – 6
Beschrieb / Methodik	<p>Massnahmen beim Quellobjekt (Rückbau- oder Sanierungsgebäude) – in Anlehnung an das Merkblatt «Wiederverwendung von Bauteilen» – zirkular und ZHAW:</p> <p>Gebäudeanalyse</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Rahmenbedingungen in einer Wiederverwendungsstrategie klären. Unter anderem: <ul style="list-style-type: none"> ○ Umfang ReUse; welche Strukturen sollen berücksichtigt werden; Primär-, Sekundär- und Tertiärstruktur ○ Zieldefinition: Abfall- und CO₂-Vermeidung ○ Zeit- und Kostenrahmen klären 2. Identifikation ReUse-Bauteilen <ul style="list-style-type: none"> ○ Gebäudescreening; Grobe Identifikation von ReUse-Bauteilen ○ Recherche und Konsultation von alten Planunterlagen (Bestand); Behörden-, Planer-, Unternehmerarchiv 3. Ermittlung von ReUse-Bauteile; Erstellung eines ReUse-Inventars: <ul style="list-style-type: none"> ○ Inkl. Ortung von Bauteilen und Produkten, welche sich für eine Wiederverwendung eignen; prov. Bauteilpässe ○ Finanzielle und ökologische Restwerte ermitteln <p>Vermittlung</p> <ol style="list-style-type: none"> 4. Bestrebung zur Demontage, Vermittlung, Wiederwendung; u.a. <ul style="list-style-type: none"> ○ Wiederverwendungskonzept erstellen; Leistungsbeschreibung, Kostenaufteilung, Verantwortlichkeit der Beteiligten; inkl. präziser Bauteilliste der zu demontierende und vermittelnde Bauteile; inkl. Ort und Zeitpunkt der Demontage ○ Vermittlungskanäle bestimmen; inkl. Angebots-Zeitspanne ○ Absichtserklärungen; Verbindlichkeit zwischen Übernehmenden und Übergabenden schaffen

	<p>5. Ausschreibung Demontage; Demontagesubmission</p> <p>6. Vermittlung und Verkauf; Vermittlungskanäle bewirtschaften</p> <p>7. Demontagen; Demontagekonzept, Demontagebauleitung</p> <p>8. Aufbereitung der Bauteile; ggf. Rezertifizierung</p> <p>9. Nachweis über Demontage und Vermittlung; inkl. Bauteilpässen</p>
Messgrösse / Indikator / Nachweis	<p>Mögliche Messgrösse:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Vermittelter Restwert anhand Standardlebensdauer: <ul style="list-style-type: none"> ○ In kg CO₂eq und in CHF
Tool, Vorlage, Checkliste	<ul style="list-style-type: none"> • siehe "Arbeitsschritte am Quellobjekt" – Merkblatt Wiederverwendung von Bauteilen • «Vorlage Potenzialanalyse zirkuläres Bauen mit Bauteilliste» – ecobau
Verweise	<p>Normen / Empfehlungen / Merkblätter</p> <ul style="list-style-type: none"> • SIA 430 «Vermeidung und Entsorgung von Bauabfällen» • Merkblatt «Wiederverwendung von Bauteilen» – zirkular + ZHAW • Innosuisse Projekt «Wiederverwendung von Bauteilen: Rechtlicher Rahmen»; diverse Dokumente, u.a. Verträge und Vereinbarungen bezüglich der Wiederverwendung von Bauteilen; abrufbar auf cirkla.ch • «Leitfaden Potenzialanalyse zirkuläres Bauen ecobau»; Erhebung des Wiederverwendungspotenzials von Bauteilen bei Sanierung, Erneuerung und Rückbau • Re-Use auf dem Weg zum Netto-Null Ziel bei Gebäuden – Potenzial und Ansätze für die Umsetzung; Studie des BFE • DIN SPEC 91484 «Verfahren zur Erfassung von Bauteilen» <p>Lektüre</p> <ul style="list-style-type: none"> • Die Wiederverwendung von Bauteilen – Ein Überblick aus rechtlicher Perspektive • Analyse der Wiederverwendung von Bauteilen und Empfehlung für eine zielführende Informationsbereitstellung – MAS Abschlussarbeit CUREM • Ökologische Beurteilung der Verwertung von Bauabfällen – Bericht carbotech / BAFU ► siehe u.a. «4.1 Übersicht Umweltnutzen» • Handlungsempfehlung für die öffentliche Hand: Zirkuläres Planen und Bauen mit Fokus auf die Wiederverwendung von Bauprodukten – Concular GmbH <p>Labels</p> <p>DGNB Neubau</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ ECO2.7 – Dokumentation ○ TEC1.6 – Zirkuläres Bauen <p>DGNB Rückbau</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ ENV2-R – Gefahrenstoffsanierung ○ ECO2-R – Werte ausbaufähiger Ressourcen ○ SOC1-R – Projektkommunikation ○ PRO1-R – Rückbauplanung ○ PRO3-R – Qualitätssicherung und Dokumentation <p>SNBS</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ 331 – Baustelle

	<p style="text-align: center;">Minergie ECO</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ 220.04 – Zirkularität <p>Anbieter</p> <ul style="list-style-type: none"> • Fachplanungsbüros; u.a. zirkular, Baubüro in situ
Verbindung zu Massnahmen	<ul style="list-style-type: none"> ▶ B2 – Systemtrennung & Design für Rückbaubarkeit ▶ C3 – Bauabfälle vermeiden ▶ D2 – Bauteile und Materialien wiederverwenden ▶ D3 – Gebäuderessourcenpass & Bauteildokumentation
Kommentar / Fragen	

D2 – Bauteile und Materialien wiederverwenden	
Einfluss auf KPIs	<p>Anteil n.e. Primärrohstoffe ► grosser Impact Durch die Verwendung von ReUse Bauteilen und Materialien werden direkt Primärrohstoffe eingespart.</p> <p>Ausstoss THGE ► grosser Impact Durch die Verwendung von ReUse Bauteilen und Materialien werden direkt THGE eingespart.</p> <p>Kreislauffähigkeit ► grosser Impact Verwendete ReUse Bauteile sollen auch zukünftig wieder verfügbar sein, indem das Gebäude als Bauteildepot konzipiert wird.</p>
Ziel	► Neubau / Zielobjekt: Die Verwendung von Re-Use Bauteile und Materialien wird vom Planungsteam gefordert. Nebst dem positiven Impact auf die Umwelt wird auch der Markt für ReUse Bauteilen sowie der Aufbau von zirkulären Lieferketten gefördert.
Projektteam	Eigentümer, Architekt, «Bauteiljäger» und Fachplanungsbüro
SIA Phase	0 – 1 – 2 – 3 – 4 – 5 – 6
Beschrieb / Methodik	<p>Massnahmen beim Zielobjekt (Neubau, Umbau oder Erweiterung) – in Anlehnung an das Merkblatt «Wiederverwendung von Bauteilen» – zirkular und ZHAW:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Rahmenbedingungen in einer Wiederverwendungsstrategie klären. Unter anderem: <ul style="list-style-type: none"> ○ Umfang ReUse; welche Strukturen sollen berücksichtigt werden; Primär-, Sekundär- und Tertiärstruktur ○ Zieldefinition: u.a. Abfall- und CO₂-Vermeidung ○ Nutzungsvereinbarung ReUse <ul style="list-style-type: none"> ▪ CO₂-Bilanzierungsvorgaben ▪ Technische und ästhetische Anforderung an Bauteile ○ Potenzialanalyse für ReUse im Projekt durchführen; sinnvolle und erwünschte Massnahmen definieren. ○ Abgleich mit übergeordneten Projektzielen / mögliche Zielkonflikte identifizieren und bereinigen. 2. Bedarfsformulierung; u.a. Suchprofil für Bauteile erstellen; inkl. Stückzahl, Schätzung zu CO₂-Einsparungen, Kosten und Terminen 3. Bauteilsuche; «Minensuche» und sofern vorhanden unternehmensinterne Bauteilbörse kontaktieren <ul style="list-style-type: none"> ○ Mitwirkung an Gebäudescreenings ○ Sondagen, Prüfungen und Demontageausschreibung ○ Grobkostenschätzung je Bauteilgruppe erstellen ○ Beurteilung und Auswahl; Bauteilfreigabe erteilen 4. Erwerb 5. Demontage am Quellobjekt 6. Bauteillogistik; Verpackung, Transport und Zwischenlagerung 7. Aufbereitung der Bauteile und Rezertifizierungen 8. Wiedereinbau 9. Bauteildokumentation; inkl. CO₂ Bilanzierung 10. Unterhalt und Betrieb <ul style="list-style-type: none"> ○ Überwachung und Instandstellung ○ Weiterverkauf von überzähligen Bauteilen

Messgrösse / Indikator / Nachweis	<ul style="list-style-type: none"> • Vorliegen einer Wiederverwendungsstrategie inkl. Ableitung von Anforderungen im Projektpflichtenheft an das Planungsteam • Verwendung ReUse in % der Gesamtmasse; vgl. KPI «CI-C» • CO₂-Bilanzierung; vergleicht die CO₂-Einsparung zum theoretischen Wiederbeschaffungswert für ein identisches Neubauteil.
Tool, Vorlage, Checkliste	<ul style="list-style-type: none"> • Diverse Unterlagen bezüglich Wiederverwendung von Bauteilen: https://cirkla.ch/innosuisse-projekt/
Verweise	<p>Normen / Empfehlungen / Merkblätter</p> <ul style="list-style-type: none"> • Merkblatt «Wiederverwendung von Bauteilen» – zirkular + ZHAW • Lektüren; vgl. «D1 – Bauteile und Materialien zur Verfügung stellen» <p>Labels</p> <p>DGNB Neubau</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ ENV1.1 - Klimaschutz und Energie ○ ENV1.3 - Verantwortungsbewusste Ressourcengewinnung ○ TEC1.6 - Zirkuläres Bauen <p>SNBS</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ 213 – Wiederverwendung und Systemtrennung ○ 313 – Baustelle <p>Minergie ECO</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ 220.04 - Zirkularität ○ 230.01 - Umgestaltung <p>Anbieter</p> <ul style="list-style-type: none"> • Fachplanungsbüros; u.a. zirkular, Baubüro in situ • Diverse Bauteilbörsen
Verbindung zu Massnahmen	<ul style="list-style-type: none"> ▶ C3 – Bauabfälle vermeiden ▶ D1 – Bauteile und Materialien zur Verfügung stellen ▶ D3 – Gebäuderessourcenpass & Bauteildokumentation
Kommentar / Fragen <i>Fragen sollen geklärt und in Kommentare überführt werden.</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Aktuell sind einige Bauteilbörsen online und weitere sind im Aufbau. Gewisse Unternehmen führen auch eigene ReUse–Bauteilkataloge ausschliesslich für interne Projekte. Es gilt Hürden abzubauen, Bauteilerfassungen zu standardisieren bzw. vereinheitlichen, um den Zugang zu ReUse Bauteilen für das Planungsteam zu erleichtern. Dies führt zu einer höheren Effizienz bzw. tieferen Honorarkosten.

D3 – Gebäuderessourcenpass & Bauteildokumentation	
Einfluss auf KPIs	<p>Anteil n.e. Primärrohstoffe ▶ kein Impact Massnahme beinhaltet ausschliessliche die Dokumentation des Bauprojektes. Indirekt durch Transparenz.</p> <p>Ausstoss THGE ▶ kein Impact Massnahme beinhaltet ausschliessliche die Dokumentation des Bauprojektes. Indirekt durch Transparenz.</p> <p>Kreislauffähigkeit ▶ kein Impact Massnahme beinhaltet ausschliessliche die Dokumentation des Bauprojektes. Indirekt durch Transparenz.</p> <p>▶ Ein Gebäuderessourcenpass bzw. Kenntnis über die verbauten Materialien und Bauteile ist eine Voraussetzung, um die KPIs berechnen zu können. Dabei wird davon ausgegangen, dass ein Gebäuderessourcenpass bereits in der Entwurfs- und Planungsphase angewandt wird.</p>
Ziel	<p>▶ Ziel ist es, ein Verständnis für die Quantitäten und Qualitäten der verwendeten Materialien, Produkte und Bauteile zu entwickeln, u.a. funktionale Lebensdauer, graue THGE, Anteil n.e. Primärrohstoffe, Wiederverwendungspotential, Materialeffizienz und so ▶ den verbauten Materialien und Bauteilen einen Wert geben.</p> <p>▶ Bietet Transparenz und Entscheidungsgrundlagen im Planungsprozess.</p> <p>▶ Dokumentation für zukünftige Bautätigkeiten.</p>
Projektteam	Eigentümer, Architekt, Fachplaner, Lieferanten (Produkteangaben)
SIA Phase	0 – 1 – <u>2</u> – <u>3</u> – <u>4</u> – <u>5</u> – <u>6</u>
Beschrieb / Methodik	<p>Im Gebäuderessourcenpass bzw. Bauteildokumentation sind sämtliche verbauten oder projektierten Materialien, Produkte und Bauteile erfasst. Folgende Daten sind zu hinterlegen, um entsprechende Auswertungen vorzunehmen, u.a.:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Materialtypen und -mengen; • CO₂-Fussabdruck; Graue THGE, in kg CO₂e/m²a, sofern qualitativ möglich • Materialzusammensetzung / Materialherkunft; Anteil Primärrohstoffe, Sekundärrohstoffe, ReUse; in kg • Materialverwertung; Eignung für Wiederverwendung; Trennbarkeit und Demontierbarkeit <p>Der Gebäuderessourcenpass mit einer Bauteildokumentation soll im Eigentum der Eigentümer sein und kann so über die Lebensdauer hinweg bewirtschaftet werden. Ob die Erstellung selbst gemacht wird oder Berater / Fachplaner beauftragt werden, gilt es je nach Eigenkompetenzen zu klären. Unabhängig davon gilt es geeignete Schnittstellendokumente bei den Planern und Lieferanten zu bestellen:</p> <ul style="list-style-type: none"> • IFC-Modell vom Architekten • Bauteilkatalog vom Planungsteam • Produkteangaben vom Lieferanten
Messgrösse / Indikator / Nachweis	<ul style="list-style-type: none"> • Vorliegender Gebäuderessourcenpass und Bauteildokumentation mit Angaben zu den drei KPIs: Anteil n.e. Primärrohstoffe, graue THGE, Kreislauffähigkeit
Tool, Vorlage, Checkliste	<ul style="list-style-type: none"> • Eingabetool (Download als Excel); Gebäuderessourcenpass DGNB • Weitere Tools vgl. Anbieter

**KREISLAUFORIENTIERTES
BAUEN
CHARTA**



<p>Verweise</p>	<p>Normen / Empfehlungen / Merkblätter</p> <ul style="list-style-type: none"> • n.a. <p>Labels</p> <p>DGNB Neubau</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ ECO2.7 - Dokumentation ○ TEC1.6 - Zirkuläres Bauen <p>SNBS</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ 213 – Wiederverwendung und Systemtrennung <p>Minergie ECO</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ 220.04 - Zirkularität <p>Anbieter</p> <ul style="list-style-type: none"> • DGNB • Madaster; Verknüpfung mit relevanten Datenbanken / Produkten • Drees & Sommer – EPEA • Concular • GS1; Digitaler Produktepass (DPP)
<p>Verbindung zu Massnahmen</p>	<ul style="list-style-type: none"> ▶ B2 – Systemtrennung & Design für Rückbaubarkeit ▶ C1 – Effizienter Materialeinsatz ▶ D1 – Bauteile und Materialien zur Verfügung stellen ▶ D2 – Bauteile und Materialien wiederverwenden ▶ V – Varianten vergleichen
<p>Kommentar / Fragen <i>Fragen sollen geklärt und in Kommentare überführt werden.</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> • Inwiefern wird der Gebäuderessourcenpass bereits im Entwicklungs- bzw. Planungsprozess als Entscheidungsgrundlage genutzt, oder wird dieser erst mit Abschluss des Projektes erstellt? Erfahrungen sammeln und Best Practice etablieren. • Gibt es statistische Werte für frühe Planungsphase und unterschiedliche Bausysteme, wo die Datenqualität noch nicht hoch ist – bezogen auf die auszuwertenden drei KPIs? • Wie sieht eine bestmögliche Schnittstellendefinition zu weiteren Auswertungen aus; u.a. LCA und LCC, Kostenberechnungen, Energieausweise oder auch FM aus? Synergien erkennen und nutzen.

2.5. E – Richtiges Material wählen

E1 – Erneuerbare, emissionsarme Materialien	
Einfluss auf KPIs	<p>Anteil n.e. Primärrohstoffe ► grosser Impact Durch den Einsatz von nachhaltig erneuerbaren, emissionsarmen Materialien werden nicht erneuerbare Primärrohstoffe substituiert, z.B. Holz anstelle von Beton.</p> <p>Ausstoss THGE ► grosser Impact Direkte Einflussnahme durch Definition der Projektanforderungen und der Ausschreibung.</p> <p>Kreislauffähigkeit ► kein Impact Kein direkter Bezug.</p>
Ziel	► Durch die richtige Materialwahl den Ausstoss von grauen THGE minimieren und nicht erneuerbare Primärrohstoffe substituieren, u.a. durch Holz und erdbasierte Rohstoffe
Projektteam	Eigentümer, Architekt, Fachplaner, Produzenten und Lieferanten
SIA Phase	0 – 1 – <u>2</u> – <u>3</u> – <u>4</u> – 5 – 6
Beschrieb / Methodik	<ul style="list-style-type: none"> Im Projektpflichtenheft und Wettbewerbsprogramm werden Anforderungen bzw. Zielgrössen bezüglich grauer THGE und des Einsatzes von nachhaltig erneuerbaren Materialien definiert. Die Fachplaner entwickeln und planen mit entsprechenden Konstruktionen, Produkte und Materialien. In der Submission werden die grauen THGE sowie der Einsatz nachhaltig erneuerbare Materialien als Anforderung aufgenommen und eingefordert. So können unterschiedliche Angebote bezüglich Impacts auf die THGE und Materialherkunft verglichen werden.
Messgrösse / Indikator / Nachweis	<ul style="list-style-type: none"> kg CO_{2e}; je nach Produkt pro kg oder m² Materialherkunft; nachhaltig erneuerbar vs. nicht erneuerbar EPD's (Environmental Product Declaration)
Tool, Vorlage, CL	
Verweise	<p>Normen / Empfehlungen / Merkblätter</p> <ul style="list-style-type: none"> Baustoffpyramide – interaktive Materialpyramide; Gemeinschaftsprojekt von CINARK (Zentrum für Industriearchitektur) von der Royal Danish Academy, der School of Architecture und dem Vandkunsten Architekturbüro aus Kopenhagen <p>Labels</p> <p>DGNB Neubau</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ ENV1.1 – Klimaschutz und Energie ○ ENV1.3 – Verantwortungsbewusste Ressourcengewinnung ○ PRO1.4 – Sicherung der Nachhaltigkeitsaspekte in Ausschreibung und Vergabe <p>SNBS</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ 311 – Treibhausgasemissionen Erstellung ○ 332 – Ökologische Baustoffe <p>Minergie ECO</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ 120.08 – Emissionsarme Verlegwerkstoffe und Fugendichtungsmassen

	<ul style="list-style-type: none"> ○ 210.02 – Treibhausgasemissionen Erstellung (A) <p>Anbieter https://rematter.earth https://www.openly.systems https://www.terrabloch.ch https://oxara.earth</p>
Verbindung zu Massnahmen	▶ D3 – Gebäuderessourcenpass & Bauteildokumentation
Kommentar / Fragen <i>Fragen sollen geklärt und in Kommentare überführt werden.</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Einzelne Produkte mit einem höheren Anteil an Sekundärrohstoffen weisen aufgrund des erhöhten Aufwands in der Produktion (Rückbau, Transport und Wiederaufbereitung) einen höheren Ausstoss an THGE auf. Zielkonflikt: Klimaziele vs. Rohstoffkreisläufe schliessen. Gewichtung bzw. Priorisierung?

E2 – Sekundärrohstoffe und Recyclinganteil	
Einfluss auf KPIs	<p>Anteil n.e. Primärrohstoffe ► grosser Impact Direkter Einfluss durch Definition der Projektanforderungen und der Ausschreibung.</p> <p>Ausstoss THGE ► mittlerer Impact Durch den Einsatz von Sekundärrohstoffen müssen weniger Primärrohstoffe gewonnen und aufbereitet werden. Der Impact ist stark materialspezifisch.</p> <p>Kreislauffähigkeit ► kein Impact Kein Bezug.</p>
Ziel	<p>► Durch die richtige Materialwahl Sekundärrohstoffe einfordern und dadurch den Recyclinganteil erhöhen.</p> <p>► Und so den Anteil nicht erneuerbarer Primärrohstoffe reduzieren und die Schliessung von Stoffkreisläufen fördern.</p>
Projektteam	Eigentümer, Architekt, Fachplaner, Produzenten und Lieferanten
SIA Phase	0 – 1 – 2 – 3 – 4 – 5 – 6
Beschrieb / Methodik	<ul style="list-style-type: none"> • Im Projektpflichtenheft und Wettbewerbsprogramm werden Anforderungen und Zielgrössen bezüglich des Anteiles von Sekundärrohstoffen bzw. Recyclinganteil definiert. Die Fachplaner setzen auf entsprechende Produkte und Materialien. • In der Submission wird der Anteil von Sekundärrohstoffen bzw. Recyclinganteil als Anforderung an Produkte und Materialien aufgenommen und eingefordert. In der Vergabe können Angebote entsprechend verglichen werden. <p>► ReUse vgl. «D2 – Bauteile und Materialien wiederverwenden»</p>
Messgrösse / Indikator / Nachweis	<ul style="list-style-type: none"> • Circularity Index Construction (CI-C) ► «CI-Construction» in % der Gebäudemasse; siehe KPI unter Kapitel 1.1
Tool, Vorlage, CL	Vgl. «D3 – Gebäuderessourcenpass & Bauteildokumentation»
Verweise	<p>Normen / Empfehlungen / Merkblätter</p> <ul style="list-style-type: none"> • Labels <ul style="list-style-type: none"> DGNB Neubau <ul style="list-style-type: none"> ○ ENV1.3 - Verantwortungsvolle Ressourcengewinnung ○ TEC1.6 - Zirkuläres Bauen ○ PRO1.4 – Sicherung der Nachhaltigkeitsaspekte in Ausschreibung und Vergabe SNBS <ul style="list-style-type: none"> ○ 213 – Wiederverwendung und Systemtrennung ○ 332 - Ökologische Baustoffe Minergie ECO <ul style="list-style-type: none"> ○ 220.04 - Zirkularität ○ 220.09 - Recyclingbeton: Mindestanforderungen (Neubau) ○ 220.10 Recyclingbeton: Konstruktion mit erhöhten Gehalten an RC-Material ○ 220.11 Recyclingbeton: Füll-, Hüll- und Unterlagsbeton mit erhöhtem Gehalt an Recycling RC-Materialien ○ 220.50 Recyclingbeton: Mindestanforderung • Anbieter <ul style="list-style-type: none"> • n.a.

**KREISLAUFORIENTIERTES
BAUEN
CHARTA**



Verbindung zu Massnahmen	<ul style="list-style-type: none">▶ D2 – Bauteile und Materialien wiederverwenden▶ D3 – Gebäuderessourcenpass & Bauteildokumentation
Kommentar / Fragen	

E3 – Recyclebare und wiederverwendbare Materialien	
Einfluss auf KPIs	<p>Anteil n.e. Primärrohstoffe ▶ kein Impact Kein Bezug.</p> <p>Ausstoss THGE ▶ kein Impact Kein Bezug.</p> <p>Kreislauffähigkeit ▶ grosser Impact Direkte Einflussnahme durch die Definition der Projektanforderungen und der Ausschreibung.</p>
Ziel	▶ Durch die richtige Materialwahl die Zirkularität von Materialien erhöhen. Dabei sollen die Materialien am Ende des Gebäudelebenszyklus im Stoffkreislauf gehalten werden – durch ReUse oder Recycling.
Projektteam	Eigentümer, Architekt, Fachplaner, Produzenten und Lieferanten
SIA Phase	0 – 1 – 2 – 3 – 4 – 5 – 6
Beschrieb / Methodik	<ol style="list-style-type: none"> 1. Im Projektpflichtenheft und Wettbewerbsprogramm werden Anforderungen und Zielgrössen bezüglich recyclebaren und wiederverwendbaren Materialien definiert. Die Fachplaner setzen auf entsprechende Produkte und Materialien mit entsprechenden Konstruktionssysteme und Verbindungen. 2. In der Submission wird der Anteil von wiederverwendbaren und recyclebaren Materialien als Anforderung an Produkte und Materialien aufgenommen und eingefordert. In der Vergabe können Angebote entsprechend verglichen werden.
Messgrösse / Indikator / Nachweis	<ul style="list-style-type: none"> • Circularity Index End-of-Life (CI-EoL) ▶ «CI-End-of-Life» in % Gebäudemasse; siehe KPI unter Kapitel 1.1
Tool, Vorlage, Checkliste	<ul style="list-style-type: none"> • n.a.
Verweise	<p>Normen / Empfehlungen / Merkblätter</p> <ul style="list-style-type: none"> • n.a. <p>Labels</p> <p>DGNB Neubau</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ ENV1.3 - Verantwortungsvolle Ressourcengewinnung ○ TEC1.6 - Zirkuläres Bauen ○ PRO1.4 – Sicherung der Nachhaltigkeitsaspekte in Ausschreibung und Vergabe <p>SNBS</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ 213 – Wiederverwendung und Systemtrennung ○ 332 - Ökologische Baustoffe <p>Minergie ECO</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ 220.06 - Rückbaufähigkeit <p>Anbieter</p> <ul style="list-style-type: none"> • n.a.
Verbindung zu Massnahmen	<p>▶ D3 – Gebäuderessourcenpass & Bauteildokumentation</p> <p>▶ B2 – Systemtrennung und Design für Rückbaubarkeit</p>
Kommentar / Fragen	

2.6. V – Varianten vergleichen

V – Varianten vergleichen	
Einfluss auf KPIs	<p>Es werden die Massnahmen aufgeführt, welche einen direkten Impact auf den jeweiligen KPI haben. Varianten können sowohl auf Stufe KPI wie auch auf Stufe Massnahme verglichen werden.</p> <p>Anteil nicht erneuerbarer Primärrohstoffe</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ B2 – Systemtrennung & Design für Rückbaubarkeit ○ D2 – Bauteile und Materialien wiederverwenden ○ E1 – Erneuerbare, emissionsarme Materialien ○ E2 – Sekundärrohstoffe und Recyclinganteil <p>Ausstoss grauer Treibhausgasemissionen</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ A1 – Abwägung Ersatzneubau vs. Sanierung ○ A2 – Suffizienz im Flächenverbrauch ○ A3 – Verdichtung im Bestand ○ B1 – Nutzungsflexibilität & Design für Langlebigkeit ○ B2 – Systemtrennung & Design für Rückbaubarkeit ○ C1 – Effizienter Materialeinsatz ○ C2 – Low Tech vs. High Tech ○ D2 – Bauteile und Materialien wiederverwenden ○ E1 – Erneuerbare, emissionsarme Materialien ○ E2 – Sekundärrohstoffe und Recyclinganteil <p>Kreislauffähigkeit am Ende von Nutzungszyklen</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ B1 – Nutzungsflexibilität & Design für Langlebigkeit ○ B2 – Systemtrennung & Design für Rückbaubarkeit ○ B3 – Neue Beschaffungsansätze ○ D2 – Bauteile und Materialien wiederverwenden ○ E3 – Recyclebare und wiederverwendbare Materialien
Ziel	► Projekte werden in frühen Phasen bezüglich des Anteils nicht erneuerbarer Primärrohstoffe, grauer THGE und Kreislauffähigkeit am Ende von Nutzungszyklen verglichen. Dadurch kann die bestmögliche Lösung gefunden und im weiteren Projektverlauf optimiert werden.
Projektteam	Eigentümer, Architekt, Bauingenieur, HLKSE-Ingenieur
SIA Phase	0 – 1 – <u>2</u> – <u>3</u> – <u>4</u> – 5 – 6
Beschrieb / Methodik	<ul style="list-style-type: none"> • In Vorstudien und Wettbewerben werden die drei KPIs (n.e. Primärrohstoffe, graue THGE und Kreislauffähigkeit) eingefordert. • Es gilt Konstruktionen und Entwürfe im Programm zu bestellen, welche diese KPIs positiv beeinflussen. • In Wettbewerben werden die KPIs als Entscheidungskriterium aufgenommen und in der Bewertung gewichtet. • Im weiteren Projektverlauf wird der Entwurf durch Variantenvergleiche optimiert.
Messgrösse / Indikator / Nachweis	<ul style="list-style-type: none"> • Circularity Index Construction (CI-C) ► «CI-Construction» in % • Graue Treibhausgasemissionen (THGE) ► kg CO₂eq/m²_{EBFA} • Circularity Index End-of-Life (CI-EoL) ► «CI-End-of-Life» in %
Tool, Vorlage, CL	• Vgl. KPIs unter Kapitel 1.1
Kommentar / Fragen	

3 WEITERE EMPFEHLUNGEN, NEXT STEPS

Innerhalb der Arbeitsgruppe

- Massnahmen als Prozess nach SIA-Phasen darstellen: Berücksichtigen, Entscheiden, Umsetzen, Überprüfen, etc.
- Falls Bedarf, Vorlagen:
 - Projektpflichtenheft als «Musterbestellung» für zirkuläres Bauen
 - Checklisten
- Wie kann der Aufwand für die Erhebung der KPIs reduziert werden? Nutzung von Synergien?
- Ausweitung des CBC-Frameworks prüfen, u.a. «Kohlenstoffspeicher» und «lokale Herkunft»

Pro Partnerorganisation

- CBC-Leitfaden anwenden und Erfahrungen teilen; fortlaufendes Feedback zum Inhalt geben
- Best-Practice Projekte verlinken

Ausserhalb der Arbeitsgruppe

- Arbeitsgruppe «Scope 3»
 - Erarbeitung und Veröffentlichung eines Whitepapers
 - Scope 3 Emissionen – Bilanzierungsmethodiken und Reporting
 - Zielwert Scope 3: Wie kann ein Absenkpfad aussehen?
- Weiterbildung und Sensibilisierung
 - Kultur bezüglich kreislauforientiertem Bauen in der Unternehmung und im Projektteam fördern
 - Verbreitung des Wissens
 - Abgleich mit externen Gleichgesinnten
- Spezifizierung pro Partnerorganisation: Unterscheidung und Präzisierung je Nutzerprofil (Wohnen, Büro/Verwaltung, Retail, Logistik)
- Aufbau von Know-how-Partnern für die jeweilige Massnahmen und Fragestellungen
- Erarbeitung einer CBC-Baseline für die jeweiligen KPIs

Weiterführende Leitfäden

- Zirkuläres Bauen erfolgreich umsetzen – Ein praxisnaher Leitfaden für Entscheidungstragende, Bauverantwortliche und Planende; LUBW Landesanstalt für Umwelt Baden-Württemberg; [Link](#)
- Weitere Leitfäden sind direkt unter den KPIs und Massnahmen verlinkt.

Die Umstellung von einer linearen auf eine zirkuläre Bauwirtschaft erfordert die Mitwirkung vieler Akteure. Dieser Leitfaden leistet dazu einen Beitrag. Rückmeldungen und Erfahrungen von Nutzenden sind willkommen, um den Leitfaden kontinuierlich weiterzuentwickeln.

4 GLOSSAR

Abfälle

Material, das nicht mehr die Funktion erfüllt und dem man sich entledigen möchte. Im Bausektor u.a. Aushub- und Rückbaumaterial. Abfälle werden einem Recyclingprozess zugeführt, thermisch verwertet oder landen auf der Deponie.

Gesamtmasse

Gewicht der verbauten Materialien in Tonnen. Für die Erhebung der Charta KPIs werden lediglich neue Bautätigkeiten bzw. neu verbaute Materialien berücksichtigt. Der Bestand fliesst nicht in die Betrachtung mit ein.

Nicht erneuerbare Primärrohstoffe; sind natürliche Ressourcen, die in einem menschlichen Zeitrahmen nicht in ausreichendem Masse nachgebildet oder regeneriert werden können. Diese Rohstoffe werden im Laufe der Zeit durch geologische Prozesse gebildet und stehen in begrenzten Mengen zur Verfügung. Einmal verbraucht, können sie nicht schnell genug ersetzt werden. Für den Bau relevante nicht erneuerbare Primärrohstoffe:

- Fossile Brennstoffe Erdöl, Erdgas und Kohle
 Verarbeitetes Vorkommen u.a. in Kunststoffen und Bitumen
- Mineralien u.a. Metalle wie Kupfer, Aluminium und Eisen
 Verarbeitetes Vorkommen u.a. in Beton, Glas

Erneuerbare Rohstoffe; sind natürliche Ressourcen, die in einem menschlichen Zeitrahmen in ausreichendem Masse nachgebildet oder regeneriert werden können.

Sekundärrohstoff – Definition gemäss SIA 2032:2020:

Material, das aus früheren Anwendungen oder aus Abfällen anderer Prozesse gewonnen wird und einen Primärstoff ersetzt. Das Material wird eingesetzt zur Herstellung neuer Produkte. Beispiele sind rezyklierter Metallschrott, zerkleinerter Beton oder Mauersteine, Glasgranulat, Altholzschnitzel, Granulat aus rezykliertem Kunststoff.

Die grauen THGE beziehen sich auf den Ausstoss von THGE (u.a. CO₂, Methan, Stickoxiden), welcher bei den Prozessen des Rohstoffabbaus, Herstellung, Einbau und Rückbau / Entsorgung von Baumaterialien und Bauprodukten entsteht. Die dazu notwendigen Transporte und Hilfsmittel sind ebenfalls eingeschlossen. Die Treibhausgasemissionen (THGE) sind klimawirksam und beschleunigen die globale Erwärmung. Sie werden als äquivalente CO₂-Emission in kg CO₂eq ausgedrückt. Abgrenzung zur grauen Energie; diese betrachten die gesamte Menge nicht erneuerbarer Primärenergie in kWh für den gleichen Bezugsrahmen.

Unter Kreislauffähigkeit bzw. Zirkularität von Gebäuden wird die Fähigkeit verstanden, Ressourcen (Bauteile / Baumaterialien) möglichst lange und mit höchstmöglichem Wert zu nutzen. Eine maximale Zirkularität schliesst den Materialkreislauf und erzeugt so keinen Abfall, entkoppelt von endlichen Ressourcen und reduziert die Umweltbelastung.



**KREISLAUFORIENTIERTES
BAUEN
CHARTA**



www.cbcharta.ch