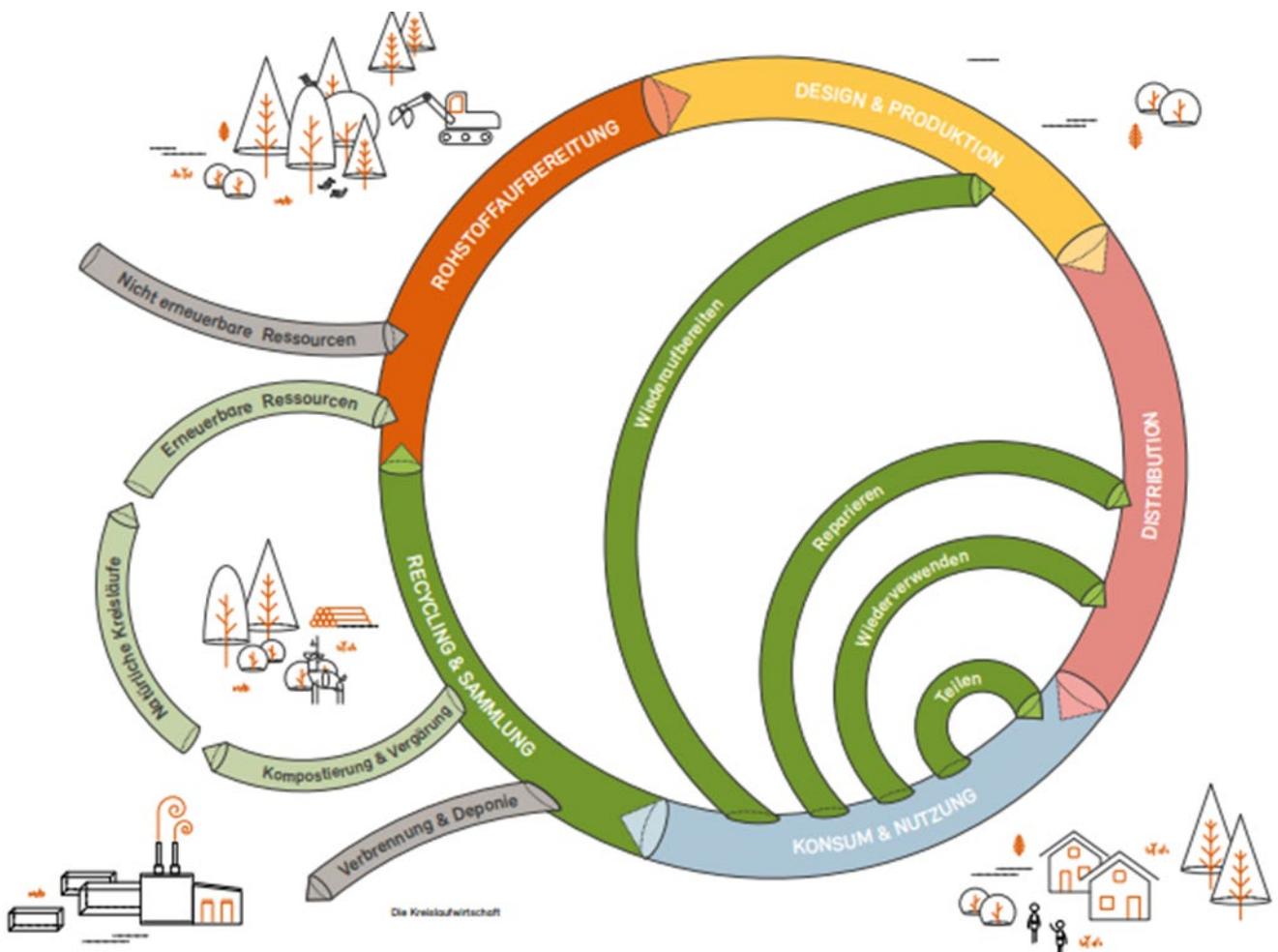


Bericht

Handlungsfelder Zirkuläres Bauen

Beilage Beantwortung Postulat



Departement, Amt	Bau und Mobilität, Amt für Städtebau
Hauptabteilung	Hochbau
Abteilung	Strategie und Entwicklung
Auftraggeberin	Vanessa Joos
Autorinnen und Autoren	Vanessa Joos, Strategie und Entwicklung Oliver Schmalvogel, Fachstelle Klima durable Planung und Beratung GmbH: Niklaus Haller Anita Ni
Lektorat	Brenda Durrer, Fachstelle Energie
Dokumentverantwortliche	Vanessa Joos
Klassifizierung	Beilage Beantwortung Postulat betreffend Strategie Zirkuläres Bauen
Ausgabedatum	25.06.2025
Version	V01.00
Titelbild	Quelle: Bafu

Inhalt

1 Ausgangslage	4
2 Zirkuläres Bauen – Netto-Null	6
2.1 Kreislaufwirtschaft	6
2.2 Definition zirkuläres Bauen	8
2.3 Ebenen im Zirkulären Bauen	9
2.3.1 Quartier, Stadt	9
2.3.2 Bauwerk	9
2.3.3 Bauteil	10
2.3.4 Material	10
2.4 Zirkuläres Bauen im Gebäudestandard	11
2.4.1 Minergie-ECO	11
2.4.2 Norm SIA 390/1 Klimapfad – Treibhausgasbilanz	14
2.4.3 SNBS	15
2.5 Herausforderungen für die öffentliche Hand	17
3 Zirkuläres Bauen in Winterthur	18
3.1 Erstellung Rückbaukatalog	20
3.1.1 Winti Re-Use	20
3.2 Ablaufkonzept für Rückbauten	21
3.2.1 Vorgehen	21
3.2.2 Business-as-Usual-Bau- und Rückbauprozess	24
3.2.3 Zirkulärer Bau- und Rückbauprozess	25
3.2.4 Vom BaU- zum zirkulären Rückbauprozess: Umsetzungsschritte	30
3.3 Potential von Liegenschaften	32
3.4 Bauteilminen und Bauteillager	33
3.5 Zirkuläres Bauen im Wettbewerbswesen	33
3.6 Ökonomische und zeitliche Auswirkungen	33
3.6.1 Ökonomische Auswirkungen	33
3.6.2 Zeitliche Auswirkungen	35
4 Drei Handlungsfelder	38
Handlungsfeld 1: Strategie Zirkuläres Bauen	38
Handlungsfeld 2: Bauteildatenbank	39
Handlungsfeld 3: Pilotprojekte	39
Anhang	41

1 Ausgangslage

«Der Stadtrat wird beauftragt, einen Bericht vorzulegen, wie in Winterthur zirkuläres Bauen im Sinne einer Vorbildwirkung vermehrt umgesetzt und gefördert werden kann. Der Bericht soll die Strategie für das Erfassen von wiederverwendbaren Bauteilen in bestehenden Liegenschaften, deren Dokumentation sowie den Einsatz von sekundären Bauteilen in zukünftigen Gebäuden beziehungsweise Gebäudeteilen enthalten.

Begründung

Die Wiederverwendung von Bauteilen ist Kernbestandteil der Kreislaufwirtschaft und ein Schlüsselfaktor für nachhaltigere Infrastruktur. Durch die Verlängerung der Lebensdauer von Bauteilen trägt die Wiederverwendung direkt zur Abfallvermeidung sowie Ressourcenschonung bei und ist eine sofort wirksame Strategie für die Reduktion der grauen Energie und damit von Treibhausgas-Emissionen (THG-Emissionen). Sie ist wesentlicher Bestandteil für die Zielerreichung Netto Null 2040, denn ein durchschnittlicher Neubau verursacht während der Bauphase mehr CO₂-Emissionen als während seiner gesamten Betriebsphase von 50 oder mehr Jahren. Die Baumaterialien sind für etwa 15 % der jährlichen Treibhausgasemissionen verantwortlich.

Damit Bauteile heute und zukünftig wiederverwendet werden können, ist sowohl ein «Design with ReUse» (Design mit wiederverwertbaren Materialien) als auch ein «Design for ReUse» (Design für Wiederverwertbarkeit) sowie «Design for Disassembly» (Entwerfen für die Demontage) nötig.

Das zirkuläre Bauen ist eine logistische Herausforderung und erfordert ganz neue Konzepte im Bauablauf. Auf der einen Seite stehen Arbeitsschritte an der Bauteil-Mine, also am Quellobjekt an, und andererseits braucht es gute Planungsleistung, damit die Bauteile letztlich in anderen Gebäuden wieder verbaut werden können. Mit dem K.118 am Lagerplatz und dem Hobelwerk gibt es in Winterthur bereits vorbildliche Gebäude, welche zirkuläres Bauen in allen Facetten aufzeigen.

Im Bericht sollen unter anderem folgende Themen abgehandelt werden:

- Erfassung von allen (grösseren) Gebäuden, welche in den nächsten Jahren voraussichtlich rückgebaut werden, allenfalls GIS-basiert.
- Erfassen des Ablaufs von (Teil-)Rückbauten öffentlicher und grösserer privaten Bauten (inkl. involvierten Stakeholdern) – vom Erstellen des Gebäudeinventars in einer frühen Bauphase bis zum eigentlichen Rückbau.
- Aussagen zum verbauten vorhandenen Potential in städtischen Liegenschaften und dessen Quantifizierung.
- Aufzeigen von Möglichkeiten im Umgang mit städtischen Bauteilminen und der Triage von Bauteilen innerhalb des städtischen Portfolios, inkl. Klärung von allfälligem Raumbedarf für Zwischenlagerung.
- Möglichkeiten erfassen, wie in Wettbewerbsausschreibungen in Zukunft Mindestanteile an wiederverwendeten Baustoffen zum Einsatz kommen sollen.
- Möglicher Zeitplan für die Umsetzung von Teilschritten und Kostenschätzung zu den Prozessen sowie mögliche Auswirkungen bei den Baukosten.

In der relativ kurzen Zeit lässt sich keine «Strategie» ausarbeiten. Mit externer Unterstützung durch durable Planung und Beratung GmbH wurde sich daher auf die oben genannten

Themen fokussiert, jedoch mit der Anpassung, dass sich die Aussagen ausschliesslich auf die städtischen Liegenschaften beziehen. Wo immer möglich wurden Themenbereiche in das Smart City Projekt Winti Re-Use ausgelagert. Der Zeithorizont von Winti Re-Use ist länger, weswegen die Ergebnisse noch nicht vorliegen, im Laufe des Jahres aber erarbeitet werden.

2 Zirkuläres Bauen – Netto-Null

Zirkuläres Bauen hat zum Ziel, so zu entwerfen, planen und konstruieren, dass Ressourceneinsatz, Abfall, Emissionen und Energieverluste minimiert werden. Dazu gehört auch das Konzept der Suffizienz («Weniger ist mehr»)¹.

Im Jahr 2021 wurde das Klimaziel Netto-Null bis 2040 politisch festgelegt. Für die eigenen Tätigkeiten, Gebäude und Fahrzeuge hat sich die Stadtverwaltung das Ziel gesetzt, bis 2035 klimaneutral zu werden. Grundlagen und Massnahmen dazu sind im Energie- und Klimakonzept festgeschrieben.

Am 24. Februar 2021 hat der Stadtrat den Grundlagenbericht «Energie- und Klimakonzept» (EKK) zur Kenntnis genommen und mit dem Fachbericht Massnahmenplan 2021 – 2028 (EKK-MaPla) aufgezeigt, wie er das Netto-Null-Ziel in Winterthur erreichen will (SR.21.139-1). Am 28. November 2021 wurde die Variante «Klimaziel netto null Tonnen CO₂ 2040 mit dem Zwischenziel von 1,0 Tonnen bis 2033» vom Volk verabschiedet. Das EKK richtet sich demzufolge an den Netto-Null-Zielen 2040 und 2035 (für die Stadtverwaltung) aus. Am 7. September 2022 hat der Stadtrat sein Legislaturprogramm 2022 – 2026 beschlossen (SR.21.373-4)². Im Schwerpunkt «Klimaschutz & Klimaanpassung» wurde unter anderem das prioritäre Handlungsfeld «Netto-Null-Ziel Stadtverwaltung» festgelegt.

Für die Umsetzung Netto-Null 2035 für städtische Liegenschaften ist das zirkuläre Bauen ein wichtiger Baustein auf dem Weg zur Klimaneutralität.

2.1 Kreislaufwirtschaft

Der Regierungsrat hat im März 2024 die Strategie zur Kreislaufwirtschaft im Kanton Zürich verabschiedet. Er zeigt damit auf, wie er den kantonalen Verfassungsartikel 106a «Stoffkreisläufe» umsetzen will. Die Strategie dient als Orientierungsrahmen für die Wirtschaftsakteure, die ihr Handeln langfristig auf die Kreislaufwirtschaft ausrichten können und Investitionssicherheit erhalten. Für die kantonale Verwaltung und die Gemeinden bildet die Strategie zur Kreislaufwirtschaft im Kanton Zürich eine Richtschnur zur Umsetzung des Verfassungsauftrags.

Kreislaufwirtschaft kann nur etabliert werden, wenn alle Akteure von Wirtschaft, Wissenschaft, Bevölkerung sowie öffentlicher Hand zusammenarbeiten und sich einbringen können. Dabei sollen Kooperationen eingegangen werden, um gemeinsam Initiativen zu ergreifen und Projekte zu bearbeiten. Der Kanton setzt sich dafür ein, dass Kooperationen auf klare Prozesse ohne übermässigen zusätzlichen administrativen Aufwand abgestützt sind. Wo nötig setzt er sich für eine regionale Zusammenarbeit ein.

Ziele der Strategie

Mit der Strategie setzt sich der Kanton Zürich die folgenden drei Ziele:

- Rohstoffe, Materialien und Güter schonend und effizient nutzen.
- Die Wettbewerbsfähigkeit des Kantons mit einer kreislauffähigen Wirtschaft erhöhen.
- Abfälle vermeiden und saubere Kreisläufe gewährleisten.

¹ Zirkuläres Bauen erfolgreich umsetzen, Leitfaden, Baden-Württemberg vom Oktober 2024

² Parl.-Nr. 2022.88 vom 28. September 2022

Mit der Strategie werden Stossrichtungen in den wirtschaftlichen und gesellschaftlichen Handlungsbereichen definiert, welche für einen hohen Materialumsatz verantwortlich sind und zu hohen Abfallmengen führen sowie einen wichtigen Anteil zur Wertschöpfung leisten. Diese Handlungsbereiche sind:

- Bau- und Immobilienwirtschaft
- Gewerbliche und industrielle Produktion
- Konsum, Handel und Logistik
- Wissensintensive Dienstleistungen (Beratung, Treuhand, Rechtsvertretung, Planung und Ingenieurleistungen, Informatik und Kommunikation, Marketing oder Journalismus)
- Abfall- und Ressourcenwirtschaft

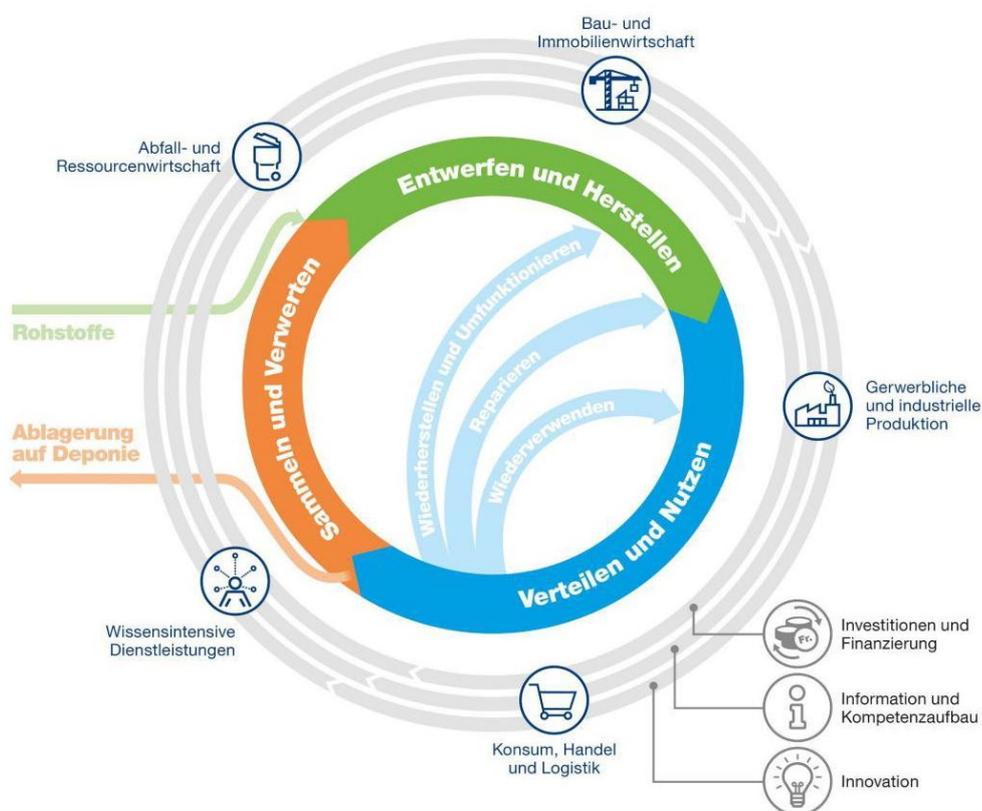


Abbildung 1: Handlungsbereiche und übergeordnete Stossrichtungen der Strategie zur Kreislaufwirtschaft des Kantons Zürich. Die übergeordneten Stossrichtungen (graue Symbole) wirken auf alle fünf Handlungsbereiche.³

³ Baudirektion Kanton Zürich

2.2 Definition zirkuläres Bauen

Kreislaufwirtschaft bedeutet, den Wert von Produkten und Stoffen so lange wie möglich zu erhalten. Ressourcenverbrauch und Abfälle werden auf ein Minimum beschränkt, erneuerbare Rohstoffe und Energieträger werden bevorzugt. Im Rahmen der Kreislaufwirtschaft werden wirtschaftliche Anreize zur Langlebigkeit und Ressourceneffizienz geschaffen. Vom zirkulären Bauen wird in Bezug auf Kreislaufwirtschaft im Bausektor gesprochen. Dieser verursacht 11 Millionen Tonnen CO₂-Äquivalente – ebenso viel die fossilen Heizungen in der Schweiz. Über 80 % des gesamten Abfalls stammt von der Bauwirtschaft.⁴ Entsprechend gross ist in diesem Bereich das Potenzial.

Zirkuläres Bauen bedeutet, die Bausubstanz in zusätzlichen Nutzungszyklen zu verwenden und damit die tatsächliche Lebensdauer von Gebäuden oder Infrastrukturen weiter auszunützen.

Kreislaufwirtschaft im Bau kann auf vielen Wegen erreicht werden, drei grosse Teilbereiche sind der Erhalt, die Wiederverwendung und die Verwertung.⁵

Erhalt: Benutzen der Bausubstanz am Ort im Sinn einer Weiternutzung oder Umnutzung bestehender Gebäude, Gebäude sollten eine flexible und effiziente Raumnutzung ermöglichen (Refuse)

Wiederverwendung: Erneute Verwendung von demontierten Bauteilen (Re-Use)

Verwertung: Verarbeitung von Bausubstanz zu neuen Materialien (Recycle)

Neben dem Erhalt von Gebäuden sind das Hinterfragen von Bauaufgaben (Rethink) und das Reduzieren (Reduce) von Bauvolumen weitere wichtige Aspekte des Nachhaltigen Bauens insbesondere im Hinblick auf Treibhausgasemissionen.

In Fachkreisen ist von sogenannten R-Strategien die Rede, diese reichen von 3R- bis hin zu 10R-Strategien:

- Refuse
- Rethink
- Reduce
- Reuse
- Repair
- Refurbish
- Remanufacture
- Repurpose
- Recycle
- Recover

⁴ Faktenblatt Klima und Energie des SIA; «Ein nachhaltiger Gebäudepark ist der wirksamste Klimaschutz»

⁵ Bauteile Wiederverwenden, Ein Kompendium zum zirkulären Bauen, Park Books 2021

2.3 Ebenen im Zirkulären Bauen

Die Anwendung der oben erwähnten Teilbereiche **Erhalt, Wiederverwendung und Verwertung** findet auf verschiedenen Ebenen statt. Die Grenzen zwischen den Ebenen sind fließend und vom Grossen (Quartier, Stadt) ins Kleine (Material) zu priorisieren. Die Prinzipien der Kreislaufwirtschaft lassen sich nach Relevanz bzw. Ressourcen- und CO₂-Intensität in folgender umgedrehter Pyramide darstellen:

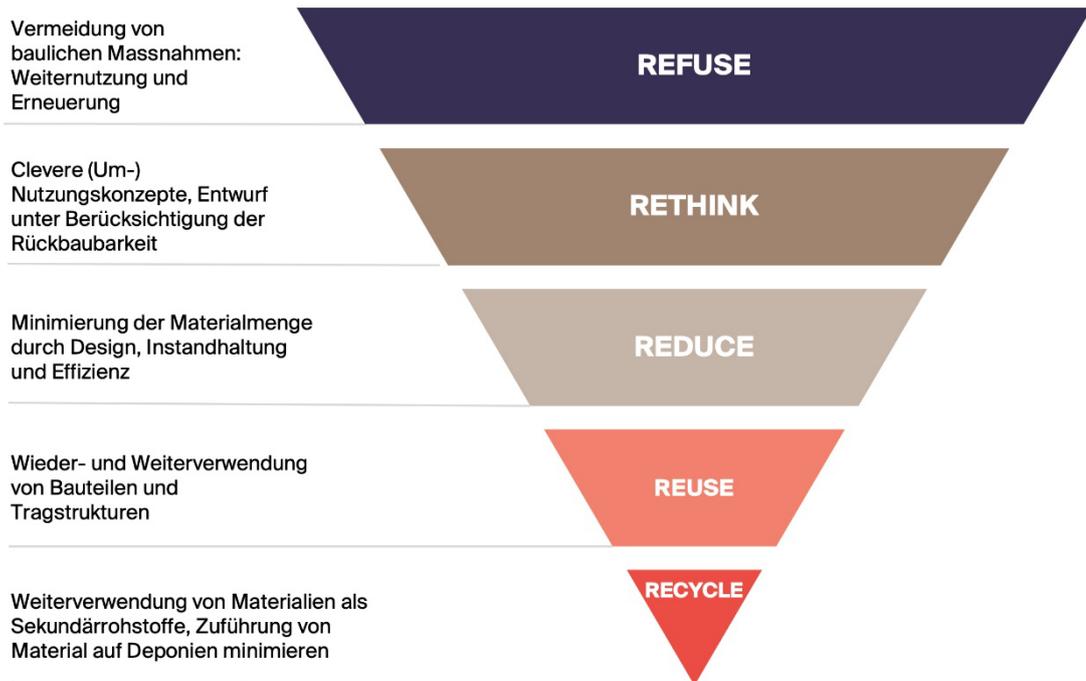


Abbildung 2: Hierarchie der Prinzipien der Kreislaufwirtschaft im Bauwesen; Grafik ⁶

2.3.1 Quartier, Stadt

Bereits auf Quartier- und Stadtebene kann das zirkuläre Bauen angewendet werden. Durch eine gesamtheitliche Betrachtung der städtebaulichen Entwicklung können Potenziale grossmasstäblich genutzt werden. Zum Beispiel können geeignete Grundstücke für Bauvorhaben quartiersübergreifend ermittelt werden. Bauwerke im Quartier um- oder weitergenutzt werden und Möglichkeiten für multifunktionale oder gemeinschaftliche Nutzung von Bauwerken berücksichtigt werden.

2.3.2 Bauwerk

Betrachtet man das Bauwerk oder Gebäude als Ebene, ist der Substanzerhalt das priorisierte Ziel. Erhalt vor Neubau. Dies ist einfacher formuliert als umgesetzt und bedarf einer gewissen Flexibilität und Offenheit seitens Bauherrschaft und Nutzenden. Um die Lebensdauer von Gebäuden zu erhöhen, welche neu gebaut werden, ist auf die Wahl modular aufgebauter und leicht rückbaubarer Systeme und Konstruktionen zu achten. Einfache Tragkonstruktionen und Fügungen, Bausysteme, die eine unabhängige Erneuerung ermöglichen und flexibel nutzbare Räume sind bei neuen Planungen umzusetzen.

⁶ Zirkulär Bauen: Leitfaden für Investoren und Bauherrschaften, Wüst Partner AG, 13. Dezember 2024

2.3.3 Bauteil

Auf Ebene der Bauteile sind diese so zu gestalten, dass sie einfach und sortenrein rückbaubar und in die Grundelemente zerlegbar sind. Verbindungen sollen stets reversibel sein, beispielsweise geschraubt statt geklebt. Der Ressourceneinsatz für die Fertigung der Bauteile sowie die damit einhergehenden Treibhausgasemissionen sind zu reduzieren unter gleichzeitiger Erhöhung der Beständigkeit und Robustheit der Bauteile. Am ressourcenschonendsten ist der Einsatz und die Wiederverwendung von Bauteilen vor Ort ohne grosse Anpassungen am Bauteil.

2.3.4 Material

Materialien werden heutzutage in unterschiedlichen Anteilen in den Stoffkreislauf zurückgeführt. Glas und Stahl beispielsweise bereits in grossem Umfang. Bei Frischbeton, Mauerziegeln, Glaswolle, Holzfaserplatten und anderen Baustoffen geschieht das allerdings nur mit geringen Mengen.⁷ Das Recyclingpotential sollte auch hier ausgeschöpft werden.

⁷ Zirkuläres Bauen erfolgreich umsetzen, Leitfaden, Baden-Württemberg vom Oktober 2024

2.4 Zirkuläres Bauen im Gebäudestandard

Die Stadt Winterthur ist eine Energiestadt und hat den Gebäudestandard 2019.1 von Energiestadt als behördenverbindliches Instrument für ihre Bauten festgelegt. Die Vorgaben sind auf Standards und Label abgestützt, die im Bauwesen akzeptiert und verbreitet sind. Die unten aufgeführten Systeme bzw. Labels sind gemäss dem Gebäudestandard projektspezifisch zu wählen:

2.4.1 Minergie-ECO

Bei Neubauten, Gesamterneuerungen oder Modernisierungen wird die Zertifizierung mit Minergie A oder P mit dem Zusatz ECO gefordert. Der Zusatz ECO führt in Kombination mit einem der Minergie-Standards zu einem Gebäude, das besonders gesund, kreislauffähig und ökologisch ist. Wichtig dafür sind insbesondere ein flexibles Gebäudekonzept, eine sorgfältige Materialwahl hinsichtlich Gesundheit und Berücksichtigung der grauen Energie und viel Sorgfalt auch in Themen wie Wasserkreisläufe und Biodiversität.⁸

Um das Label zu erreichen, werden Angaben zur Kreislaufwirtschaft zu folgenden Punkten gefordert, wobei nicht alle Vorgaben zwingend zu erfüllen sind:

— **Erweiterungsmöglichkeiten**

Auf dem Grundstück sind entweder Erweiterungsbauten möglich oder das Gebäude erlaubt die spätere Aufstockung bzw. den Ausbau von oberirdischen Gebäudeteilen.

Die möglichen Erweiterungen bzw. Ausbauten müssen mindestens 20% der aktuellen Energiebezugsfläche umfassen.

Nicht anwendbar ist diese Vorgabe bei:

- denkmalgeschützten Gebäuden, die in ihrem Volumen nicht verändert werden dürfen.
- bestehenden Gebäuden, deren Tragstruktur aufgrund ihrer Statik keine Aufstockung zulässt und auf dem Grundstück keine Erweiterungsbauten mehr möglich sind.

— **Nutzungsflexibilität**, abgestufte Vorgaben je nach Gebäudegrösse:

Neubauten: Innerhalb der Hauptnutzflächen sind wesentliche Nutzungsänderungen ohne Anpassungen an Tragsystem und Fassaden möglich.

Folgende Massnahmen sollen bei Neubauten umgesetzt und nachgewiesen werden:

- Tragstruktur erlaubt ohne Anpassungen die Zusammenlegung von mehreren Räumen der Hauptnutzung.
- Tragstruktur erlaubt ohne Anpassungen die geschossweise Zusammenlegung der Hauptnutzräume.
- Die Raumhöhen der Hauptnutzflächen erlauben eine Nutzungsanpassung.
- Die Fassadengestaltung erlaubt einen schalltechnisch befriedigenden Anschluss von Innenwänden im Abstand von maximal 2.5 m (bei Schulen 4m) z.B. mittels Lochfassade, Stützen in Fassade, breiten vertikalen Rahmenpartien bei Fenstern.

⁸ ECO - Minergie

Erneuerungen: Im Bestand ist in den Hauptnutzflächen bereits eine ausreichende Nutzungsflexibilität gegeben, welche durch die Baumassnahmen erhalten oder sogar vergrössert wird.

Folgende Massnahmen sollen bei Erneuerungen umgesetzt und nachgewiesen werden:

- Die Nutzungsflexibilität im Bestand ist ausreichend und wird durch die Baumassnahmen nicht verringert.
- Die Nutzungsflexibilität der Tragstruktur wird im Zuge der Erneuerung gegenüber dem Bestand deutlich verbessert.
- Die Raumhöhen der Hauptnutzflächen erlauben eine Nutzungsanpassung.
- Bereits vor der Erneuerung wies die Fassade eine ausreichende Flexibilität in der Raumaufteilung auf (Anschluss von Innenwänden im Abstand von max. 3m), welche durch die Baumassnahmen nicht verringert wird oder die Fassade weist nach der Erneuerung eine ausreichende Flexibilität in der Raumaufteilung auf.

— **Zugänglichkeit Gebäudetechnik**

Die vertikal und horizontal geführten gebäudetechnischen Installationen (Lüftungs-, Heizungs-, Kühlungs- und Sanitärinstallationen etc.) sind über alle Geschosse einfach zugänglich sowie reparierbar, demontierbar und erweiterbar. Die Zugänge zu Technikräumen erfolgen einfach und ohne bauliche Massnahmen.

Abgestufte Vorgaben je nach Gebäudegrösse:

Folgende Massnahmen sind bei Neubauten nachzuweisen:

- Vertikale und horizontale gebäudetechnische Installationen sind einfach zugänglich, reparierbar, demontierbar, erneuerbar und erweiterbar. Die Grundriss-Anordnung erlaubt kurze Erschliessungswege.
- Zugänge, Technikräume und Zentralen sind so positioniert und dimensioniert, dass fest installierte Maschinen und Grossgeräte ohne bauliche Massnahmen ersetzt werden können.

Folgende Massnahmen sollen bei Erneuerungen umgesetzt und nachgewiesen werden:

- Die Zugänglichkeit von über der Hälfte der vertikalen oder vertikale Installationen und fest installierten Maschinen wird gegenüber dem ursprünglichen Zustand deutlich verbessert.

Generell sind bei Neubauten und Sanierungen folgende Punkte umzusetzen:

- Vertikale Installationen: Bauen von Personenbreite, begehbare Schächte; Türen (Schranktüren, Klappen) oder demontierbare Verkleidungen; nicht tragende Vormauerungen bis 10 cm ohne Plattenbelag; Leichtbau-Verkleidungen aus Gips- oder Holzwerkstoffplatten mit Belag.
- Horizontale Installationen: Offene Leitungsführung; grossflächige Revisionsöffnungen; abgehängte Decken mit demontierbaren Verkleidungen oder leichten Plattenverkleidungen.
- Erweiterbarkeit: Mind. 10 % Reserveplatz in Steigzonen ist sicherzustellen

Zirkularität

Im Bauprojekt werden Bauteile und Baumaterialien auf ihre Kreislauffähigkeit hin untersucht (Potenzialanalyse) und weiter im Kreislauf gehalten (Umsetzung).

Abgestufte Vorgaben:

Vorhaben, bei denen ein Rückbau in relevantem Umfang erfolgt.

Vorhaben mit Rückbau in relevantem Umfang: Das Volumen der rückzubauenden Bauteile und Baumaterialien beträgt mehr als 100m³.

- Stufe 1: Für die rückzubauenden Bauteile und Baumaterialien wird eine «Potenzialanalyse zirkuläres Bauen ecobau» durchgeführt.
- Stufe 2: Zusätzlich zur Potenzialanalyse wird ein gewichteter Anteil von mindestens 75% des gesamten rückgebauten Volumens an Bauteilen bzw. Baumaterialien im Kreislauf gehalten.

Vorhaben, bei denen kein oder nur ein geringfügiger Rückbau erfolgt:

- Stufe 1: Ein gewichteter Anteil von 10% des gesamten Volumens der verbauten Baustoffe besteht aus wiederverwendeten Bauteilen oder rezykliertem Baumaterial.
- Stufe 2: Ein gewichteter Anteil von 20% des gesamten Volumens der verbauten Baustoffe besteht aus wiederverwendeten Bauteilen oder rezykliertem Baumaterial.

Bei Vorhaben mit Rückbau in relevantem Umfang ist frühzeitig eine «Potenzialanalyse zirkuläres Bauen» durchzuführen und entsprechend zu dokumentieren. Die Anteile des Volumens an wiederverwendeten Bauteilen bzw. rezyklierten Baumaterialien pro Verwertungsweg sind wie folgt zu berechnen:

- Bauteile bzw. Baumaterialien, die dem Recycling zugeführt oder auf einer Plattform während mindestens 3 Monaten ausgeschrieben werden: Volumen multipliziert mit Gewichtungsfaktor 1.
- Bauteile, die in neuen Gebäuden bzw. Gebäudeteilen wieder eingebaut oder über eine Plattform erfolgreich vermittelt werden: Volumen multipliziert mit Gewichtungsfaktor 2.

Bei Vorhaben mit keinem oder geringfügigem Rückbauvolumen kann auf eine Potenzialanalyse verzichtet werden. In diesem Fall sind die Anteile des Volumens an wiederverwendeten Bauteilen bzw. rezyklierten Baumaterialien pro Verwertungsweg wie folgt zu berechnen:

- Bauteile bzw. Baumaterialien, die mehrheitlich aus rezyklierten Materialien bestehen und im Vorhaben verwendet werden: Volumen multipliziert mit Gewichtungsfaktor 1.
- Bauteile, die aus rückgebauten Gebäuden bzw. Gebäudeteilen stammen und im Vorhaben wieder verwendet werden: Volumen multipliziert mit Gewichtungsfaktor 2

— **Montage- und Abdichtungsarbeiten**

Ausgeschlossen: Montage, Abdichtung oder Füllen von Hohlräumen mittels Montage- oder Füllschäumen.

— **Rückbaufähigkeit**

Für neue oder neu eingebaute Bauteile, Bauteilschichten oder Apparate der Gebäudehülle, Sekundärstruktur und Gebäudetechnik werden lösbare Befestigungen verwendet.

Lösbare Befestigungen erlauben den späteren Rückbau, Austausch, Verstärkung oder Wiederverwendung der Bauteile, ohne dass angrenzende Bauteile beschädigt oder erneuert werden müssen.

Die lose Verlegung wird der lösbaren Befestigung gleichgestellt. Der zerstörungsfreie Aus- und Wiedereinbau von angrenzenden Bauteilen ist möglich. Bauteilaufbauten, deren Schichten derselben Materialfraktion angehören (z.B. rein mineralischer Putz auf Mauerwerk), erfüllen diese Vorgabe.

Vor allem bei Bauteilen, welche eine kürzere Nutzungsdauer als angrenzende Bauteile besitzen (z.B. Fenster am tragenden Mauerwerk angeschlagen), ist die einfache Austauschbarkeit wichtig.

— **Schwer trennbare Kunststoffbeläge und -abdichtungen**

Auf die Verwendung von Kunstharzfliesbelägen, Kunstharzmörtelbelägen und Abdichtungen aus Flüssigkunststoffen wird verzichtet.

— **Organisch-mineralische Verbundmaterialien**

Auf den Einsatz von organisch-mineralischen Verbundmaterialien, für welche keine funktionierende Recyclinginfrastruktur besteht, wird verzichtet.

— **Recyclingbeton:** je nach Verwendung (Konstruktions-, Füll-, Hüll-, Unterlagsbeton etc.) mit unterschiedlichen Mindestanforderungen

2.4.2 Norm SIA 390/1 Klimapfad – Treibhausgasbilanz⁹

Der Klimapfad - Treibhausgasbilanz über den Lebenszyklus von Gebäuden - wurde ab Februar 2025 als neue Norm 390/1 eingeführt. Diese löst damit den Gebäudestandard «SIA-Effizienzpfad Energie» und das dazugehörige Merkblatt SIA 2040 ab. Bei der Treibhausgasbilanzierung werden alle vor- und nachgelagerten Prozesse für die Errichtung, den Betrieb und die Entsorgung von Gebäuden, sowie die durch den Standort induzierte Mobilität der Nutzenden berücksichtigt. Damit schafft der Klimapfad ein Regelwerk, welches Treibhausgasemissionen über den ganzen Lebenszyklus bilanziert. Für jede Nutzungskategorie werden die Zielwerte A (ambitionierter Zielwert) und B (Basis-Zielwert) festgelegt. Die Zielwerte sind so angesetzt, dass sie mit den heute verfügbaren Mitteln realisiert werden können und setzen sich aus der Summe der drei Richtwerte für die Bereiche Erstellung, Betrieb und Mobilität zusammen. Zusätzlich zu den Zielwerten gibt es eine Zusatzanforderung A und B, welche die Summe der Richtwerte für Erstellung und Betrieb darstellt. Für die Erfüllung der Zielwerte dürfen keine Negativemissionen eingerechnet werden. Die Zielwerte werden schrittweise bis 2050 abgesenkt.

Im Klimapfad wird die Wiederverwendung von Bauteilen mitberücksichtigt, da bei der Bilanzierung im Bereich Erstellung entsprechend weniger Treibhausgasemissionen eingerechnet werden im Vergleich zu neuen Bauteilen. Berechnet wird nach SIA 2032. Bilanziert wird im Re-Use die Aufwendungen für die Demontage der Bauteile, den Transport in ein Warenlager in der Schweiz, alle Aufwendungen für die Aufbereitung und Ergänzung des Bauteils sowie den Aufwand für die Entsorgung am Ende des Lebenszyklus. Der Aufwand für den Transport vom Warenlager in der Schweiz auf die Baustelle und für die Montage auf der Baustelle wird vernachlässigt. In den Phasen Vorstudien und Vorprojekt können für wiederverwendete Bauteile pauschal 20 % der

⁹ gilt ab Gebäudestandard 2025 welcher sich momentan (Juni 2025) noch im städtischen Bewilligungsprozess befindet.

Treibhausgasemissionen von neuen Bauteilen eingesetzt werden, falls deren Einsatz gesichert ist. Der Wert gilt für einen mittleren Aufwand für Ausbau, Aufbereitung und Entsorgung. Mit der neuen Norm wird somit ein klarer Anreiz geschaffen, um Bauteile wiederzuverwenden, wenn Projekte mit dem Klimapfad geplant werden.

Mit der Einführung der Norm SIA 390/1 Anfang 2025 präsentiert der SIA erstmals einen Absenkpfad bis ins Jahr 2050, der zu echten Netto-Null-Gebäuden führen soll.

	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030
Bestehende Normen / Ordnungen hinsichtlich Kreislaufwirtschaft und Nachhaltigkeit optimieren							
Wegleitung für Wiederverwendung (ReUse)							
Wegleitung Nachhaltiges und zirkuläres Bauen im Wettbewerb							
Wegleitung zum Thema Systemtrennung / Design for Disassembly							
Wegleitung für ReUse von Tragwerkselementen							
Materialpass und Digitalisierung							
Wegleitung zum Thema Erneuerung oder Ersatzneubau							

Roadmap SIA für die Jahre 2024–2030¹⁰

2.4.3 SNBS

Der Standard Nachhaltiges Bauen Schweiz SNBS 2023.1 ist ein umfassender und zertifizierbarer Standard für nachhaltige Gebäude in der Schweiz. Er basiert auf bestehenden Instrumenten und Hilfsmitteln wie der Empfehlung SIA 112/1 «Nachhaltiges Bauen – Hochbau», den Zielsetzungen der 2000-Watt-Gesellschaft und den Anforderungen von Minergie-ECO. Der SNBS kennt zwei Standards: den SNBS-Hochbau und das SNBS-Areal. Gemäss Gebäudestandard lassen sich projektspezifisch beide anwenden. Die Systemgrenze des SNBS 2023.1 Hochbau umfasst das Gebäude an sich, bindet aber dessen Kontext konsequent in die Betrachtung mit ein. Ziel ist es, die drei Dimensionen des nachhaltigen Bauens Gesellschaft, Wirtschaft und Umwelt gleichermaßen und möglichst ziel- und wirkungsorientiert in Planung, Bau und Betrieb einzubeziehen. Der Lebenszyklus einer Immobilie wird somit phasengerecht berücksichtigt, wobei kritisch betrachtet werden muss, dass ein Gebäude nach 60 Jahren ohne negative Einbussen abgerissen werden kann.

¹⁰ Planen und Bauen in der Kreislaufwirtschaft, sia 27.11.2024

Zirkularität/Kreislaufwirtschaft

Strategien des zirkulären Bauens und Betriebens tragen zur Reduktion der Emissionen und des Ressourcenverbrauchs von Immobilien bei. Startpunkt aller Überlegungen dazu sind Grundsatzentscheidungen zum Neubau, oder – falls am Standort schon Bauten bestehen – zur Um- oder Weiternutzung, der Ergänzung und Erweiterung des Bestands.

Zu unterscheiden sind Strategien zur Nutzung bestehender Bauteile in Projekten, und solche, welche die zukünftige Nutzung von neu verbauten Bauteilen ermöglicht. Bauten sollen auch so konzipiert sein, dass sie mit geringem Ressourcenaufwand an sich verändernde Bedürfnisse oder Anforderungen angepasst werden können. Bei der Auswahl von Baumaterialien sollen zudem solche bevorzugt werden, die mit einer möglichst geringen Umweltwirkung produziert und am Ende ihrer Lebensdauer zurückgebaut werden können. Wasser als zunehmend knappe Ressource soll sparsam genutzt werden, Regenwasser soll möglichst unverschmutzt und vollständig in den natürlichen Wasserkreislauf zurückgeführt werden. Die folgenden Kriterien behandeln die Zirkularität von unterschiedlichen Seiten:

- Ziele und Pflichtenhefte (111) ¹¹
- Städtebau und Architektur (112)
- Lebenszykluskosten (211)
- Wiederverwendung und Systemtrennung (213)
- Nutzungsflexibilität und -variabilität (223)
- Treibhausgasemissionen Erstellung (311)
- Ökologische Baustoffe (332)
- Wasser (342)

Nachweise zu Wiederverwendung und Systemtrennung müssen u.a. zu folgenden Bereichen gemacht werden:

- Zugänglichkeit Gebäudetechnikinstallationen
- Zerstörungsfreie Rückbaubarkeit
- Wiederverwendung von Bauteilgruppen
- Materialdokumentation

¹¹ Nummerierung der Kriterien gemäss SNBS

2.5 Herausforderungen für die öffentliche Hand

Die öffentliche Hand steht beim **zirkulären Bauen** vor mehreren strukturellen, organisatorischen und rechtlichen Herausforderungen.

- Veränderung des Planungsprozesses
Heutige Planungsprozesse sind linear ausgelegt. Die Integration von Lebenszyklusdenken, Rückbauplanung und Materialwiederverwendung muss bereits in der Frühphase erfolgen und bedeutet einen höheren Koordinationsaufwand zu Beginn.
- Veränderung des Finanzierungsprozesses
Bauteilwiederverwendung erfordert höhere Anfangsinvestitionen, etwa für den grösseren Planungsaufwand zu Beginn sowie für den Erwerb oder die Lagerung von wiederzuverwendenden Bauteilen. Mit der bisherigen Aufteilung des Gesamtkredits in Projektierung und Ausführung sind diese Aufwendungen in der frühen Phase nicht machbar.
- Fehlendes Know-how und Zuständigkeiten
Durch die neuen Themenfelder entstehen neue Schnittstellen zwischen Fachdisziplinen und ein neues Rollenverständnis innerhalb der Projektteams wird gefordert.
- Fehlende rechtliche Verbindlichkeit und Sicherheit
Gesetze, Normen und Vergaberegeln machen kaum Vorgaben bezüglich des zirkulären Bauens. Grosse Herausforderungen sind die Rechtsunsicherheit bei der Nutzung gebrauchter Bauteile, die Ausschreibungskriterien sowie die Haftung und Garantie beim Rückbau von Bauteilen.
- Spezifisch Stadt Winterthur: Dezentralisierte Immobilienverwaltung
Die dezentrale Verwaltung der Immobilien durch die einzelnen Departemente und eine fehlende übergeordnete Strategie zum zirkulären Bauen führt zu verschiedenen Haltungen und erschwert eine Steuerung durch eine zentrale Stelle, wie z.B. dem Hochbau, da in den frühen Phasen jeweils die Eigentümervertretungen im Lead sind.

3 Zirkuläres Bauen in Winterthur

Zirkuläres Bauen gewinnt zunehmend an Bedeutung – in der Stadt Winterthur sind einige Pionierprojekte des Zirkulären Bauens zu finden:



K.118, Aufstockung am Lagerplatz, baubüro in situ ag,
Foto: Martin Zeller © baubüro in situ



Hobelwerk Haus D in Oberwinterthur, Pascal Flammer Architekten, Foto: Pascal Flammer

Auch das Amt für Städtebau, das für die Hochbauvorhaben der Stadt Winterthur verantwortlich ist, geht mit der Zeit und orientiert sich zunehmend am Prinzip des zirkulären Bauens. Aktuell werden projektbezogene Lösungen entwickelt, bei denen bestehende Bestellungen kritisch hinterfragt und gezielt die wirkungsvollsten Hebel identifiziert werden.

Das Bauen im und mit dem Bestand prägt den Arbeitsalltag massgeblich. Nachhaltigkeitsvorgaben werden so früh wie möglich integriert – etwa bereits in Wettbewerbsprogrammen. Auch im Kleinen wird stets nach der bestmöglichen Lösung gesucht: So konnten im Wettbewerb zur Erweiterung des Schulhauses Langwiesen die Einfachturnhallen erhalten und künftig als Betreuungsräume genutzt werden. Bei der Erweiterung der Schulanlage Steinacker wird die bestehende Turnhalle aufgestockt – wertvolle Aussenräume bleiben dadurch erhalten. Zudem werden einzelne Bauteile wie Schulwandbrunnen oder Wandtafeln innerhalb des städtischen Schulnetzes weiterverwendet.

In der Raumplanung wird das zirkuläre Bauen ebenfalls diskutiert. Im kommunalen Richtplan wird die Erarbeitung eines Kreislaufwirtschaftskonzepts festgehalten. Im Rahmen der BZO-Revision wird die Thematik ebenso aufgegriffen und es wird untersucht, ob die BZO zur Ermöglichung von Re-Use Projekten angepasst werden müsste. Anreize sollen geschaffen werden um das Bauen im und mit dem Bestand attraktiv zu machen.

Die Haltung des Amts für Städtebaus der Stadt Winterthur lässt sich anhand der in Kapitel 2.3 erwähnten Ebenen aufzeigen:

Quartier, Stadt

Eine zukunftsfähige Stadt nutzt bestehende Strukturen weiter, setzt auf Innenentwicklung und vermeidet zusätzlichen Flächenverbrauch.



Villa Büel



Revierstützpunkt Tiefbauamt

Bauwerk

Ein zukunftsfähiges Gebäude ist kompakt, anpassungsfähig und bevorzugt den Erhalt vor dem Neubau. Abrisse werden vermieden, und die Haustechnik wird kritisch geprüft und möglichst vereinfacht.



Visualisierung Siegerprojekt
Wettbewerb Schulhaus Langwiesen



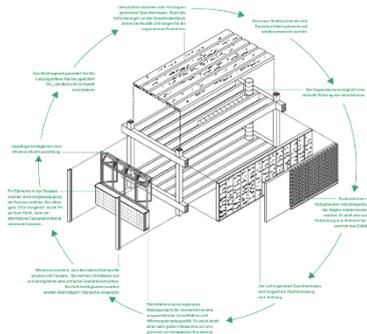
Modulbau Wülfingerstrasse

Bauteil

Zukunftsfähige Bauteile werden repariert anstatt ersetzt. Der Einsatz von ressourcenschonenden Baustoffen wird favorisiert und neue Bauteile werden kreislauffähig geplant.



Visualisierung Siegerprojekt
Wettbewerb Schulhaus Aussenwachten



Schema Zirkuläres Bauen
Wettbewerb Schulhaus Aussenwachten

3.1 Erstellung Rückbaukatalog

3.1.1 Winti Re-Use

Das Projekt «Winti Re-Use» der Stadtverwaltung zielt darauf ab, die Wiederverwendung von Bauteilen und -materialien aus dem eigenen Gebäudepark systematisch zu fördern. Dazu wird das umfangreiche städtische Portfolio analysiert, um zu ermitteln, welche Gebäude sich besonders für eine Erfassung und spätere Wiederverwendung eignen. Ziel ist es, die Grundlagen für Transparenz über verfügbare Materialien und deren Wiederverwendung zu schaffen. Das Projekt zeigt Möglichkeiten auf zur Reduktion von CO₂-Emissionen und zum Erreichen der Klimaziele der Stadt, indem es den Einsatz von Primärrohstoffen verringert, Abfälle reduziert und lokale Wertschöpfungsketten stärkt.

Im Projekt wird der Einsatz einer oder mehrerer digitaler Plattformen geprüft, die der Verwaltung, Katalogisierung und potenziellen Vermarktung wiederverwendbarer Bauteile und -materialien dienen. Dabei werden verschiedene Plattfortmtypen berücksichtigt: solche, die spezifisch Funktionen für einen Bauteilkatalog bieten, solche, die als Bauteilbörse für Verkauf oder Tausch ausgelegt sind, sowie kombinierte Lösungen, die beide Funktionen integrieren. Weiter werden die rechtlichen Rahmenbedingungen geprüft, sowie die Machbarkeit und Wirtschaftlichkeit eines Zwischenlagers für städtische Projekte untersucht. Die Analyse des Gebäudebestandes soll einen Überblick darüber geben, welche Gebäude sich grundsätzlich für die Erfassung im Bauteilkatalog eignen. In einem zweiten Schritt sollen die am besten geeigneten Objekte vertieft analysiert und erfasst werden.

Katalogisierung und Vermarktung von Bauteilen

Zusammenfassung:

- Digitale Plattform(en): Auswahl und Einsatz einer oder mehrerer IT-Plattformen zur Verwaltung, Katalogisierung und potenziellen Vermarktung von wiederverwendbaren Bauteilen. Unterschieden werden:
 - Plattformen mit Funktionen für Bauteilkatalog
 - Plattformen für eine Bauteilbörse
 - Kombinierte Lösungen

- Datenbank für interne Bauteile: Inventarisierung von verbauten und rückbaubaren Bauteilen im städtischen Gebäudebestand.
- Untersuchungen zur Lagerung: Klärung der logistischen und wirtschaftlichen Machbarkeit eines Zwischenlagers für Bauteile.
- Rechtliche Abklärung: Analyse der gesetzlichen Rahmenbedingungen und Einschränkungen für die Wiederverwendung der Bauteile und -materialien.

Zeitplan:

Projektabschluss: Ende Dezember 2025

Veröffentlichung Leitfaden: Ende Q1 2026

3.2 Ablaufkonzept für Rückbauten

Die Stadt Winterthur versucht, wo immer möglich, den Erhalt von Liegenschaften einem Neubau vorzuziehen. In Folge dessen werden nur wenige Gebäude rückgebaut. Grössere Neubauten in der nächsten Zeit arbeiten mit dem Bestand wie z.B. die Aufstockung und Erweiterung der Turnhallen der Schulanlage Steinacker oder die Umnutzung der Turnhallen der Schulanlage Langwiesen. Der Neubau des Alterszentrums Adlergarten ersetzt einen temporären Bau, dessen Bewilligung innert verlängerter Frist abläuft. Neben diesem Rückbau stehen in den kommenden Jahren voraussichtlich keine weiteren Rückbauten mit grossen Volumina an.

3.2.1 Vorgehen

Damit (Teil-)Rückbauten¹² so ablaufen, dass sie die Grundlage für Bauteilwiederverwendung bilden können, sind die entsprechenden Prozesse zu definieren.

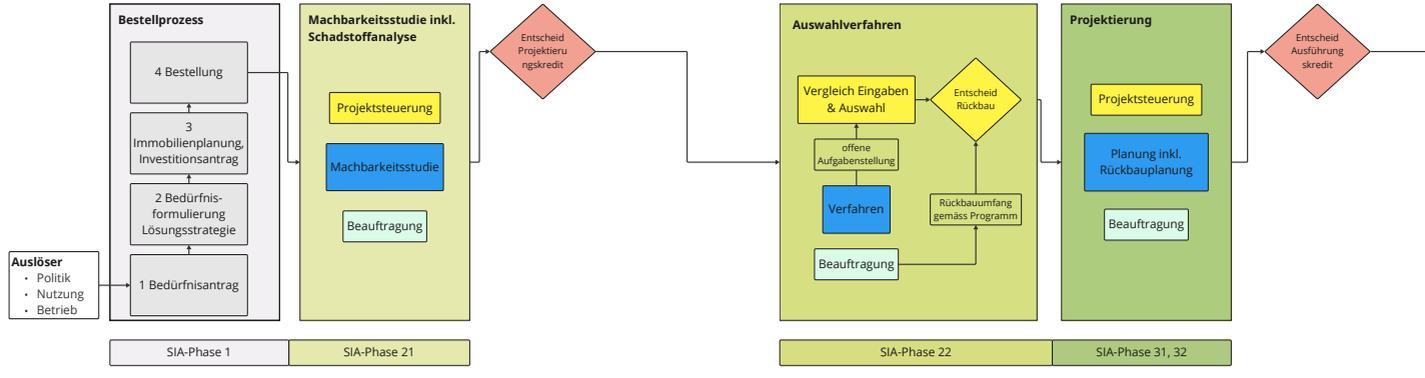
Im vorliegenden Bericht wird zunächst der heute praktizierte, lineare Business-as-Usual-Rückbauprozess (BaU) abgebildet (vgl. Kapitel 3.2.2). Dabei wird nicht ausschliesslich der Rückbauprozess dargestellt, sondern der gesamte Planungs- und Bauprozess. Anschliessend sind die für ReUse erforderlichen Arbeitsschritte ergänzt. Das Konzept des zirkulären Rückbauprozesses wurde durch zwei Experteninterviews verifiziert – eines mit einer Projektleiterin des Amts für Städtebau und eines mit einem externen Baumanager mit ReUse-Erfahrung. Das neue Ablaufkonzept wird in Kapitel 3.2.3 beschrieben. Die Umsetzungsschritte, die erforderlich sind, um vom Business-as-Usual-Rückbauprozess zum zirkulären zu gelangen, sind danach in Kapitel 3.2.4 erläutert.

Zitat aus Interview

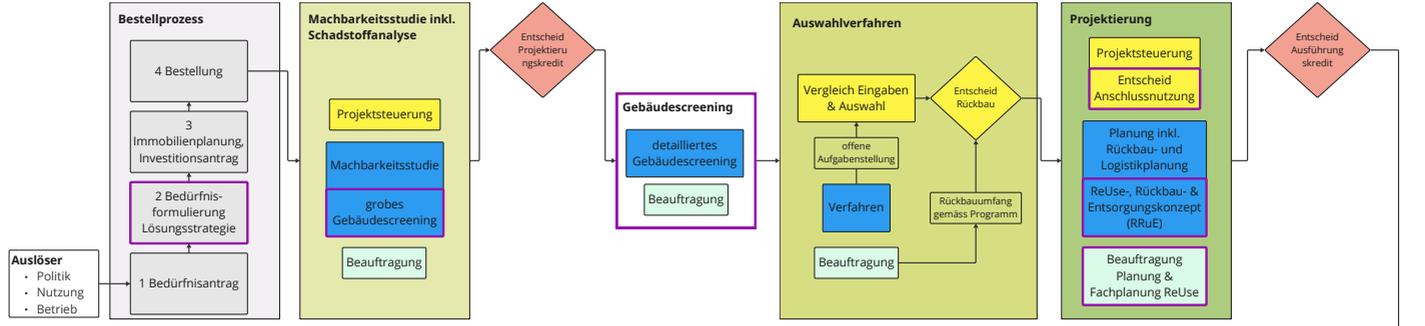
«Ich freue mich darauf, zukünftig Projekte mit einem hohen Anteil wiederverwendeter Bauteile zu leiten.» Projektleiterin AfS

¹² Nachfolgend wird der Begriff Rückbau übergeordnet für Teilrückbauten und vollständige Rückbauten verwendet.

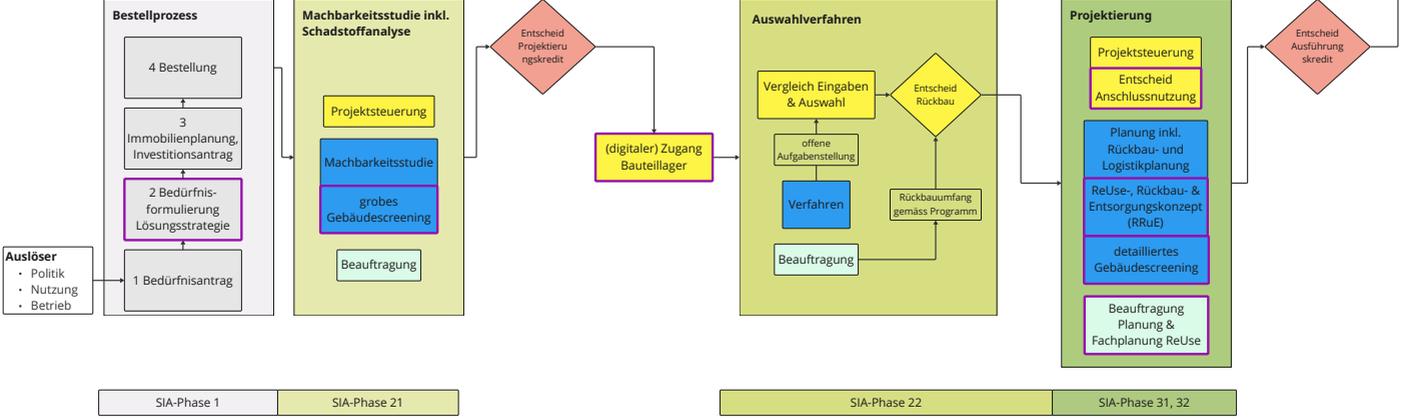
Business-as-Usual-Bau- und Rückbauprozess



Zirkulärer Bau- und Rückbauprozess ohne Bauteillager



Zirkulärer Bau- und Rückbauprozess mit Bauteillager



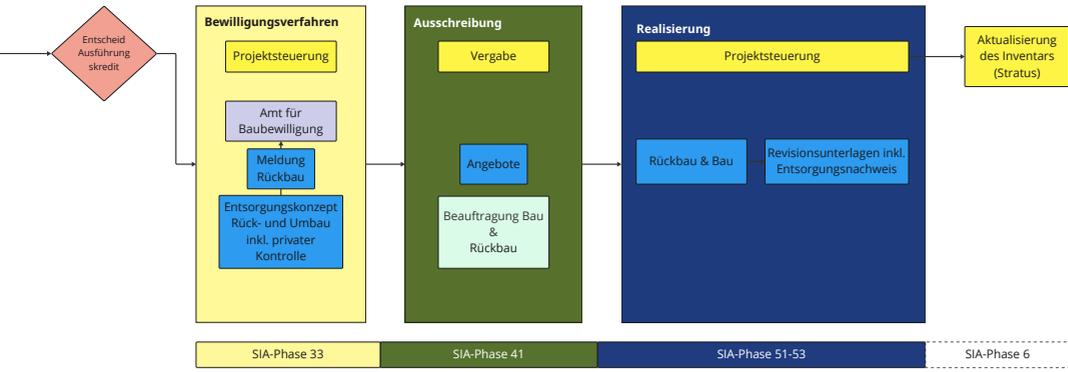
Legende

- Departemente
- Leistungen PA
- Beauftragung
- Amt für Baubewilligung
- Leistung Auftragnehmer
- Stadtrat / Parlament / Volk
- neue Prozessschritte

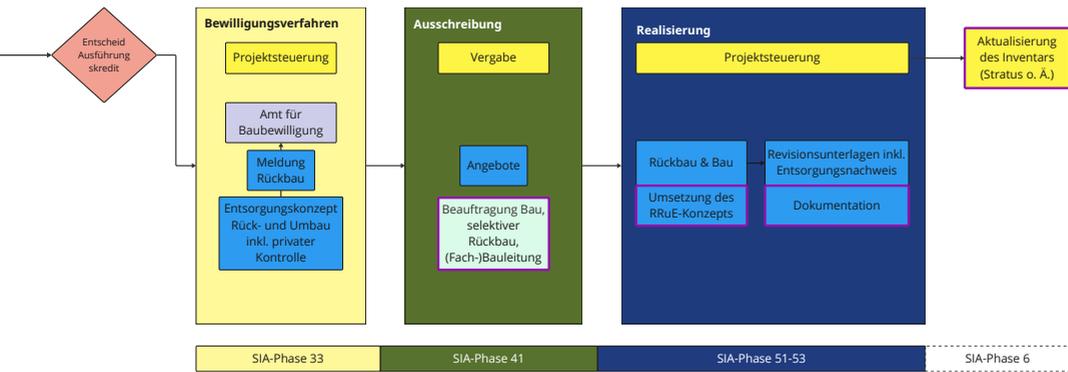
Hinweise:

- Der Begriff Rückbau umfasst hier sowohl (Teil-)Rückbau als auch vollständigen Rückbau.
- Die Achse und Grösse der einzelnen Felder ist nicht proportional zur Dauer der Prozesse.
- Der Begriff «Bestellung» in der SIA-Phase 1 meint die Bestellung einer Sanierung, eines Umbaus oder eines Neubaus durch ein Departement beim Amt für Städtebau (AFS).
- Der Begriff «Beauftragung» meint die Vergabe von Aufträgen an Externe durch das AFS in allen Phasen inkl. der Ausschreibung und Vergabe in der SIA-Phase 41.
- Es wird nur der Prozess für Instandsetzung abgebildet (Neubau/Umbau/Sanierung). Instandhaltung ist nicht abgebildet.

Business-as-Usual-Bau- und Rückbauprozess



Zirkulärer Bau- und Rückbauprozess



Legende

Departemente	Leistungen PA	Beauftragung	Amt für Baubewilligung	Leistung Auftragnehmer	Stadtrat / Parlament / Volk	neue Prozessschritte
--------------	---------------	--------------	------------------------	------------------------	-----------------------------	----------------------

Hinweise:

- Der Begriff Rückbau umfasst hier sowohl (Teil-)Rückbau als auch vollständigen Rückbau
- Die Achse und Grösse der einzelnen Felder ist nicht proportional zur Dauer der Prozesse
- Es wird nur der Prozess für Instandsetzung abgebildet (Neubau/Umbau/Sanierung). Instandhaltung ist nicht abgebildet.

3.2.2 Business-as-Usual-Bau- und Rückbauprozess

Der jeweils obere Teil der vorhergehenden Prozessgrafik zeigt den Business-as-Usual-Prozess. Die einzelnen Schritte sind nachfolgend erläutert.

3.2.2.1 SIA-Phase 1

Nachfolgend wird nur auf Instandsetzung, d.h. Neubau, Umbau oder Sanierung, aber nicht auf die zyklische Instandhaltung eingegangen. Es gibt drei Auslöser für die Initiierung eines Bestellprozesses für ein Bauprojekt¹³ bei der Stadt Winterthur. Die Auslöser können aus der Politik, der Nutzung oder der Bewirtschaftung kommen, d.h. aus politischen Vorgaben, Bedürfnisanpassungen oder dem Zustand des Gebäudes. Die Phase 1 besteht aus vier aufeinanderfolgenden Schritten, bei denen jeweils die Eigentümerversammlung, respektive das Finanzamt bei Schritt drei im Lead sind. Die vier Schritte sind im Immobilienhandbuch der Stadt Winterthur detailliert beschrieben und werden hier nur umrissen:

1. Bedürfnisantrag
2. Bedürfnisformulierung und Entwicklung einer Lösungsstrategie
Grundlagen für diesen Schritt sind u.a. der Bauzustandsbericht basierend auf Stratus und die Begründung der Eigentümerversammlung für den Bedarf inkl. eines Nachweises, dass der Bedarf betrieblich in den bestehenden Liegenschaften nicht lösbar ist.
3. Immobilienplanung und Aufnahme des Investitionsantrags in die Investitionsplanung
4. Bestellung
Ziel des letzten Schrittes ist u.a., dass der Sanierungsbedarf konkretisiert und die Bestellung definiert ist.

Die Phase 1 endet mit der Freigabe der Bestellung des Departements bzw. der Ausgabenfreigabe für die Studie. In den darauffolgenden Phasen 2 bis 5 ist die Bauherrenvertretung, d.h. das AfS im Lead. Das Eigentümerdepartement ist über die Projektarbeitsgruppe und den Projektausschuss jedoch weiterhin in alle Entscheide eingebunden.

3.2.2.2 SIA-Phase 21

Als Teil der Machbarkeitsstudien bestellt das AfS bei einer externen Firma eine Schadstoffanalyse des Bestands. Die Ergebnisse sind für die Entwicklungsmöglichkeiten des Bestands sowie für den späteren Rückbau relevant.

Nach Abschluss der Machbarkeitsstudien werden der Wettbewerbs- und Projektierungskredit durch den Stadtrat bzw. Stadtrat und Parlament bei Ausgaben von über acht Millionen Franken verabschiedet.

3.2.2.3 SIA-Phase 22

In der Phase 22 führt das AfS ein Auswahlverfahren durch, vergleicht die verschiedenen Lösungseingaben und die Jury trifft eine Auswahl für die Weiterbearbeitung.

Abhängig von der Formulierung des Programms gibt die Jury eine Empfehlung ab für den Entscheid für oder gegen einen Rückbau entweder zu Beginn oder am Ende der Phase 22. Ist die Aufgabenstellung offen formuliert, d.h. es ist den Teams freigestellt, Umbau, Erweiterung oder Ersatzneubau vorzuschlagen, wird der Entscheid mit der Auswahl eines Teams

¹³ Die Bestellung in der SIA-Phase 1 meint die Bestellung einer Sanierung, eines Umbaus oder eines Neubaus durch ein Departement beim Amt für Städtebau (AfS), bspw. um das Bedürfnis nach fünf weiteren Klassenzimmern zu decken. Diese Bestellung ist nicht zu verwechseln mit der Vergabe von Aufträgen an Externe durch das AfS in allen Phasen oder der Ausschreibung und Vergabe in der SIA-Phase 41, in der Prozessdarstellung als «Beauftragung» bezeichnet.

am Ende des Auswahlverfahrens getroffen. Ist der Rückbauumfang hingegen bereits in der Aufgabenstellung festgelegt, wird der Entscheid zu Beginn der Phase getroffen.

3.2.2.4 SIA-Phase 31 & 32

Während der Projektierung ist die Projektleitung für die Projektsteuerung der Planung inkl. Rückbauplanung durch externe Firmen verantwortlich. Ziel der Rückbauplanung im Business-as-Usual-Prozess ist es, den Bestand möglichst kosten- und zeiteffizient unter Einhaltung der gesetzlichen Vorgaben, insb. bzgl. Schadstoffen, zu entsorgen und damit den fristgerechten Start des Baus zu ermöglichen.

Nach Abschluss des Bauprojekts (Phase 32) entscheiden Stadtrat und Parlament bzw. Stadtrat, Parlament und Volk über den Ausführungskredit.

3.2.2.5 SIA-Phase 33

Im Gegensatz zu Neubauvorhaben sind Rückbauten melde- und nicht bewilligungspflichtig. Ausnahmen bilden Schutz- und Inventarobjekte ausserhalb der Kernzone und einige wenige Gestaltungspläne oder Sonderbauvorschriften enthalten spezielle Regelungen betreffend Abbruch. Die meisten Rückbauten werden aber zusammen mit einem bewilligungspflichtigen Neubauvorhaben eingereicht. Die Meldung des Rückbaus ans Amt für Baubewilligungen erfolgt durch das entsprechende Planungsbüro. Teil der Meldung ist das Entsorgungskonzept Rück- und Umbau¹⁴, das Auskunft darüber gibt, ob schadstoffbelastete Bauabfälle anfallen und wie diese entsorgt werden. Ferner werden darin die Arten, Qualitäten und Mengen der erwarteten Bauabfälle geschätzt.

Die Projektleitung ist für die Projektsteuerung verantwortlich. Das Bewilligungsverfahren endet mit der Baufreigabe.

3.2.2.6 SIA-Phase 41

Während der Ausschreibung ist die Projektleitung für die Bestellung und Vergabe des Rückbaus und Baus verantwortlich. Vorgängig sind die Vergabekriterien zu definieren und durch die entsprechenden Stellen zu genehmigen.

3.2.2.7 SIA-Phase 51-53

In der Realisierungsphase führen die beauftragten Unternehmen den beauftragten Rückbau und Bau aus. Nach der Fertigstellung werden die Revisionsunterlagen inkl. der Entsorgungsnachweise, die die Mengen und Entsorgungswege der Bauabfälle dokumentieren, von den Planenden und Ausführenden an die Projektleitung übergeben.

3.2.2.8 SIA-Phase 6

Mithilfe der Revisionsunterlagen wird die Dokumentation des Inventars, z. B. in Stratus, aktualisiert.

3.2.3 Zirkulärer Bau- und Rückbauprozess

Beim zirkulären Prozess ist die Reihenfolge der Prozessschritte in den SIA-Phasen 2 und 3 abhängig davon, ob die Bauherrschaft über ein eigenes Bauteillager verfügt. Nachfolgend wird zunächst der Prozess von Phase 1 bis 6 ohne eigenes Bauteillager beschrieben. In Kapitel 3.2.3.9 wird beschrieben, wie sich der Prozess ändert, wenn ein eigenes Bauteillager existiert.

¹⁴ <https://www.zh.ch/de/planen-bauen/baubewilligung/umgang-mit-bauabfaellen/entsorgungskonzept-rueck-umbau.html> , zuletzt aufgerufen am 7.05.25

3.2.3.1 SIA-Phase 1

Der grösste Hebel des zirkulären Bauens für Netto-Null liegt in der strategischen Phase, da die meisten Emissionen vermieden werden können, wenn Bedürfnisse bewusst formuliert und entsprechende Lösungsstrategien entwickelt werden. Bedürfnisse bewusst formulieren, heisst, dass übergeordnete Ziele wie Netto-Null von Anfang an mitzudenken sind. Um diesen Prozess zu vereinfachen und Massnahmen für die Umsetzung der Ziele abzuleiten, wird empfohlen eine Strategie Zirkuläres Bauen für die Stadt Winterthur zu entwickeln (vgl. Kapitel 4).

Um die strategischen Ziele zu erreichen, müssen auf Objektebene die Projektziele um die Bereiche Klimaschutz und Kreislaufwirtschaft erweitert werden. Klar definierte Ziele bilden die Grundlage für zirkuläres Bauen, eine verbesserte Vergleichbarkeit und Fairness z. B. in Wettbewerben und letztlich eine verbindliche Grundlage für die Verständigung zwischen allen Projektbeteiligten.

Der Bedarf, der aus dem Gebäudezustand abgeleitet wird, spielt eine entscheidende Rolle bei der Beantwortung der Frage, was vom Bestand erhalten werden kann.

Zur Beantwortung der Frage, ob der Bedarf in bestehenden Liegenschaften gelöst werden kann, ist es essenziell, nicht nur innerhalb des Portfolios der Eigentümerdepartemente nach Lösungen zu suchen, sondern das gesamte Portfolio der Stadt Winterthur zu betrachten (vgl. die Herausforderung dezentralisierte Immobilienverwaltung). Bislang war für den Nachweis, dass der Bedarf in bestehenden Liegenschaften nicht gelöst werden kann, das Eigentümerdepartement zuständig. Für die Betrachtung auf Gesamtportfolioebene sind stadintern die Departemente untereinander stärker zu vernetzen und Synergien stärker zu nutzen.

3.2.3.2 SIA-Phase 21

Im Sinne des Prinzips Rethink ist die Formulierung der Aufgabenstellung für Machbarkeitsstudien zu überdenken. Die Frage «Was kann der Bestand leisten?» ist zu stellen, bevor ein Raumprogramm definiert und untersucht wird, wie dieses umgesetzt werden kann.

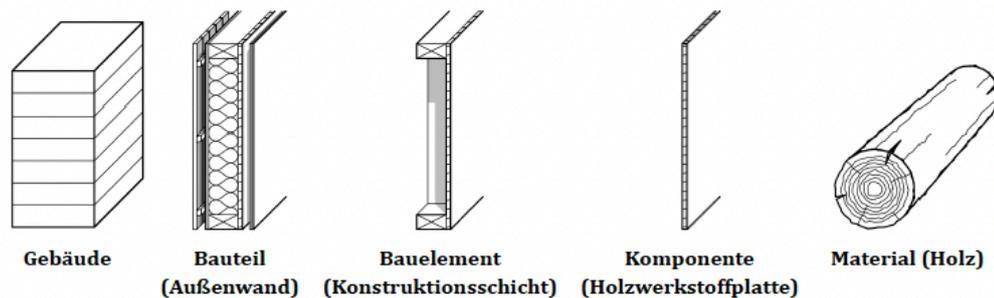
Gebäudescreening

Die Grundlage für spätere Bauteilwiederverwendung bildet ein Gebäudescreening¹⁵. Dabei handelt es sich um eine Aufnahme des Bestands auf verschiedenen Betrachtungsebenen mit dem Ziel, das Potential für eine hochwertige Anschlussnutzung¹⁶ für ein Bauprodukt¹⁷ zu identifizieren. Gebäudescreenings erfassen den Bestand phasengerecht vom Groben ins Detail. Für das Gebäudescreening werden in Anlehnung an die deutsche Norm DIN SPEC 91484 die folgenden Betrachtungsebenen unterschieden:

¹⁵ In der Praxis werden anstatt Gebäudescreening auch die Begriffe Baudiagnose, Bauzustandsanalyse und Pre-Demolition-Audit verwendet.

¹⁶ Definition gemäss DIN SPEC 91484:2023-09: «Form der Anschlussnutzung, bei der die im Wertschöpfungsprozess generierte Gestalt des Bauproduktes erhalten bleibt oder die im Wertschöpfungsprozess generierte Gestalt des Bauproduktes aufgelöst wird und das generierte Gebrauchtmaterial zu einem Bauprodukt auf der gleichen Qualitätsstufe und vergleichbarer Funktion wie das Bauprodukt verarbeitet wird.» Für weitere Ausführungen und Beispiele siehe DIN SPEC 91484:2023-09 S. 8f.

¹⁷ Der Begriff Bauprodukt wird in der Schweiz weniger verwendet als in Deutschland. Geläufiger ist Bauteil, weshalb nachfolgend Bauteil als übergeordneter Begriff verwendet wird.



[QUELLE: Graf, J.; Birk, S.; Poteschkin, V.; Braun, Y. (2022)]

Abbildung 3: Die verschiedenen Betrachtungsebenen von Bauprodukten, hier am Beispiel Holzbau. Quelle: DIN SPEC 91484:2023-09.

Das Gebäude stellt die höchste Ebene dar. Die Analyse beginnt in der Machbarkeitsstudie bei der höchstmöglichen Ebene. Bei Bedarf werden tiefere Ebenen ebenfalls analysiert. In Anhang 1 ist definiert, welche Daten zum Objekt und pro Bauteil zu erheben sind. Der Verein ecobau stellt zu seinem «Leitfaden Potenzialanalyse zirkuläres Bauen» eine Excel-Vorlage zur Verfügung, die für Gebäudescreenings genutzt werden kann¹⁸.

Gebäudescreenings werden wie Schadstoffanalysen bei externen Firmen bestellt und beinhalten sowohl das Zusammentragen von Informationen aus Dokumenten als auch Begehungen des Gebäudes. Dabei handelt es sich um eine Fachplanungsleistung.

Projektierungskredit

Im Budgetierungsprozess für Projekte mit Wiederverwendung sind zwei Kostenpunkte für den Projektierungskredit zu beachten:

1. Honorare für die Bauteilbeschaffung
2. Eine Pauschale für Unbekanntes, wie sie bei Objekten mit Schutzstatus und generell bei Umbauten bereits üblich ist.

3.2.3.3 SIA-Phase 22

Detailliertes Gebäudescreening als vorgelagerte Phase

Sollen Bauteile im betrachteten oder in einem zeitlich parallellaufenden Projekt wiederverwendet werden, müssen die Daten aus dem Gebäudescreening phasengerecht zur Verfügung stehen. D.h. damit die Architekturteams im Auswahlverfahren wissen, womit sie planen können, ist vorgelagert zur Phase 22 ein detailliertes Gebäudescreening durchzuführen. Das Ergebnis ist ein Bauteilkatalog, der den Teams als Teil der Programmunterlagen zur Verfügung gestellt wird.

Zieldefinition

Im Programm legt der Projektausschuss fest, inwiefern die Verwendung der Bauteile oder von etwas Gleichwertigem Pflicht ist.

Neben diesen konkreten Vorgaben ist die Verankerung der übergeordneten Ziele im Programm und in den Auswahlkriterien (vgl. Kapitel 3.5) ebenso wie in Phase 1 bei der Lösungsentwicklung essenziell. Solche frühen Zielvorgaben belasten die Projektsumme kaum, lenken das Projekt aber effektiv. Neben quantitativen Zielen für Treibhausgasemissionen

¹⁸ <https://www.ecobau.ch/de/instrumente/zirkulaeres-bauen>, zuletzt aufgerufen am 26.05.2025

sind Anforderungen zum gestalterischen Ausdruck zu formulieren. Es ist eine neue Ästhetik erforderlich, die sich mit ReUse auseinandersetzt und Bestand und neue Elemente in einen Dialog bringt.

Am Ende der Phase 22, spätestens zu Beginn der Phase 31, sind die projektspezifischen Anforderungen bzgl. zirkulären Bauens im Projektpflichtenheft festzuhalten, z. B., dass neue Bauteile, sich für zukünftiges ReUse eignen müssen. Für die Projektsteuerung, sollten, wo möglich Key Performance Indicators (KPIs), z. B. für graue Treibhausgasemissionen, definiert werden. Im Projektpflichtenheft kann auch verankert werden, in welchem Umfang bei einer Zertifizierung mit Minergie-ECO oder SNBS die Kriterien mit Bezug zu Kreislaufwirtschaft erfüllt werden müssen.

Darüber hinaus wird im Projektpflichtenheft festgelegt, welche Dokumente nach Fertigstellung des Projekts der Bauherrschaft zu übergeben sind. Dahinter steht die Überlegung, einen digitalen Zwilling des Gebäudes zu erstellen, auf den bei zukünftigen Eingriffen zurückgegriffen werden kann. Dies erfordert ein Datenmanagementsystem seitens Bauherrschaft, das eine Generation vorausdenkt (vgl. Kapitel 3.2.4.4). Die projektspezifischen Ziele leiten sich aus der Strategie Zirkuläres Bauen ab.

Ebenso wie im Business-as-Usual-Prozess fällt der Entscheid für den Umfang des Rückbaus abhängig davon, ob die Aufgabenstellung geschlossen oder offen formuliert ist, zu Beginn oder am Ende der Phase 22.

3.2.3.4 SIA-Phase 31 & 32

Projektsteuerung

Die Projektarbeitsgruppe prüft, ob die im Projektpflichtenheft definierten Anforderungen mit der Planung eingehalten werden. Damit die Lieferobjekte für das Planungsteam klar sind, ist eingangs zu definieren, in welchen Intervallen und wie die Einhaltung nachzuweisen ist, bspw. über Phasenabschlussberichte.

Fachplanung ReUse und RRuE-Konzept

Zusätzlich zu den Planungsleistungen, die im Business-as-Usual-Prozess bestellt werden, ist für Projekte mit Wiederverwendung eine Fachplanung ReUse erforderlich. Diese ist für die Bauteilbeschaffung inkl. Plänen, das ReUse-, Rückbau- und Entsorgungskonzept (RRuE-Konzept) sowie die Logistikplanung verantwortlich.

Das RRuE-Konzept baut auf dem Gebäudescreening auf und listet alle rückzubauenden Bauteile, deren Mengen und Anschlussnutzung. Im Gegensatz zum Rückbau- und Entsorgungskonzept, das für das Amt für Baubewilligungen erstellt wird, enthält es auch Details zur ReUse-Planung und wird entsprechend dem Planungsfortschritt aktualisiert. Die Dokumentation der Bauteile zur Wiederverwendung sollte so detailliert wie möglich aber immer phasengerecht sein.

Indem im Gebäudescreening die potenzielle Anschlussnutzung eingeschätzt wird, bereitet die Fachplanung ReUse den Entscheid der Projektarbeitsgruppe über die Anschlussnutzung vor. Der Entscheid ist unter Berücksichtigung der städtischen Strategie Zirkuläres Bauen zu treffen. Da kein eigenes Bauteillager existiert, sind die Anschlussnutzungen wie folgt zu priorisieren:

1. Wiederverwendung vor Ort
2. Weiterverwendung vor Ort

3. Abgabe zur Wieder- oder Weiterverwendung an extern, z. B. Bauteiljäger:innen oder Bauteilbörse
4. Business-as-Usual-Entsorgungsweg (Recycling, thermische Verwertung oder Depositionierung)

Möglich ist auch die interne Vermittlung an andere Projekte der Stadt Winterthur. Ohne eigenes Bauteillager wird diese Option allerdings nicht priorisiert und es werden dafür keine Prozesse und Kommunikationsinfrastruktur aufgebaut. Wo die interne Vermittlung «auf dem kurzen Dienstweg» möglich ist, soll diese umgesetzt werden.

Ausführungskredit

Ebenso wie beim Projektierungskredit ist beim Ausführungskredit eine Pauschale für Unbekanntes einzurechnen.

3.2.3.5 SIA-Phase 33

Solange sich die Rahmenbedingungen und Anforderungen der Bewilligungsbehörden nicht ändern, unterscheidet sich das Bewilligungsverfahren nicht zum Business-as-Usual-Prozess. Wie die Rahmenbedingungen so verändert werden können, dass sie die Wiederverwendung fördern, wird in Kapitel 3.2.4.5 beschrieben.

3.2.3.6 SIA-Phase 41

In der Phase 41 ist der selektive Rückbau und die Wiederverwendung gemäss RRuE-Konzept sowie eine (Fach-)Bauleitung, die den selektiven Rückbau koordiniert und überwacht, auszuschreiben und zu bestellen.

Die Dokumentation der Bauteile zur Wiederverwendung muss Bestandteil der Ausschreibungsunterlagen sein, allenfalls mit der Möglichkeit für die Unternehmen sich diese vor Ort anzuschauen. Der hohe Detaillierungsgrad ist auch für Fragen der Gewährleistung und Haftung wichtig. Die Schnittstellen, an denen die Haftung von einem Akteur auf einen anderen übergeht, sind in den Ausschreibungsunterlagen ebenfalls zu beschreiben.

Darüber hinaus legt die Projektarbeitsgruppe in der Ausschreibung fest, welche Dokumente nach Fertigstellung des Projekts der Bauherrschaft zu übergeben sind, damit diese den durch die Planung erstellten digitalen Zwilling ergänzen kann, z. B. Produktdatenblätter, und Montageanleitungen und Wartungshinweise.

3.2.3.7 SIA-Phase 51-53

In der SIA-Phase 5 setzen die beauftragten Unternehmen das RRuE-Konzept unter der Kontrolle der (Fach-)Bauleitung um.

Nach der Fertigstellung werden die Revisionsunterlagen inkl. der Dokumentation für zukünftige Wiederverwendung von den Planenden und Ausführenden an den Projektausschuss übergeben.

3.2.3.8 SIA-Phase 6

Mithilfe der Revisionsunterlagen wird die Dokumentation des Inventars, z. B. in Stratus, aktualisiert. In Kapitel 3.2.4.4 wird beschrieben, wie die Dokumentation in Form eines Gebäuderessourcenpasses die Bewirtschaftung und Instandhaltung unterstützen kann.

3.2.3.9 SIA-Phasen 22-32 mit Bauteillager

Logistik, Verfügbarkeit & zeitlicher Versatz sind die grossen Herausforderungen beim Bauen mit wiederverwendeten Bauteilen ohne Lager. Bauteillager reduzieren diese Unsicherheiten. Insbesondere bei innerstädtischen Projekten stellt Wiederverwendung vor Ort eine

logistische Herausforderung dar, da Flächen zum Zwischenlagern von Bauteilen in der Regel sehr begrenzt sind.

Nachfolgend werden die Unterschiede in den Phasen 22 bis 31 zum Prozess ohne Bauteillager beschrieben. Dabei wird davon ausgegangen, dass alle zur Wiederverwendung geeigneten Bauteile des Projekts eingelagert werden und nicht im gleichen Projekt eingesetzt werden. Zu unterscheiden ist die Planung mit einem Bauteillager, in dem die Bauteile bereits verfügbar sind, von der Planung mit einem digitalen Bauteilkatalog, in dem auch Bauteile gelistet werden, die noch nicht ausgebaut sind, aber zukünftig zur Verfügung stehen werden. Im ersten Fall entsteht mehr Sicherheit für das Projekt, aber die Bauteile müssen lange, mindestens während der Planungszeit, gelagert werden. Im zweiten Fall ist die tatsächliche Verfügbarkeit der Bauteile unsicherer, dafür reduziert sich die Dauer und damit die Kosten der Lagerung.

SIA-Phase 22

Wenn mit einem vorhandenen Depot an Bauteilen geplant werden kann, ist die Planung nicht auf die Ergebnisse des Gebäudescreenings angewiesen, und es gibt somit keine vorgelagerte Phase.

Für das Auswahlverfahren muss die Bauherrschaft den Teams einen (digitalen) Zugang zu den im Lager verfügbaren Bauteilen inkl. Dokumentation geben.

SIA-Phasen 31 & 32

Das RRuE-Konzept wird für die Ausführung der Wiederverwendung mit den Angaben aus dem Bauteillager gespeist. Gleichzeitig ist während der Projektierung ein Gebäudescreening durchzuführen. Dieses ist die Grundlage für den Entscheid, welche Bauteile eingelagert werden sollen, und welche für die Wiederverwendung durch die Stadt ungeeignet sind. Die Dokumentation aus dem Gebäudescreening wird in die Datenbank des Bauteillagers übernommen.

3.2.4 Vom BaU- zum zirkulären Rückbauprozess: Umsetzungsschritte

Um vom Business-as-Usual- zum zirkulären Plan- und Bauprozess zu kommen, sind Massnahmen zu ergreifen. Diese sog. Umsetzungsschritte sind grösstenteils einmalig zu erarbeiten, z. B. die Strategie zirkuläres Bauen, und teilweise wiederkehrender Natur, z. B. die Schulung von Projektleiter:innen. Die einzelnen Umsetzungsschritte sind nachfolgend inhaltlich beschrieben. In Kapitel 3.6.2 werden zeitlichen Abhängigkeiten von anderen Prozessschritten aufgezeigt.

3.2.4.1 Strategie zirkuläres Bauen

Die Strategie stellt die elementare Grundlage für die strukturierte Umsetzung der oben beschriebenen Ziele dar. Aufgrund ihrer zentralen Rolle wurde sie als erstes Handlungsfeld identifiziert und wird in Kapitel 4 näher beschrieben.

3.2.4.2 Sensibilisierung, Schulungen & Operationalisierung

Für die Umsetzung der Strategie ist es erforderlich, dass alle Beteiligten die Relevanz des zirkulären Bauens verstehen und ihnen Handlungsmöglichkeiten in ihrem jeweiligen Tätigkeitsfeld aufgezeigt werden. Dies beginnt mit der Sensibilisierung der einzelnen Departemente, dass die Formulierung ihrer Bedürfnisse die Basis für den Erhalt von Bauwerken und die Wiederverwendung von Bauteilen legt.

Zirkuläres und nachhaltiges Bauen stellen neue Anforderungen an Bauwerke, die in der Projektsteuerung überprüft werden müssen. Dafür sind die Prozesse der Projektsteuerung

entsprechend zu ergänzen und Projektleiter:innen zu schulen, damit diese den Anforderungen entsprechend bestellen und steuern können.

Damit die Prozesse des zirkulären Bauens im Arbeitsalltag operationalisiert werden können, ist deren Integration im Prozessmanagementsystem Viflow der Hauptabteilung Hochbau erforderlich. Dazu sind die in Kapitel 3.2.3 formulierten Schritte als Arbeitsfluss für alle beteiligten Akteur:innen darzustellen und auch die Eigentümervertretungen sollten entsprechende Prozesse etablieren.

3.2.4.3 Leistungsbeschriebe & Vergabekriterien

In Kapitel 3.2.3 werden verschiedene Leistungen genannt, die ausgeschrieben und vergeben werden müssen. Nachfolgend sind die Leistungen aufgelistet, für die Vorlagen für Leistungsbeschriebe und Vergabekriterien entwickelt werden müssen.

- Grobes Gebäudescreening (SIA-Phase 21)
- Detailliertes Gebäudescreening (nach SIA-Phase 21 oder während SIA-Phase 3, kann alternativ zusammen mit dem groben Gebäudescreening vergeben werden)
- Fachplanung ReUse inkl. RRuE-Konzept (SIA-Phase 31)
- Ausführung selektiver Rückbau & ReUse (SIA-Phase 41)
- (Fach-)Bauleitung (SIA-Phase 41)

Die Ausformulierung jeder Vorlage ist eine Aufgabe von einigen Tagen bei der Hauptabteilung Hochbau. Zusätzlich ist die Zeit für interne Vernehmlassungen einzuplanen.

3.2.4.4 Datenbank fürs Facility Management

Ein Gebäuderessourcenpass ist ein Dokument bzw. digitales System, das alle relevanten Informationen über die verwendeten Materialien, Bauteile und Ressourcen eines Gebäudes systematisch erfasst. Es wird auch als «Materialpass» oder «Ressourcenpass» bezeichnet. Gebäuderessourcenpässe bilden eine Grundlage für die Lebenszyklusplanung und schaffen Transparenz über den Ressourcenverbrauch und die Umweltauswirkungen eines Gebäudes. Sie bieten damit auch eine verbesserte Grundlage für die Investitions- und Finanzplanung auf Portfolioebene.

Aus einem Gebäuderessourcenpass kann durch die Integration in bestehende Betriebssysteme – beispielsweise über Schnittstellen im Sinne von BIMtoFM oder im Rahmen eines Life Cycle Data Management (LCDM) – ein leistungsfähiges digitales Tool für das Facility Management entstehen. Der Ressourcenausweis wird dabei zur strukturierten Datenbank, die nicht nur Material- und Bauteilinformationen, sondern auch Herstellerdaten und spezifische Wartungsvorgaben für Komponenten bündelt. Ergänzt um Wartungs-, Instandhaltungs- und Inspektionspläne sowie Prüfungsanweisungen, wird daraus ein praxisnahes Instrument zur Planung und Steuerung des Gebäudebetriebs. Durch die laufende Dokumentation der Prüfungen und Wartungen und die Verknüpfung mit Kosteninformationen können diese Daten zukünftig für Investitionsentscheidungen genutzt werden.

Für die verschiedenen Nutzungen bzw. Gebäudetypen der Stadt Winterthur muss bekannt sein, welche Daten für den Betrieb relevant sind. Anschliessend können daraus resultierende Anforderungen im Sinne des planungsbegleitenden Facility Managements (pbFM) bereits in der Planung berücksichtigt werden.

Für einen digitalen Betrieb braucht es neben der sauberen Datengrundlage insbesondere eine klare Strukturierung der Informationen, Schnittstellen zu bestehenden Systemen sowie automatisierte Prozesse für die Datenpflege und Auswertung. Dabei müssen nicht alle Akteur:innen Zugriff zu allen Daten haben, sondern nur zu den für sie relevanten.

Aktuelle Entwicklungen

Das bis Ende 2025 laufende, beim BAFU angesiedelte Projekt «Gebäudepass nach den offenen Standards von GS1» hat zum Ziel, «einen Gebäudepass für die Schweiz zu entwickeln, welcher die Anforderungen der EU und der schweizerischen Bauprodukte-Gesetzgebung erfüllt. [...] Für die Entwicklung und den Vertrieb des Gebäudepasses Schweiz soll eine nicht gewinn-orientierte und unabhängige Stiftung mit einer Geschäftsstelle gegründet werden.»¹⁹ Im Abschlussbericht werden u.a. Aussagen zu Schnittstellen erwartet, die auch die Nutzung des Gebäudepasses im Facility Management betreffen.

3.2.4.5 Änderung der Rahmenbedingungen

Die aktuellen wirtschaftlichen und politischen Rahmenbedingungen begünstigen lineares Bauen. Gesetze und Normen sind so umzugestalten, dass Erneuerung, Umbau und Erweiterung von Bestandsbauten attraktiver werden.

Um mehr Bauteilwiederverwendung zu fördern, braucht es beispielsweise mehr Flexibilität im Bewilligungsverfahren bzgl. des Farb- und Materialkonzepts. Aufgrund der unterschiedlichen Verfügbarkeit von Bauteilen sind diese zum Zeitpunkt der Bewilligung nicht immer schon vollständig bekannt.

Das Bewilligungsverfahren bietet weitere Hebel an. Der Entwurf der MuKE 2025 sieht Grenzwerte für graue Treibhausgasemissionen vor. Diese sind jedoch höher als die von Minergie 2023 definierten Grenzwerte für Neubau und damit wesentlich höher als die Grenzwerte, die die Stadt Winterthur mit Minergie-ECO bereits für ihre eigenen Gebäude vorsieht, und noch höher als die Norm 390/1 als Basiszielwert vorgibt. Indem Rückbauten nicht melde- sondern bewilligungspflichtig werden, könnten beispielsweise frühzeitige Rückbauten verhindert werden.

Damit sich ReUse-Geschäftsmodelle durchsetzen, muss die öffentliche Hand in ihren Projekten vorangehen und lineares Bauen weniger attraktiv machen. Eine Möglichkeit dafür ist ein sog. CO₂-Schattenpreis, der bei Wirtschaftlichkeitsuntersuchungen für Bauten des Landes Baden-Württemberg über den Lebenszyklus der Massnahme bereits eingerechnet werden muss.²⁰

3.3 Potential von Liegenschaften

Die Analyse des Potenzials städtischer Liegenschaften ist ein Bestandteil des Projekts Winti Re-Use. Dabei wird geprüft, welche Gebäude sich besonders für die Erfassung und Wiederverwendung von Bauteilen eignen. Zur Bewertung des Wiederverwendungspotenzials von Bauteilen aus bestehenden Gebäuden wird eine systematische Erhebung und Typologisierung des Bestands durchgeführt. Dabei werden die Gebäude differenziert nach Baualter und Konstruktionsart erfasst. Die erhobenen Daten werden in einer Untersuchungsmatrix zusammengeführt, die eine erste Einschätzung des Potenzials ermöglicht – noch bevor aufwändige Einzeluntersuchungen erfolgen. Auf diese Weise kann der Gebäudebestand effizient hinsichtlich wiederverwendbarer Bauteile analysiert und kategorisiert werden. Zudem wird das Kriterienraster zur Bewertung von Bauteilen und Gebäuden definiert und aufgebaut.

Eine flächendeckende Potenzialanalyse privater Liegenschaften im Stadtgebiet ist nicht Bestandteil von Winti Re-Use.

¹⁹ <https://www.aramis.admin.ch/Texte/?ProjectID=57658>, zuletzt aufgerufen am 14.04.2025

²⁰ LUBW Landesanstalt für Umwelt Baden-Württemberg (Hrsg.): Zirkuläres Bauen erfolgreich gestalten, 1. Auflage, Karlsruhe 2024

3.4 Bauteilminen und Bauteillager

Geeignete Bauteilminen werden mit Winti Re-Use gezielt nur im Portfolio der städtischen Liegenschaften identifiziert und sind zentraler Bestandteil des Projekts (vgl. Kapitel 3.3). Die Erfassung der Bauteile erfolgt in einer geeigneten digitalen Plattform, die eine systematische, konsistente und langfristig verfügbare Dokumentation wiederverwendbarer Materialien und Bauteile gewährleistet (vgl. Kapitel 3.1.1.).

Ein weiterer für den Erfolg des zirkulären Bauens wesentlicher Punkt ist die Untersuchung der Machbarkeit und Wirtschaftlichkeit von Zwischenlagern für wiederverwendbare Materialien. Dafür werden die

- potenziellen Lagerflächen im Stadtgebiet Winterthur identifiziert und die dort jeweils maximal lagerbaren Bauteilvolumina geschätzt.
- bestehenden Prozesse und Abhängigkeiten im Umgang mit ausgebauten Bauteilen dokumentiert (von der Demontage über Transport bis zur Zwischenlagerung).
- Anforderungen an Infrastruktur, Logistik und Zugänglichkeit für ein städtisches Bauteil-Zwischenlager abgeleitet.

3.5 Zirkuläres Bauen im Wettbewerbswesen

Im Rahmen der Beantwortung des Postulats sollen Möglichkeiten aufgezeigt werden, wie in Wettbewerbsausschreibungen in Zukunft Mindestanteile an wiederverwendeten Baustoffen zum Einsatz kommen sollen.

Ohne vorliegende Strategie und entsprechende Vertiefung lassen sich keine Mindestanteile definieren. Des Weiteren muss klar sein, woher die Bauteile kommen: sind sie vor Ort vorhanden, werden sie aus einem städtischen Bauteillager oder von extern bezogen. Pauschal Mindestanteile vorzugeben scheint nicht zielführend und birgt etliche Risiken (vgl. Kapitel 2.5).

Stand heute werden bei Wettbewerbsverfahren bereits Vorgaben gemacht, welche die Neubauteile betreffen. In den letzten Verfahren wurde zum Beispiel bereits folgende Vorgabe gemacht: «Das Gebäude wird so geplant, dass es als zukünftiges Materialdepot im Sinne der Kreislaufwirtschaft genutzt werden kann.»

In Kapitel 4 werden zukünftige Handlungsfelder betreffend des zirkulären Bauens betrachtet. Der Vorschlag lautet im Rahmen der Pilotprojekte ein entsprechendes «Pilotverfahren» aufzugleisen, durchzuführen und im Anschluss auszuwerten. Gemeinsam mit der dann vorliegenden Strategie können zu einem späteren Zeitpunkt verifizierte Aussagen zu Wettbewerbsverfahren getroffen werden.

3.6 Ökonomische und zeitliche Auswirkungen

3.6.1 Ökonomische Auswirkungen

Zirkuläres Bauen hat als übergeordnetes Ziel, materielle Ressourcen einzusparen, um die Treibhausgasemissionen und den Ressourcenverbrauch des Gebäudesektors zu senken. Der materielle Aufwand ist ebenso kostenrelevant, weshalb sich Materialeffizienz häufig auch finanziell lohnt. Die Gesamtbaukosten setzen sich neben den Kosten für das Baumaterial jedoch zu grossen Teilen aus den Kosten für die Herstellung, Verarbeitung und Erstellung sowie die vorgelagerten Planungskosten zusammen; Prozesse, welche mit viel

Arbeitsaufwand und damit in Hochlohnländern mit hohen Personalkosten verbunden sind. Sowohl die Arbeitsprozesse wie auch der Personaleinsatz stellen etablierte und optimierte Prozesse dar.

Der Wechsel vom linearen zum zirkulären Planungs- und Bauprozess hat auf verschiedenen Ebenen Kostenfolgen. Die heutigen Prozesse, von der Planung über die Realisierung, aber auch die Finanzierung, insbesondere bei Projekten der öffentlichen Hand, sowie die Geschäftsmodelle der Planungs- und Umsetzungsbeteiligten sind auf den linearen Prozess hin optimiert. Im dargestellten Prozess zum zirkulären Bauen (vgl. Kapitel 3.2.3) werden einerseits andere und teils zusätzliche Planungsleistungen benötigt, wobei diese tendenziell in früheren Projektphasen anfallen. Vergleichbar mit den Unterschieden zwischen Neubau- und Sanierungsprojekten vergrößert sich der Planungsaufwand für die Grundlagenermittlung, die Zustandsanalysen der betrachteten Bauten und/oder Bauteile, Recherchen zu «alten» Bautechnologien und der Erstellung von Variantenstudien unter Verwendung des Bestandes. Hinzu kommt die Planung des selektiven Rückbaus, der Zwischenlagerung sowie der allenfalls notwendigen Aufbereitung.

Diese planerischen Mehraufwände können idealerweise mit verminderten Baukosten kompensiert werden. Weil weniger Material neu beschafft werden muss, verringern sich potenziell die Materialkosten. Allerdings ist dies in den meisten aktuellen Beispielen nur knapp oder noch nicht der Fall. Die bestehenden Prozesse und Geschäftsmodelle der Bauwirtschaft sind aktuell nicht auf die Wiederverwendung ausgelegt und so ist der Einsatz von neuen, standardisierten Konstruktionen oft kostengünstiger als der Einsatz wiederverwendeter und aufbereiteter Bauteile. Vor diesem Hintergrund gilt bei den meisten aktuellen ReUse-Projekten die Vorgabe, dass die totalen Bauwerkskosten im Bereich eines vergleichbaren Neubaus liegen sollen.

Ein weiterer wesentlicher Unterschied besteht in der zeitlichen Abfolge der anfallenden Kosten. Der lineare Prozess ist zeitlich klar in Planungs- und Ausführungskosten aufgeteilt. Die Finanzierung folgt diesem Muster was sich bei öffentlichen Projekten in abgestuften Krediten (mit den zugrundeliegenden demokratischen Prozessen) widerspiegelt. Dem gegenüber können im zirkulären Prozess die Kosten für die Materialbeschaffung, bestehend aus Bauprodukt- und Honorarkosten, zu einem früheren Zeitpunkt anfallen, was unter Umständen eine frühzeitige Finanzierung eines Teils der Ausführungskosten bedingt. Ist die Planung noch nicht abgeschlossen, ist die spätere Verwendung des bereits finanzierten Materials mit Unsicherheit behaftet und muss allenfalls mit einem Risikozuschlag verbucht werden.

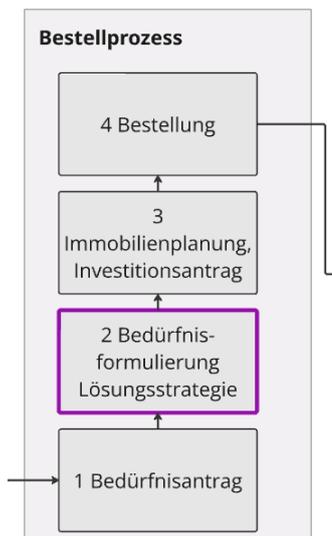
Eine Aktivierung des Potentials zur Senkung des Ressourcenverbrauchs durch die Steigerung des zirkulären Bauens hängt aufgrund der Relevanz der Gesamtkosten von der Etablierung standardisierter Planungs- und Bauprozesse und deren Abgleich zwischen allen Projektbeteiligten ab. Durch einen Zusammenschluss mit anderen öffentlichen oder privaten Bauträgern besteht das Potential, mittels eines Bauteillagers die Effektivität und Effizienz zu steigern.

Die wichtigste Grundlage für die Zielerreichung stellt die Gesamtstrategie «Zirkuläres Bauen» dar. In Kapitel 3.2.4 sind die wesentlichen, noch zu erarbeitenden Umsetzungsschritte beschrieben.

3.6.2 Zeitliche Auswirkungen

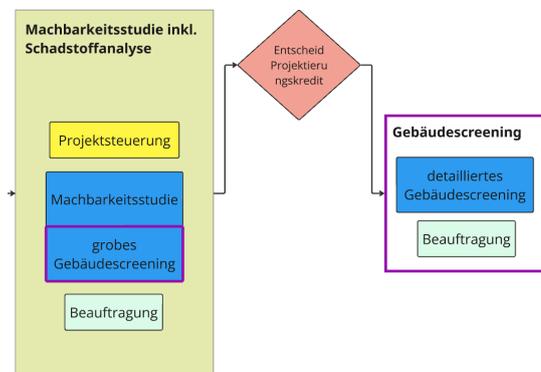
Nachfolgend werden die zeitlichen Auswirkungen der zusätzlichen Aufgaben je Phase grob geschätzt. Die tatsächliche Dauer ist abhängig von der Grösse und Komplexität eines Projekts und sollte eingangs bei der Planung der Planung entsprechend berücksichtigt werden.

SIA-Phase 1: Zielformulierung



Um die strategischen Ziele zu erreichen, müssen auf Objektebene die Projektziele um die Bereiche Klimaschutz und Kreislaufwirtschaft erweitert werden. Klar definierte Ziele bilden die Grundlage für zirkuläres Bauen. Die erforderliche Zeit und das Budget für deren Umsetzung, z. B. für Analysen des Bestands und Machbarkeitsstudien, müssen entsprechend in der Planung der Planung berücksichtigt werden. Um negative Umweltauswirkungen zu vermeiden, lohnt es sich anfangs Zeit und Budget in Abklärungen zu investieren.

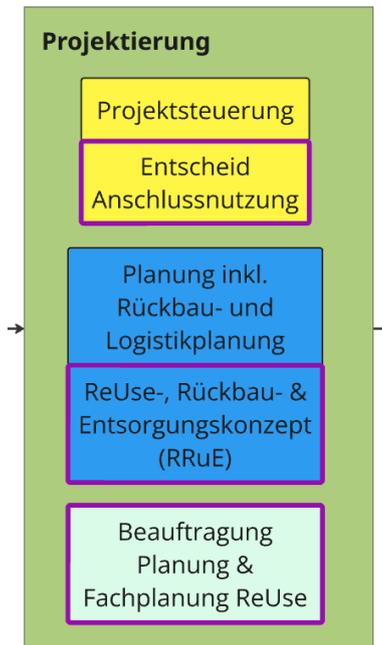
SIA-Phase 2: Gebäudescreening



Gebäudescreenings erfassen den Bestand phasengerecht vom Groben ins Detail. Bei der Verankerung der Screenings im Terminplan sind die Abhängigkeiten nachgelagerter Prozesse zu berücksichtigen. D.h. es ist zu definieren, ob Teile der Machbarkeitsstudien allenfalls erst nach einem Gebäudescreening beantwortet werden können. In der Regel ist das detaillierte Screening, das für das Auswahlverfahren erstellt wird, nicht ausreichend für die Projektierung. Somit sind bei der Detailaufnahme und der Erstellung des RRuE-Konzepts (siehe nächster Punkt) ebenso die Abhängigkeiten der Fachplanung von den Untersuchungen zu bedenken.

Ohne Bauteillager verlängert das detaillierte Gebäudescreening als vorgelagerte Phase den Planungsprozess um mind. ca. zwei bis vier Monate. Ist ein Bauteillager vorhanden, kann das Gebäudescreening parallel zur Projektierung ohne Verlängerung stattfinden.

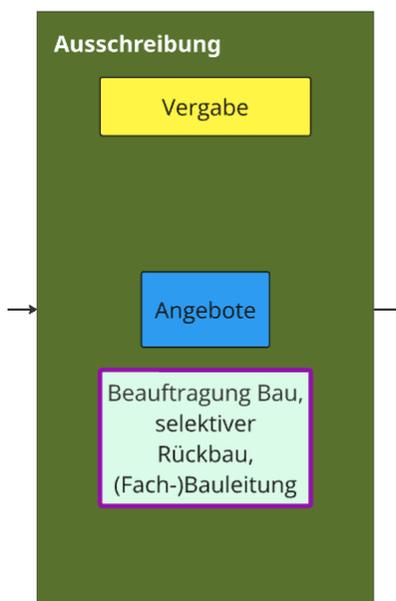
SIA-Phase 32: Fachplanung ReUse



Die Fachplanung ReUse ist integraler Teil der Projektierung. Je nach Bauteil kann es erforderlich sein für die Detailplanung ergänzende Aufnahmen und Messungen durchzuführen.

Die zeitlichen Auswirkungen sind stark abhängig von Verfügbarkeit, Zustand und Funktion von Bauteilen. Gibt die Bauherrschaft vor, welche Bauteile wiederzuverwenden sind, beschleunigt dies den Planungsprozess, weil keine Bauteilsuche erforderlich ist. Sollen Bauteile aus anderen Liegenschaften oder externen Quellen wiederverwendet werden, ist von der Bauherrschaft zu definieren, ab welchem Zeitpunkt die Rückfallebene «neues Bauteil» aktiviert wird, um keine wesentlichen Verzögerungen zu riskieren. Bei Bauteilen, die vor der Wiederverwendung getestet und/oder aufbereitet werden müssen, ist dies entsprechend im Ausführungsterminplan zu berücksichtigen.

SIA-Phase 41: Ausschreibung selektiver Rückbau & ReUse



Die zeitlichen Aufwände für die Ausschreibung des selektiven Rückbaus und des Baus mit wiederverwendeten Bauteilen unterscheidet sich nicht von anderen Ausschreibungen, da die Grundlagen bereits mit dem detaillierten Gebäudescreening und der folgenden Detailplanung geschaffen werden.

Da rechtliche Fragen, z. B. zur Garantie, noch eine Unsicherheit darstellen, sollte für den Prozess jedoch ein Puffer eingebaut werden. Bislang realisierte ReUse-Projekte haben zudem gezeigt, dass die Wiederverwendung für viele Unternehmen eine Hürde darstellt. D.h. es ist Zeit für Gespräche und Besichtigung der entsprechenden Bauteile einzuplanen.

SIA-Phase 5: Umsetzung des RRuE-Konzepts und Dokumentation

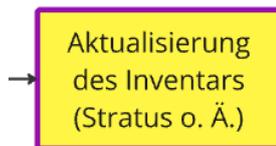


Bei Projekten mit ReUse ist wie bei Umbauten und Erneuerungen von Bestandsgebäuden grundsätzlich mit Zeitpuffern für Unvorhergesehenes zu rechnen.

Je nach Umfang der zerstörungsfrei rückzubauenden Bauteile und deren Verbindungsart kann die Dauer des Rückbaus stark variieren. Dies kann aber bereits bei der Erstellung des RRuE-Konzepts in der Projektierung berücksichtigt werden.

Die Dokumentation verlängert den Prozess nicht im Vergleich zum BaU-Prozess.

SIA-Phase 6: Aktualisierung des Inventars



Der Aufwand für die Aktualisierung des Inventars ist stark abhängig vom Grad der Automatisierung der genutzten Datenbank und der Qualität der Revisionsunterlagen.

4 Drei Handlungsfelder

Das Thema des Zirkulären Bauens beschäftigt verwaltungsintern mehrere Ämter und Fachstellen. Als ein Baustein auf dem Weg zu Netto-Null ist es richtig und wichtig die Weichen heute zu stellen und das Thema gemeinsam anzugehen. Je früher Vorgaben gemacht werden, desto eher werden sich die Prinzipien des zirkulären Bauens etablieren. Dies bezieht sich sowohl auf die übergeordnete Ebene mit politischen Vorgaben und Strategien als auch auf die Projektebene, wo die Ziele ab der SIA-Phase 1 zu definieren sind.

Der **Übergang zum zirkulären Bauen** erfordert von der öffentlichen Hand nicht nur technologische und gestalterische Änderungen, sondern vor allem einen **systemischen Wandel** in Planung, Vergabe, Verwaltung und Recht.

Handlungsfeld 1: Strategie Zirkuläres Bauen

In einer Strategie sollen die Vision und Ziele der Stadt Winterthur definiert und festgehalten werden. Alle Departemente müssen als Eigentümer beim Erarbeiten der Strategie vertreten sein, ebenso die entsprechenden Fachstellen, welche für Netto-Null und die Einhaltung der baulichen Vorgaben verantwortlich sind.

Die Strategie liefert Antworten wie zirkuläres Bauen zur Senkung der grauen Treibhausgasemissionen und des Ressourcenverbrauchs im städtischen Immobilienportfolio umgesetzt werden soll. Im Rahmen der Strategie können mögliche zukünftige Bauvorhaben mit Vorbildfunktion identifiziert werden. Das Leitbild Erhalt vor Abbruch wird in der Strategie verankert und die Prinzipien der Kreislaufwirtschaft der Stadt Winterthur werden definiert, vgl. Kapitel 2.3.

Spezifisch für die Wiederverwendung von Bauteilen soll die Strategie zu folgenden Aspekten Massnahmen enthalten:²¹

- Ziele für die Umsetzung bei städtischen Bauvorhaben
- Kriterien zur Berücksichtigung der Wiederverwendung von Bauteilen in Wettbewerben
- Berücksichtigung der Wiederverwendung von Bauteilen in der Beschaffung
- Berücksichtigung der Wiederverwendung von Bauteilen bei der Vergabe von Baurechten
- Aufbau geeigneter Prozesse und eines Datenstamms für das Management von wiederverwendeten Bauteilen
- Anreize und Vorbilder schaffen um das Zirkuläre Bauen auch bei privaten Bauvorhaben vermehrt umzusetzen

Für die Erarbeitung der Strategie ist mit einer Dauer von ein bis zwei Jahre zu rechnen, inkl. Ausschreibung, Vergabe und Begleitung durch eine externe Firma, da viele Stakeholder einzubinden sind.

²¹ Re-Use auf dem Weg zum Netto-Null Ziel bei Gebäuden, ETH Zurich, 27.11.2024

Handlungsfeld 2: Bauteildatenbank

Bildung einer Methodik zur Inventarisierung von Bauteilen, im besten Fall kann an Winti Re-Use angeknüpft werden und die Erkenntnisse daraus können umgesetzt werden. Fachverbände sowie bestehende Plattformen werden in das Handlungsfeld mit einbezogen. Eine Einzellösung für die Stadt Winterthur wird nicht als zielführend erachtet. Für eine bessere Skalierbarkeit, Nutzung von Synergien und Ressourcen wird die Nutzung einer gemeinsamen Plattform mit anderen Städten und Kantonen empfohlen.

Handlungsfeld 3: Pilotprojekte

Es sollen einige Pilotprojekte im zirkulären Bauen umgesetzt werden. Es können auch kleine Projekte oder Teilprojekte sein, wichtig ist der stadinterne Wissensaufbau auf verschiedensten Ebenen (Verträge, Beschaffung, Finanzen etc.). Das Vorgehen soll dokumentiert und die Erkenntnisse analysiert werden, mit dem Ziel neue Standards zu setzen. Erfolge werden aktiv kommuniziert. Es bietet sich auch an, eines der Projekte von einer unabhängigen Stelle z.B. einer Hochschule begleiten zu lassen. Die Pilotprojekte können im Handlungsfeld 1 identifiziert werden.

Anhang

Inhalte für ein Gebäudescreening

Grundlegende Objektinformationen		
Datenfeld	Werte	Verpflichtung
Ort	Adresse (Strasse, PLZ, Ort)	Muss
EGID	gemäss Gebäude- und Wohnungsregister	Muss
E-GRID	gemäss Gebäude- und Wohnungsregister	Muss
Bauwerkskategorie	gemäss SIA 380/1:2016 Anhang A	Muss
Nutzungsart	gemäss SIA 380/1:2016 Anhang A	Muss
Baujahr	Jahreszahl	Muss
Geschossfläche	m ²	Muss
Bauweise/-art	Auswahl aus: Monolithische Bauweise, Fertigteilbauweise, Mischbauweise	Muss
Gebäudekonstruktion	Text	Muss
Informationen über vergangene Umbaumaassnahmen	Text	Muss
Nutzungsgeschichte	Text	Muss
Grobe Erschliessungen	Text (z. B. Aufzugvorhanden, Einrüstung möglich)	Muss

Aufzunehmende Daten pro Bauteil				
Datenfeld	Werte	Verpflichtung	Analyse	
			Grobanalyse	Detailedanalyse
Betrachtungsebene	Text (Bauteil, Bauelement, oder Komponente)	Muss	X	
eBKP-H	eBKP-H Elementbezeichnung	Muss	X	
Bauteilnummer	gemäss einheitlicher Nomenklatur	Muss	X	
Bezeichnung	Text	Muss	X	
Beschreibung	Text	Muss	X	X
Verortung	3D-Modellbezug (BIM-Schnittstelle), GIS, Zeichnungsviwer, 2D-Zeichnung mit Ortangabe	Muss	X	
Menge & Einheit	Zahl + Text	Muss	X	
Herstellerin	Text	Sollte	X	
Einbaujahr	Jahreszahl oder Zeitraum falls nicht vorhanden	Sollte	X	
Produktionsjahr	Jahreszahl oder Zeitraum falls nicht vorhanden	Sollte		X
Masse HxBxL in mm / Durchmesser in mm	Zahl x Zahl x Zahl	Muss	X	X
Schadstoffverdacht	Text	Muss	X	

Inhalte für ein Gebäudescreening

Datenfeld	Werte	Verpflichtung	Grobanalyse	Detailanalyse
Fachgutachten (Baustoffanalyse, Schadstoffgutachten)	basierend auf zerstörenden oder zerstörungsfreien Verfahren z.B. durch bestehende Daten (z.B. Datenblätter) oder Kernbohrungen und durch Prüfungen wie z.B. Tragfähigkeitsprüfungen oder Ermittlung des Verformungsverhaltens.	Sollte		X
Gebrauchszustand	Text gemäss visueller und Stratus-Einschätzung	Muss	X	
Verbindungsart	Auswahl aus - lose / Klickverbindung - gesteckt / geschraubt - festverbaut	Muss		X
Demontierbarkeit	Aufwand (sehr gering bis extrem aufwändig) und Schadensart (zerstörungsfrei bis irreparabler Schaden) benennen	Muss		X
Potential für hochwertige Anschlussnutzung	Auswahl aus: Ja; Nein; Keine abschließende Bewertung möglich.	Muss	X	
Potentielle Anschlussnutzung	Auswahl aus: - im Projekt - Wiederverwendung - Weiterverwendung - Vermittlung intern - Vermittlung extern - keine Wiederverwendung	Sollte		X
Begründung der Einschätzung	Text	Muss	X	X
Fotos	Es muss genau beschrieben werden, was durch Fotos dargestellt werden soll: Gebrauchszustand, Materialqualität, Einbausituation, Verortung.	Muss	X	X
Vorhandene Unterlagen	z. B.: - Produkt- und Sicherheitsdatenblätter - Leistungs-/Konformitätserklärung - Pläne	Sollte		X
Weiteres Vorgehen	Text	Muss	X	X

Stadt Winterthur 

Departement Bau und Mobilität

Amt für Städtebau

Hochbau

Pionierstrasse 7

8403 Winterthur

www.stadt.winterthur.ch/staedtebau

Kontakt

Vanessa Joos

Telefon direkt: 052 267 56 58

vanessa.joos@win.ch

Winterthur, 25. Juni 2025

Durable Beratung und Planung GmbH

Binzstrasse 12

8045 Zürich

www.studiodurable.ch