



POTENTIALSTUDIE

KREISLAUFWIRTSCHAFT IM ÖSTERREICHISCHEN BAUWESEN

**Technische Universität Wien
STRABAG**

AUTOR:INNEN

FORSCHUNGSBEREICH INTEGRALE PLANUNG UND INDUSTRIEBAU

Univ.Prof.in Dipl.-Ing.in Dr.in techn. **Iva Kovacic**
BSc. **Laura Müllner**

FORSCHUNGSBEREICH ABFALLWIRTSCHAFT UND RESSOURCENMANAGEMENT

Univ.-Prof. Dipl.-Ing. Dr.techn. Dr.h.c. **Helmut Rechberger**
BSc. **Rosa Fuchs**

TU Wien

Wien, 23.09.2026

INHALTSVERZEICHNIS

Autor:Innen	2
Inhaltsverzeichnis	3
Einleitung	4
Abkürzungen	6
Glossar	7
Normative Verweise	10
1 Grobe Massenbilanz über das Bauwesen in Österreich	11
1.1 Massenbilanz Bauwesen Österreich, 2010.....	11
1.2 Massenbilanz Bauwesen Österreich, 2024.....	14
2 Recycling von Baurestmassen in Ö	19
2.1 Abfallaufkommen	19
2.1.1 Gesamtentwicklung des Abfallaufkommens	19
2.1.2 Entwicklung der Aushubmaterialien	20
2.1.3 Entwicklung der Bau- und Abbruchabfälle	21
2.2 Verwertung und Deponierung	22
2.2.1 Baurestmassen gesamt	22
2.2.2 Bau- und Abbruchabfälle	23
2.2.3 Aushubmaterialien	25
2.3 Qualität der stofflichen Verwertung	27
2.3.1 Verwertungswege von Aushubmaterialien	27
2.3.2 Downcycling vs. Hochwertiges Recycling.....	28
2.4 Behandlungsinfrastruktur für Baurestmassen	28
2.4.1 Entwicklung der Behandlungsanlagen	28
2.4.2 Input in Behandlungsanlagen	29
2.4.3 Output und Recyclingqualität.....	30
2.5 Gesamtbewertung des Recyclingsystems	32
2.6 Zukünftige Entwicklung und Herausforderungen	32
3 Untersuchungen zu Re-Use im österreichischen Bauwesen	33
3.1 Normen und Richtlinien	33
3.1.1 Europäische Vorgaben.....	33
3.1.2 Österreichische Vorgaben	35
3.1.3 Regelung Re-Use gerechten Rückbaus	36
3.1.4 Vergleich der Rückbaunormen	40
3.1.5 Ausblick und Zusammenfassung.....	42
3.2 Re-Use Best Practices.....	45
3.2.1 Kreislauffähige Planung	45
3.2.2 Materialien und Quantitäten	45
3.2.3 Re-Use: Low Hanging Fruits versus Heavy Lifting	50
3.3 Best-Practice Projekte	52
3.3.1 Recypark Anderlecht (BE)	52
3.3.2 BedZED (UK)	52
3.3.3 Reallabor Ingersheim (DE)	52
3.3.4 Ferry-Dusika Stadion (AT).....	53
3.3.5 Grellgasse (AT)	53
3.3.6 Nachbarschaftsbrücke Schrödingerplatz (AT)	54

3.4	Fazit Re-Use	54
4	Untersuchung der Deponie-kapazitäten für Baurestmassen in Österreich	55
4.1	Entwicklung der deponierten Abfallmengen	55
4.1.1	Gesamtentwicklung der Deponierung	55
4.1.2	Bau- und Abbruchabfälle	57
4.1.3	Einflussfaktoren auf die Deponierung	57
4.1.4	Zwischenfazit zur Deponierungsentwicklung	58
4.2	Entwicklung der Deponiekapazitäten	59
4.2.1	Anzahl der Deponien	60
4.2.2	Entwicklung des freien Deponievolumens	61
4.3	Weitere Ursachen für den Kapazitätsanstieg	61
4.4	Regionale Unterschiede der Deponiekapazitäten	61
4.4.1	Vorarlberg	61
4.4.2	Oberösterreich	62
4.4.3	Kärnten	62
4.4.4	Tirol	62
4.5	Schlussfolgerung im Kontext der Kreislaufwirtschaft	63
5	Ökologische & Ökonomische Kosten-Nutzen Analyse	66
5.1	Methodik	66
5.1.1	Analyse „BIM-Projekte“	66
5.2	Ergebnisse „BIM-PROJEKTE“	68
5.3	„BIM-PROJEKT“ nr. 7	72
5.4	Vergleichende Studie - Literaturbeispiele	75
5.4.1	„Atlas“-Beispiele (D)	75
5.4.2	„K.118“ (CH)	76
5.5	Diskussion	78
6	Geschäftsmodelle & Challenges	79
6.1	Überblick	79
6.1.1	Re-Use Geschäftsmodelle	79
6.1.2	Re-Use Informationsplattformen	81
6.2	Methodik Experteninterviews	82
6.3	Ergebnisse	83
6.3.1	Kategorisierung der genannten Herausforderungen, Potentiale und Lösungen	83
6.3.2	Vertiefende Darstellung der Herausforderungen, Potentiale und Lösungsansätze	85
6.4	Länder-spezifische Unterschiede	91
7	Fazit	92
7.1	Die sechs Kernstatements	93
7.2	Handlungsempfehlungen - Zirkularität im Bauwesen	100
	Tabellenverzeichnis	103
	Abbildungsverzeichnis	104
	Literaturverzeichnis	106

ÜBERGEORDNETES ZIEL DER STUDIE

Wenn es in der öffentlichen Wahrnehmung um Recycling und Kreislaufwirtschaft geht, dann stehen Verpackungen und Siedlungsabfälle im Fokus. Die aufkommensmäßig wesentlich wichtigeren Baurestmassen und damit das Bauwesen als Sektor werden dagegen weniger wahrgenommen. Um die in der ö. Kreislaufwirtschaftsstrategie vorgegebenen Ziele für den Rohstoffverbrauch erreichen zu können, müssen auch im Bauwesen tiefgreifende Änderungen platzgreifen. Ziel der Studie ist es, dafür Argumentationsgrundlagen zusammenzustellen, um die Wege in das Zirkuläre Bauen aufzuzeigen. Neben der Analyse des Recyclingpotentials von Baurestmassen und der Untersuchung von Deponiekapazitäten bildet Re-Use einen besonderen Schwerpunkt der Studie.

ABKÜRZUNGEN

BIM	Building Information Modelling
BGF	Brutto-Geschoßfläche
BRI	Brutto-Rauminhalt
BUS	Business-as-Usual; bezeichnet die konventionelle, nicht auf Nachhaltigkeit fokussierte Bauweise
BWK	Bauwerkskosten
CPR	Construction Products Regulation, Bauproduktverordnung
DGNB	Deutsche Gesellschaft für Nachhaltiges Bauen
DNSH	Do No Significant Harm; Kriterien der EU-Taxonomie, nach denen keines der Umweltziele beeinträchtigt sein darf
eBKP-H	elementbasierter Baukostenplan Hochbau (Schweiz)
GIS	Geoinformationssystem
GWP	Global Warming Potential; Ökoindikator, gibt das Treibhauspotential bzw. den CO ₂ -Fußabdruck in Tonnen oder Kilogramm CO ₂ -Äquivalenten gemessen an
LCA, LZA	Lebenszyklusanalyse
LCC, LZK	Lebenszykluskosten
OIB	Österreichisches Institut für Bautechnik; Herausgeber der OIB Richtlinien - Regelwerke zur Harmonisierung der österreichischen, bautechnischen Vorschriften
PDA	Pre-Demolition-Audit, Pre-Deconstruction-Audit; Vorprüfung im materialgerechten Rückbauverfahren, auch: Reclamation Audit
RBV	Recycling-Baustoffverordnung
SC	Significant Contribution; eines der Umweltziele der EU-Taxonomie, zu dem erhöhte Anforderungen zu erfüllen sind
SIA	Schweizer Ingenieur- und Architektenverein, erarbeiten SIA-Normen
TGA	Technische Gebäudeausstattung

GLOSSAR

Zwecks Verständlichkeit und Überblick sind hier die wichtigsten den relevanten Normen direkt oder indirekt entnommenen Begriffserklärungen gegenübergestellt. Entsprechend dem geläufigen Fachgebrauch werden die Begriffe im Zuge dieses Dokuments mit ihren englischen Übersetzungen synonym verwendet. Des Weiteren wird im Zuge allgemeiner, die Kreislaufwirtschaft betreffender Fachterminologie auf die ISO 59004:2024-05 verwiesen.

Tabelle 1: Begriffsdefinitionen laut geläufiger Normen und Standards

Begriff Gebräuchl. engl. Übersetzungen	Definition laut für die Bauteilwiederverwendung relevanten Normen und Standards
Abbruch Demolition	Jede Abbruchtätigkeit, bei der Bau- oder Abbruchabfälle anfallen Anmerkung 1 zum Begriff: Dazu zählen auch Teilabbruch, Umbau, Renovierung, Sanierung, Reparatur, Abbauarbeiten, Instandhaltungsarbeiten und Instandsetzungsarbeiten (ÖNORM B 3151:2022-05)
Anschlussnutzung Post-use, Reutilization	Nutzung eines Bauproduktes nach der Rückführung, in Folge eines vorherigen Gebrauchs (DIN SPEC 91484:2023-09)
Begehung	Visuelle Vor-Ort-Erkundung der räumlichen Einheit, die der Schadstofferkundung nach Schadstoff-Erkundungskonzept zugrunde zu legen ist (ÖNORM EN ISO 16000-32)
Bestandserhalt	Verbleib der im Wertschöpfungsprozess generierten Gestalt des Bauproduktes an Ort und Stelle (DIN SPEC 91525:2026-02)
Demolierung Demolition	Abbruch ohne vorhergehende Berücksichtigung der Trennung nach Stoffen (ÖNORM B 3151:2022-05)
Demontage Dismantling, Disassembly	Auseinandernehmen von Konstruktionsteilen durch Lösen von Verbindungen oder Abtrennen von Teilen mit dem Ziel der Wiederverwendbarkeit (ÖNORM B 3151:2022-05) Zerstörungsfreie Zerlegung eines Bauwerks oder einer baulichen Anlage in seine Einzelteile Werkstoffe oder Bauprodukte (DIN SPEC 91484:2023-09)
Freigabezustand	Rohbauähnlicher Zustand des Bauwerks oder Bauwerksteils nach Entfernen der Schad- und Störstoffe gemäß Rückbaukonzept (ÖNORM B 3151:2022-05)
Hochwertige Anschlussnutzung High-quality post-use, High-quality reutilization	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 vergleichbarer Qualitätsstufe und vergleichbarer Funktion wie das Bauprodukt verarbeitet wird (DIN SPEC 91525:2026-02)
Materialfluss Material flow	Ein Materialfluss hat die physikalische Einheit Masse pro Zeit und wird meist in Tonnen pro Jahr (t/a) angegeben. Ein Beispiel für einen Materialfluss ist das Aufkommen an Aushubmaterial im Jahr 2023 von ca. 38 Mio. t/a (vgl. Tabelle 4)

Materiallager
Material stock

Ein Materiallager hat die physikalische Einheit Masse und wird meist in Tonnen (t) angegeben. Beispiele für Materiallager wären der Inhalt einer Deponie oder alle Bauwerke und Infrastrukturen der Stadt Wien.

Rückbau
Deconstruction

Abbruch eines Bauwerks im Allgemeinen in umgekehrter Reihenfolge der Errichtung eines Bauwerks, mit dem Ziel, dass die beim Abbruch anfallenden Materialien weitgehend einer Wiederverwendung, Vorbereitung zur Wiederverwendung von Bauteilen oder einem Recycling zugeführt werden können unter Trennung der anfallenden Materialien und unter Berücksichtigung der Schadstoffgehalte, sodass eine Vermischung und Verunreinigung der anfallenden Materialien minimiert und ein Entweichen von Schadstoffen verhindert wird (ÖNORM B 3151:2022-05)

In aktuellen fachlichen und politischen Kreisen vornehmlich für Abbrucharbeiten in Umkehrung des Bauvorgangs, oder auch für systematische, zerstörungsarme Verfahrensweisen des Abbruchs von Bauwerken und Bauteilen verwendeter Begriff, mit dem Ziel einer möglichst sortenreinen Trennung (selektiver Abbruch/Rückbau) und einer möglichst hochwertigen Anschlussnutzung (DIN SPEC 91525:2026-02)

Rückbaukonzept

Strukturierte, schriftliche Dokumentation der geplanten Maßnahmen zum Rückbau (ÖNORM B 3151:2022-05)

Rückbaukundige Person

Person, die eine bautechnische oder chemische Ausbildung besitzt und Kenntnisse über Abbrucharbeiten, Abfall- und Bauchemie und abfallrechtlich relevante Bestimmungen aufweist (ÖNORM B 3151:2022-05)

Rückführung
Reclaiming

Prozess, durch den ein Bauprodukt zur Anschlussnutzung im Sinne der Kreislaufführung befähigt wird, indem das Bauprodukt aus einer Baukonstruktion herausgelöst wird (DIN SPEC 91484:2023-09)

Schadstoff
Pollutant

Stoff, der entweder selbst oder im Zusammenwirken mit anderen Stoffen oder durch seine Abbauprodukte oder Emissionen Mensch oder Umwelt schädigen oder beeinträchtigen oder zu einer Wertminderung bzw. Nutzungseinschränkung von Bauwerken führen kann (ÖNORM EN ISO 16000-32)

Schadstofferkundung

Untersuchung des Bauwerkszustandes im Hinblick auf das Ausmaß der Schadstoffkontamination (ÖNORM EN ISO 16000-32)

Störstoff

Material, das die vorgesehene Behandlung, einen Behandlungsschritt, die Wiederverwendung oder Verwertung verhindert oder erschwert (ÖNORM B 3151:2022-05)

Wiederverwendung
auch: **Re-Use**
Reuse

Form der hochwertigen Anschlussnutzung, bei der die im Wertschöpfungsprozess generierte Gestalt des Bauproduktes erhalten bleibt und das Bauprodukt mit dem gleichen Verwendungszweck bei einem Bauvorhaben verwendet wird (DIN SPEC 91525:2026-02)

Wiederverwertung
Recycling

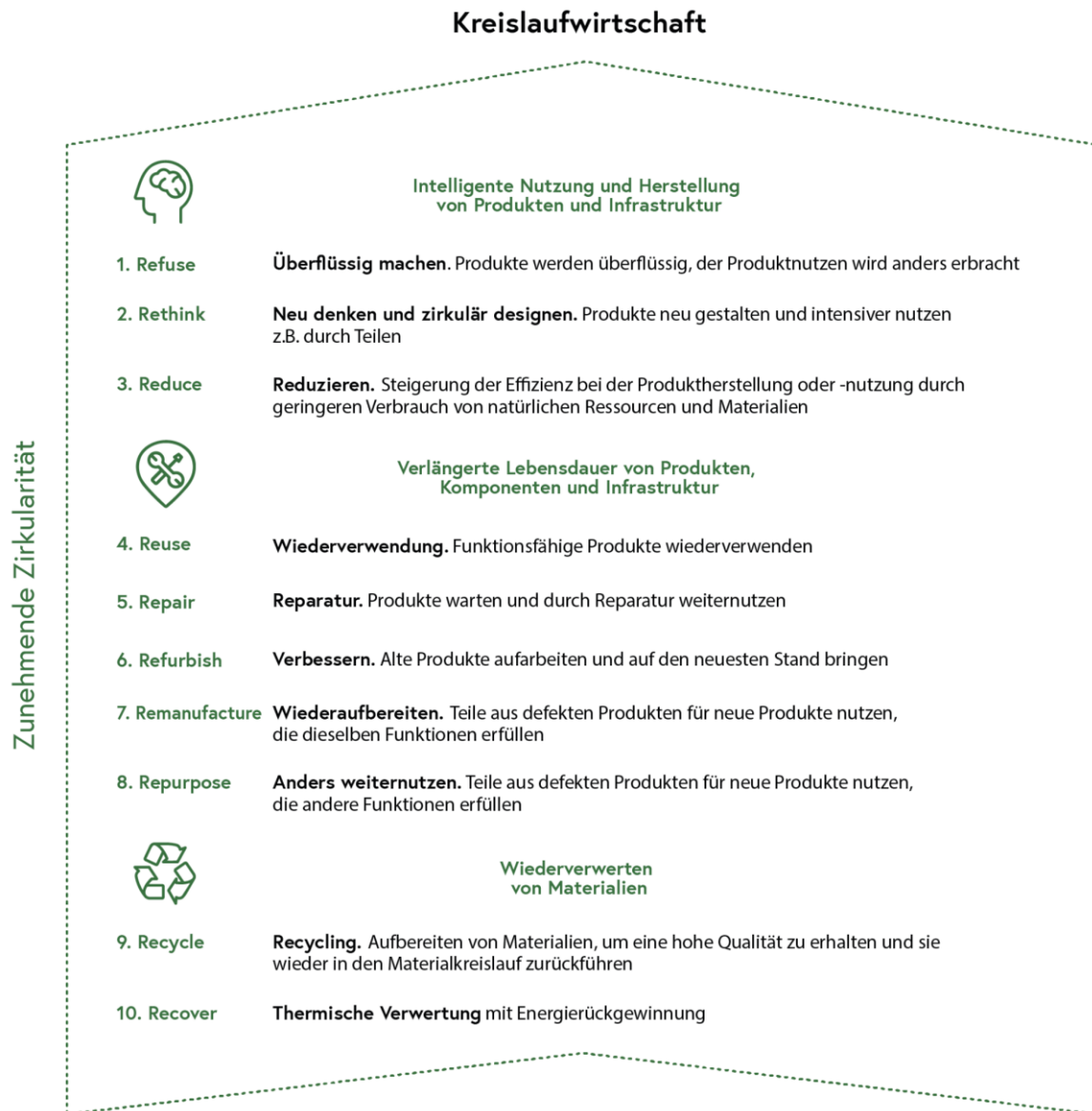
Form der Anschlussnutzung, bei der die im Wertschöpfungsprozess generierte Gestalt des Bauproduktes aufgelöst wird und das generierte Gebrauchtmaterial zu einem weitgehend gleichwertigen (Bau-) Produkt verarbeitet wird (DIN SPEC 91525:2026-02)

Weiterverwendung
Repurposing

Form der hochwertigen Anschlussnutzung, bei der die im Wertschöpfungsprozess generierte Gestalt des Bauproduktes erhalten bleibt und das Bauprodukt für einen anderen Verwendungszweck, d. h. andere Funktion ohne nennenswerten Qualitätsverlust, bei einem Bauvorhaben verwendet wird (DIN SPEC 91525:2026-02)

10 R-GRUNDSÄTZE DER KREISLAUFWIRTSCHAFT

Innerhalb der Österreichischen Kreislaufwirtschaftsstrategie (Österreich auf dem Weg zu einer nachhaltigen und zirkulären Gesellschaft: Die Österreichische Kreislaufwirtschaftsstrategie, 2022) sind die „10R-Grundsätze“ für Kreislaufwirtschaft festgehalten. Sie teilen sich in Ziele 1-3, die der Vermeidung entsprechen, den Zielen 4-9, denen Prozesse der Wieder- und Weiterverwendung zuzuordnen wären, sowie Zielen 9-10, die die stoffliche und thermische Verwertung umfassen.



Quelle: BMK basierend auf Potting et al. (2017)

Abbildung 1: Die zehn Grundsätze der Kreislaufwirtschaft, (Infografiken der Österreichischen Kreislaufwirtschaftsstrategie, o. J.)

NORMATIVE VERWEISE

RECHTSVORSCHRIFTEN:

VO (EU) 2020/852, *EU-Taxonomie-Verordnung*, vom 18. Juni 2020

BGBI. I Nr. 102/2002, *Abfallwirtschaftsgesetz 2002 -AWG 2002*

BGBI. II Nr. 39/2008, *Deponieverordnung 2008 -DVO 2008*

BGBI. II Nr. 181/2015, *Recycling-Baustoffverordnung -RBV*

BGBI. II Nr. 409/2020, *Abfallverzeichnisverordnung 2020*

RECHTLICH FESTGESETZTE NORMEN:

ÖNORM B 3151:2022-05, Rückbau von Bauwerken als Standardabbruchmethode

ÖNORM EN ISO 16000-32, Innenraumluftverunreinigungen -Teil 32: Untersuchung von Gebäuden auf Schadstoffe

ÖNORM S 2126, Grundlegende Charakterisierung von Aushubmaterial vor Beginn der Aushub- oder Abräumtätigkeit

ÖNORM EN 15978:2012 10 01: Nachhaltigkeit von Bauwerken -Bewertung der umweltbezogenen Qualitäten von Gebäuden -Berechnungsmethode

ANDERE:

DIN SPEC 91484:2023-09

DIN SPEC 91525:2026-02

ISO 59004:2024-05

1 GROBE MASSENBILANZ ÜBER DAS BAUWESEN IN ÖSTERREICH

1.1 MASSENBILANZ BAUWESEN ÖSTERREICH, 2010

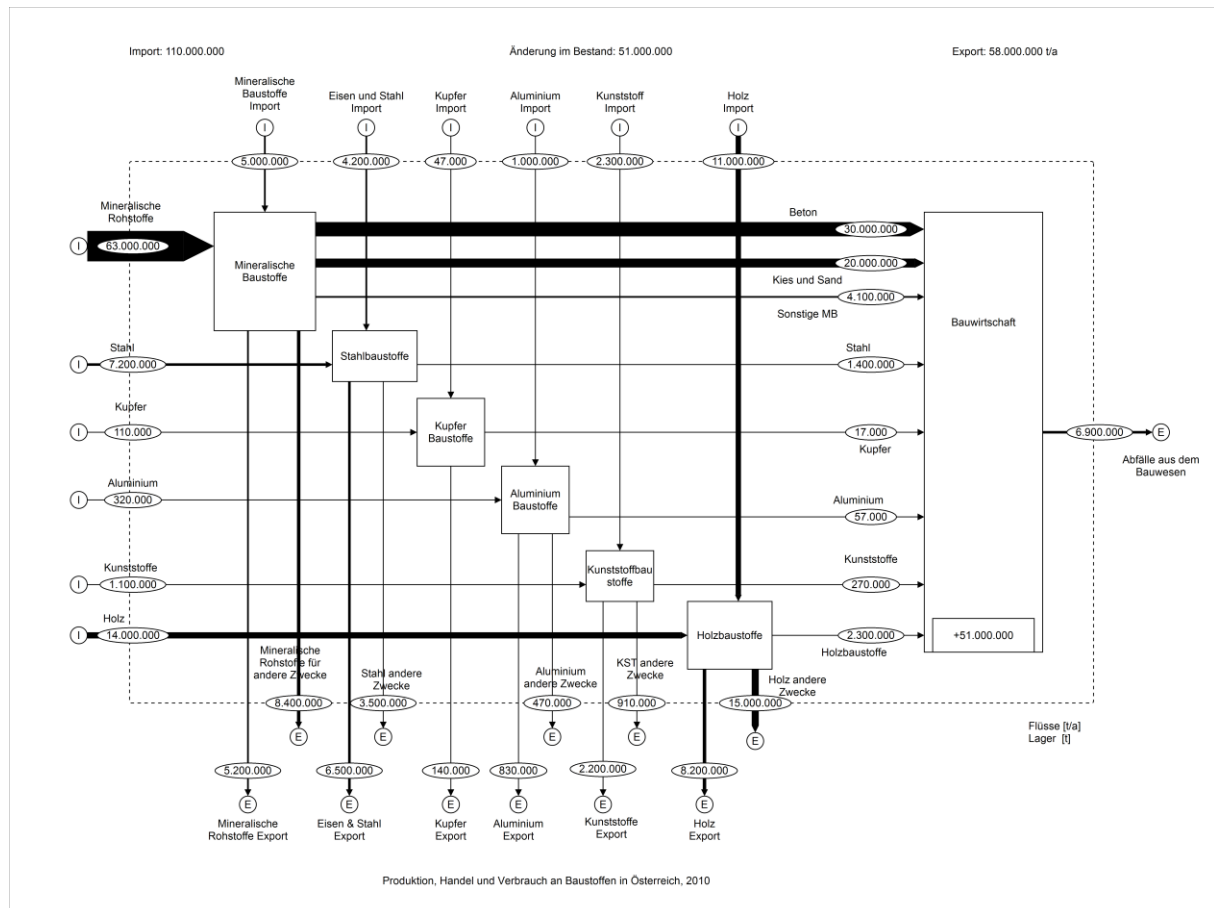


Abbildung 2: Massenbilanz über das Bauwesen in Österreich, 2010. Eigene Darstellung

Abbildung 2 stellt die Materialflüsse von Baustoffen in Österreich im Jahr 2010 dar und zeigt Produktion, Import, Export sowie die Verwendung im Bauwesen. Im Zentrum steht die Bauwirtschaft als Hauptabnehmer, in die große Mengen mineralischer Baustoffe – insbesondere Beton (30 Mio. t/a) sowie Kies und Sand (20 Mio. t/a) – einfließen. Ergänzend werden Metall- und Holzbaustoffe sowie Kunststoffe dargestellt, die in geringeren Mengen verwendet werden (Stahl 1,4 Mio. t/a, Kupfer 17.000 t/a, Aluminium 57.000 t/a, Kunststoffe 270.000 t/a und Holzbaustoffe 2,3 Mio. t/a).

Neben der inländischen Produktion (in Abbildung 2 von links kommend) werden auch Importe (von oben kommend) berücksichtigt, ein Teil der Materialien wird exportiert (nach unten gehend, lange Pfeile) oder in anderen Sektoren außerhalb des Bauwesens genutzt (nach unten gehend, kurze Pfeile). Zusätzlich werden Bauabfälle (6,9 Mio. t/a) sowie die jährliche Zunahme des Materialbestands im Bauwesen (51 Mio. t/a) dargestellt. Tabelle 2 gibt die Quellen zu den dargestellten Massenflüssen an.

Tabelle 2: Daten und Quellen zu den Materialflüssen zentraler Baustoffe in Österreich, 2010

Rohstoff	Import [t]	Produktion [t]	In Bauwirtschaft [t]	Export [t]	Andere Zwecke [t]
Mineralische Rohstoffe	5.046.261	62.600.000	30.000.000 (Beton) 20.000.000 (Kies und Sand) 4.117.009 (sonstige)	5.176.687	8.352.566
Quelle	(Statistik Austria, 2010)	(Wasserbacher, 2017)	berechnet	(Statistik Austria, 2010)	berechnet
Stahl	4.184.101	7.210.000	1.367.292	6.500.518	3.526.291
Quelle	(Statistik Austria, 2010)	(Statista, 2026)	(Helmus & Randel, 2014)	(Statistik Austria, 2010)	berechnet
Kupfer	46.934	113.705	17.135	143.504	-
Quelle	(BMWFJ, 2011)	(BMWFJ, 2011)	(BMWFJ, 2011)	(BMWFJ, 2011)	
Aluminium	1.037.421	318.400	57.000	833.580	345.984
Quelle	(Statistik Austria, 2010)	(AMAG, 2013)	(Buchner et al., 2014)	(Statistik Austria, 2010)	
Kunststoffe	2.306.136	1.077.270	265.000	2.211.406	835.000
Quelle	(Statistik Austria, 2010)	berechnet	(Feketitsch & Laner, 2015)	(Statistik Austria, 2010)	(Feketitsch & Laner, 2015)
Holzbaustoffe	11.370.539	14.220.000	2.340.000	8.164.774	15.085.765
Quelle	(Statistik Austria, 2010)	(Prehofer Holz, 2012)	(Prehofer Holz, 2012)	(Statistik Austria, 2010)	berechnet

Für die Erstellung der Abbildung sowie zur Berechnung fehlender Werte wurde die an der TU Wien entwickelte Software STAN (subSTance flow ANalysis) verwendet. Diese ermöglicht eine konsistente Darstellung und Bilanzierung von Stoffflüssen. Aufgrund der teilweise unvollständigen bzw. unterschiedlich detaillierten Datenlage sowie notwendigen Annahmen bei der Allokation von Angaben aus der Statistik, ist das Ergebnis mit Unsicherheiten behaftet.

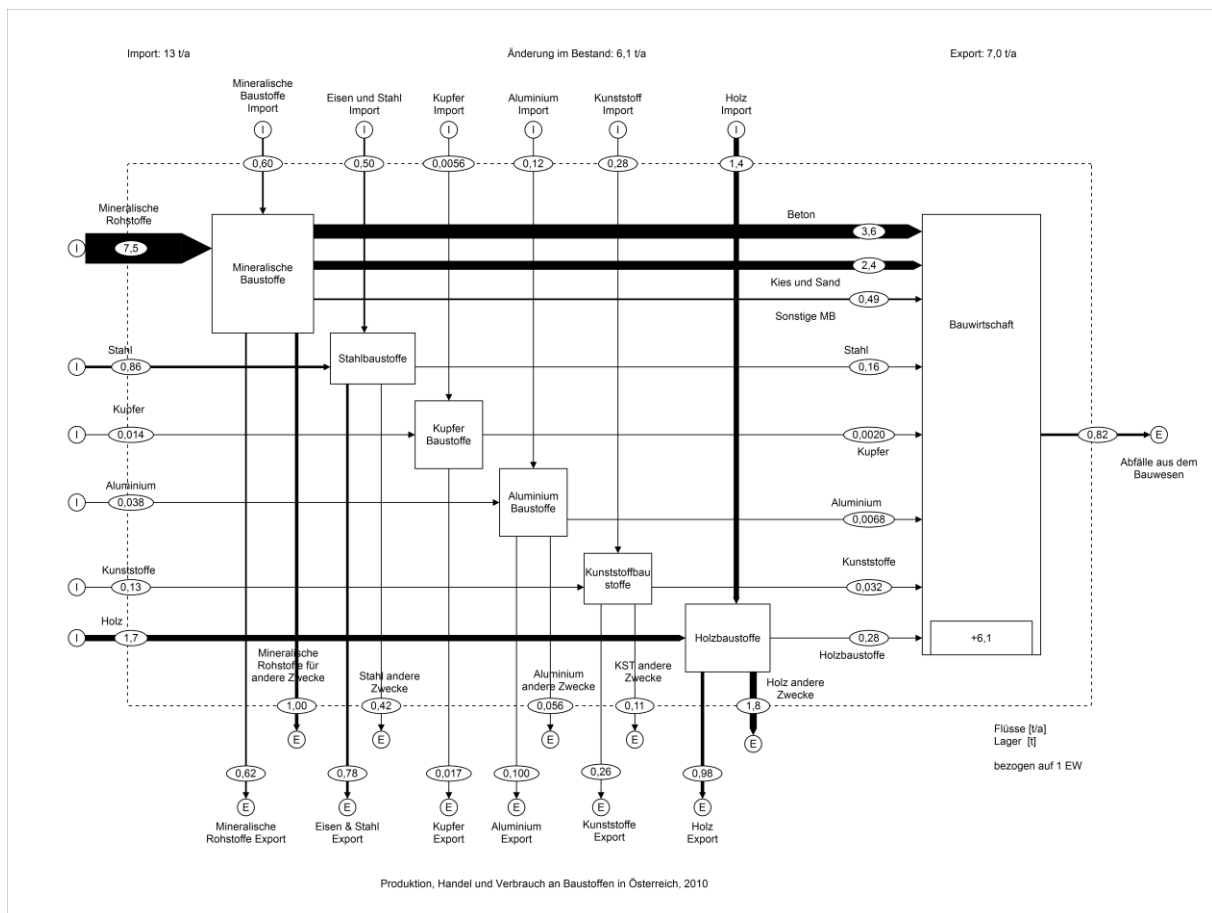


Abbildung 3: Massenbilanz über das Bauwesen in Österreich pro Kopf, 2010. Eigene Darstellung

Abbildung 3 zeigt die Materialflüsse von Baustoffen in Österreich im Jahr 2010, bezogen auf eine Person. Die Pro-Kopf-Werte basieren auf der Einwohnerzahl Österreichs im Jahr 2010 von 8.375.290.

1.2 MASSENBILANZ BAUWESEN ÖSTERREICH, 2024

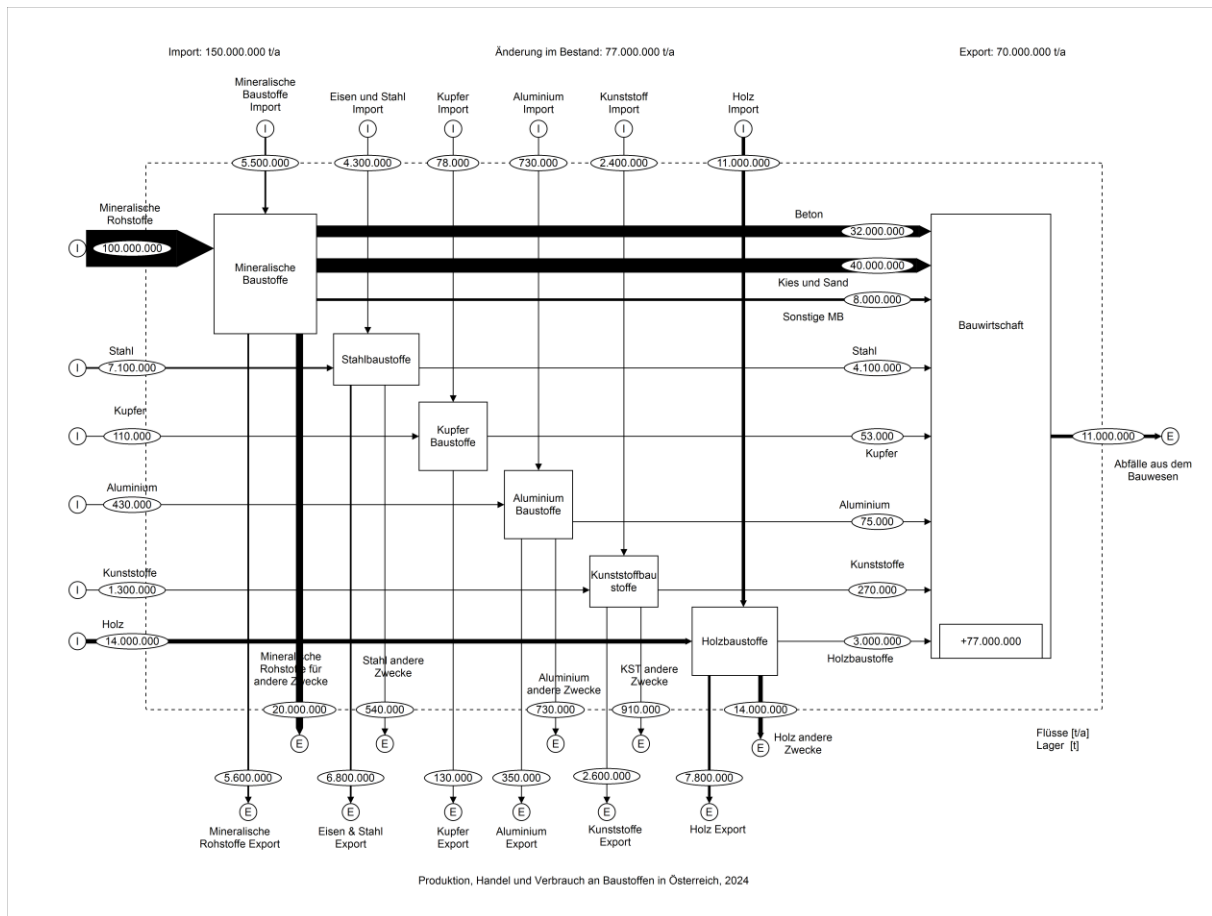


Abbildung 4: Massenbilanz über das Bauwesen in Österreich, 2024. Eigene Darstellung

Die Massenbilanz für das Jahr 2024 zeigt eine Zunahme der Materialflüsse im Vergleich zum Jahr 2010. Sowohl Importe als auch die inländische Produktion haben zugenommen, was zu erhöhten Materialströmen in die Bauwirtschaft führt. Gleichzeitig ist eine größere Bestandszunahme (+77 Mio. t/a gegenüber +51 Mio. t/a im Jahr 2010) erkennbar, was auf eine weiterhin hohe Bautätigkeit und eine Ausweitung des Materiallagers im Gebäudebestand hinweist. Auch die Menge der anfallenden Bauabfälle ist gestiegen, wodurch die Bedeutung von Rückbau- und Entsorgungsprozessen weiter zunimmt. Tabelle 3 gibt die Quellen zu den dargestellten Massenflüssen an.

Tabelle 3: Daten und Quellen zu den Materialflüssen zentraler Baustoffe in Österreich, 2024

Rohstoff	Import [t]	Produktion [t]	In Bauwirtschaft [t]	Export [t]	Andere Zwecke [t]
Mineralische Rohstoffe	5.471.284	100.000.000	32.400.000 (Beton) 40.000.000 (Kies und Sand) 8.000.000 (sonstige)	5.550.603	19.520.681
Quelle	(Statistik Austria, 2024)	(Forum mineralische Rohstoffe, 2025b)	(Hehemann, 2024)	(Statistik Austria, 2024)	berechnet
Stahl	4.312.445	7.133.000	4.063.133	6.844.590	537.722
Quelle	(Statistik Austria, 2024)	(Eurofer, 2024)	(Eurofer, 2024)	(Statistik Austria, 2024)	berechnet
Kupfer	77.768	107.000	53.431	131.337	-
Quelle	(Hofmeister, 2025)	(Statista, 2025)	(European Commission, 2019)	(Hofmeister, 2025)	
Aluminium	731.079	425.000	75.000	353.580	727.499
Quelle	(Hofmeister, 2025)	(AMAG, 2025)	(Stacbond, 2024; UBA, 2019)	(Hofmeister, 2025)	berechnet
Kunststoffe	2.396.415	1.347.084	266.000	2.570.499	907.000
Quelle	(Statistik Austria, 2024)	berechnet	(Conversio, 2022)	(Statistik Austria, 2024)	(Conversio, 2022)
Holzbaustoffe	10.780.983	14.040.000	3.000.000	7.789.071	14.031.912
Quelle	(Statistik Austria, 2024)	(BMNT, 2019)	(BMNT, 2019)	(Statistik Austria, 2024)	berechnet

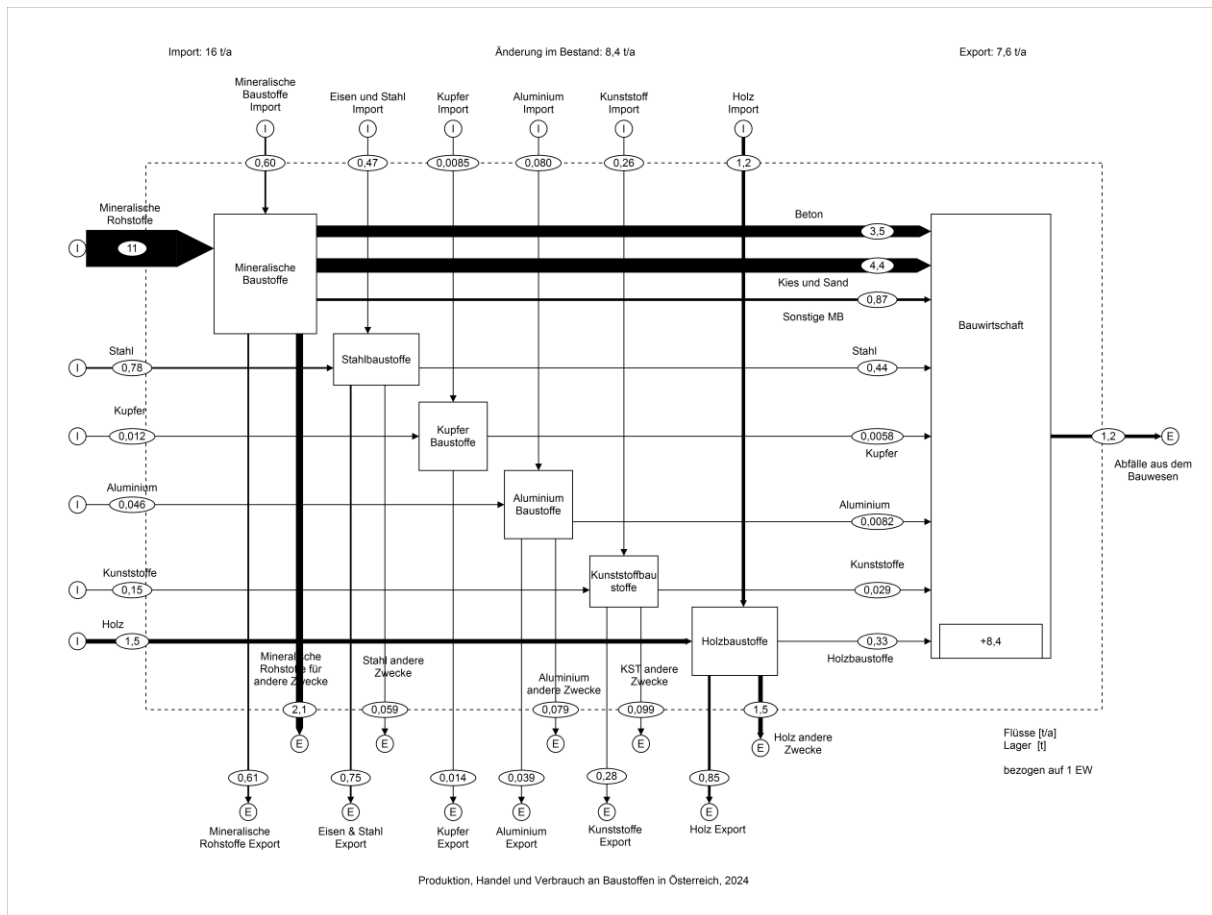


Abbildung 5: Massenbilanz über das Bauwesen in Österreich pro Kopf, 2024. Eigene Darstellung

Auch beim Vergleich der Pro-Kopf-Darstellungen zwischen den Jahren 2010 und 2024 zeigt sich eine erhöhte jährliche Bestandszunahme sowie ein Anstieg der Bauabfälle pro Person. Die Werte wurden auf Grundlage der Einwohnerzahl Österreichs im Jahr 2024 von 9.159.993 berechnet.

Stellt man den Sektor Bauwirtschaft der gesamten Volkswirtschaft gegenüber (Abbildung 6), so ist die Bauwirtschaft für gut 50% des Materialverbrauchs, über 20% der Treibhausgasemissionen und über 15% des Abfallaufkommens (ohne Bodenaushub) verantwortlich. Daraus ergibt sich die große Relevanz des Sektors für den Materialhaushalt der ö. Volkswirtschaft.

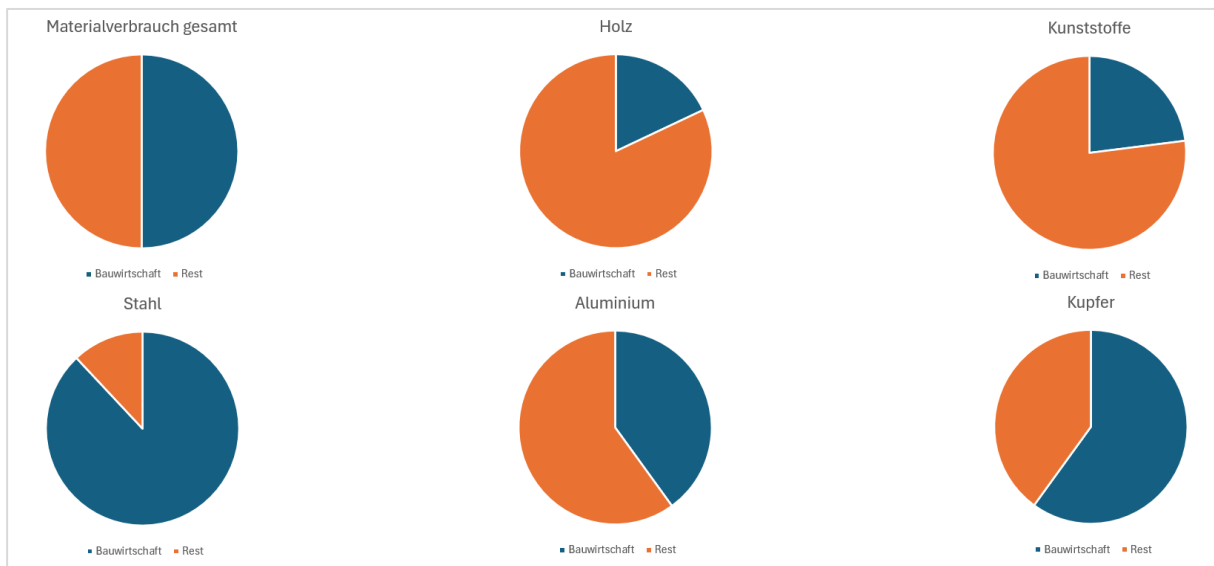


Abbildung 6: Anteil der Bauwirtschaft am Verbrauch ausgewählter Rohstoffe in Österreich. Eigene Darstellung

Der Materialverbrauch des Bauwesens ist weiterhin ansteigend. Wurden im Jahr 2010 noch ca. 58 Mio. t an Baumaterialien verbraucht (Abbildung 2), so waren es 2024 bereits 88 Mio. t (Abbildung 4). Weil zwischen Input (Verbrauch) und Output (Abfälle) ein Verhältnis von ca. 8:1 besteht, bedeutet dies, dass das „Bauwerk Österreich“ weiterhin wächst. Im Großen und Ganzen ergibt sich ca. das folgende Bild (Abbildung 7):

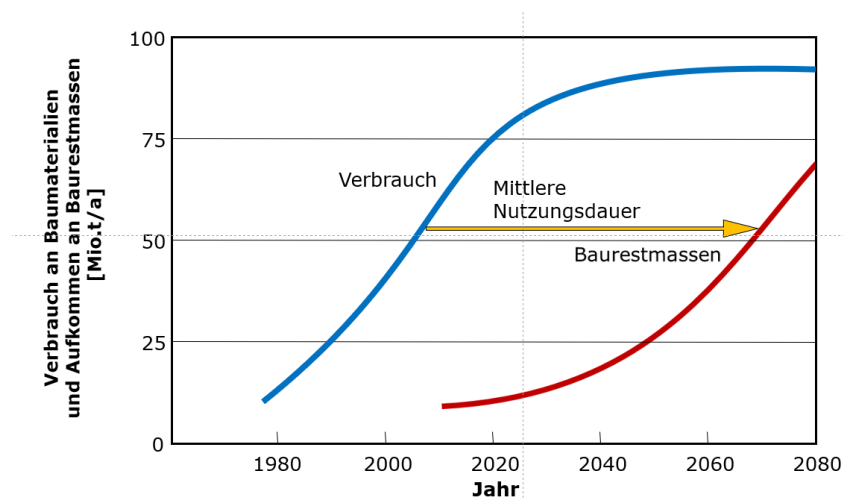


Abbildung 7: Qualitative Darstellung von Input (Verbrauch von Baumaterialien) und Output (Aufkommen an Baurestmassen) in das Bauwesen [Mio. t/a]. Der Sektor ist in keinem materiellen Fließgleichgewicht, es findet weiterhin ein Lagerwachstum statt. Auch die Baurestmassen werden zukünftig ansteigen. Eigene Darstellung.

Der Anstieg des Verbrauchs an Baumaterialien sollte aus der Sicht eines nachhaltigen Ressourcenverbrauchs dringend deutlich abflachen (blaue Linie, Abbildung 7), um den Sektor in ein Fließgleichgewicht zu bringen. Gemäß den Zielen der ö. Kreislaufwirtschaftsstrategie müsste der Materialverbrauch bis 2030 bzw. 2050 sogar drastisch gesenkt werden¹. Nachdem der Großteil der Bauwerke eine Nutzungsdauer von einigen Jahrzehnten aufweist, kann man das Abfallaufkommen (rote Linie, Abbildung 7) grob abschätzen, indem man die Verbrauchslinie (blaue Linie) um einige Jahrzehnte nach rechts schiebt, sodass sie das weiter oben ermittelte Abfallaufkommen für 2010 und 2024 weitgehend wiedergibt. Zwangsläufig ergibt sich, dass das Aufkommen an Baurestmassen in den kommenden Jahrzehnten ansteigen muss. Diesen Anstieg sieht man auch bereits zu einem gewissen Grad in der Abfallstatistik der letzten 20 Jahre (siehe Abbildung 8).

¹ Reduktion des inländischer Materialverbrauchs (DMC) auf maximal 14 Tonnen pro Kopf/Jahr bis 2030; des Material-Fußabdrucks (MF) auf maximal 7 Tonnen pro Kopf/Jahr bis 2050.

2 RECYCLING VON BAURESTMASSEN IN ÖSTERREICH

2.1 ABFALLAUFKOMMEN

2.1.1 Gesamtentwicklung des Abfallaufkommens

Tabelle 4: Abfallaufkommen 2004-2024

Jahr	Abfallaufkommen gesamt [t]	Bau- und Abbruchabfälle [t]	% der Bau- und Abbruchabfälle	Aushubmaterialien [t]	% der Aushubmaterialien	Baurestmassen gesamt [t]	% der gesamten Baurestmassen
2004	54.000.000	6.608.000	12	22.000.000	41,00	28.608.000	52,98
2005	55.500.000			23.500.000	42,34		
2006	57.000.000			25.000.000	43,86		
2007	58.500.000			25.500.000	43,59		
2008	57.000.000			26.000.000	45,61		
2009	53.543.000	6.870.000	12,7	23.465.000	43,82	30.335.000	56,66
2010	52.000.000			25.000.000	48,08		
2011	48.500.000			25.500.000	52,58		
2012	48.771.000	6.584.000	13,5	26.797.000	54,94	33.381.000	68,44
2013	51.000.000			27.000.000	52,94		
2014	57.000.000			30.000.000	52,63		
2015	59.762.000	9.997.000	16,7	32.774.000	54,84	42.771.000	71,57
2016	62.080.500	10.428.000	16,8	34.131.000	54,98	44.559.000	71,78
2017	64.194.300	11.694.000	18,2	35.226.000	54,87	52.166.001	81,26
2018	66.472.700	11.140.000	16,8	37.143.000	55,88	48.283.000	72,64
2019	71.261.900	11.507.000	16,1	42.020.000	58,97	53.527.000	75,11
2020	69.812.100	11.429.000	16,4	40.786.000	58,42	52.215.000	74,79
2021	77.383.326	12.497.000	16	46.117.000	59,60	58.614.000	75,74
2022	73.885.565	11.509.000	16	43.839.000	59,33	55.348.000	74,91
2023	67.222.125	11.048.000	16	38.061.000	56,62	49.109.000	73,05
2024	66.998.404	11.025.000	16,5	38.018.000	56,74	49.043.000	73,20

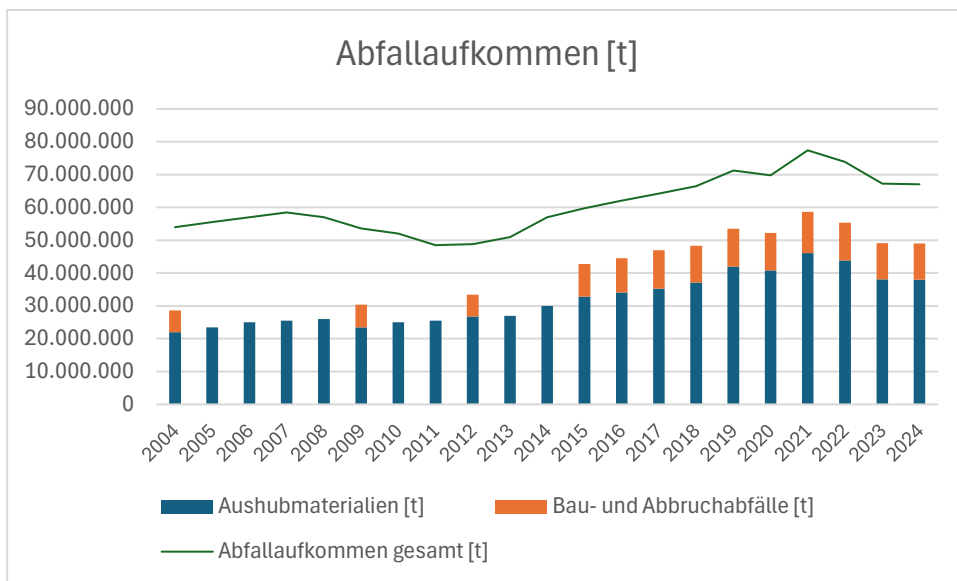


Abbildung 8: Gesamtabfallaufkommen 2004-2024. Eigene Darstellung

2.1.2 Entwicklung der Aushubmaterialien

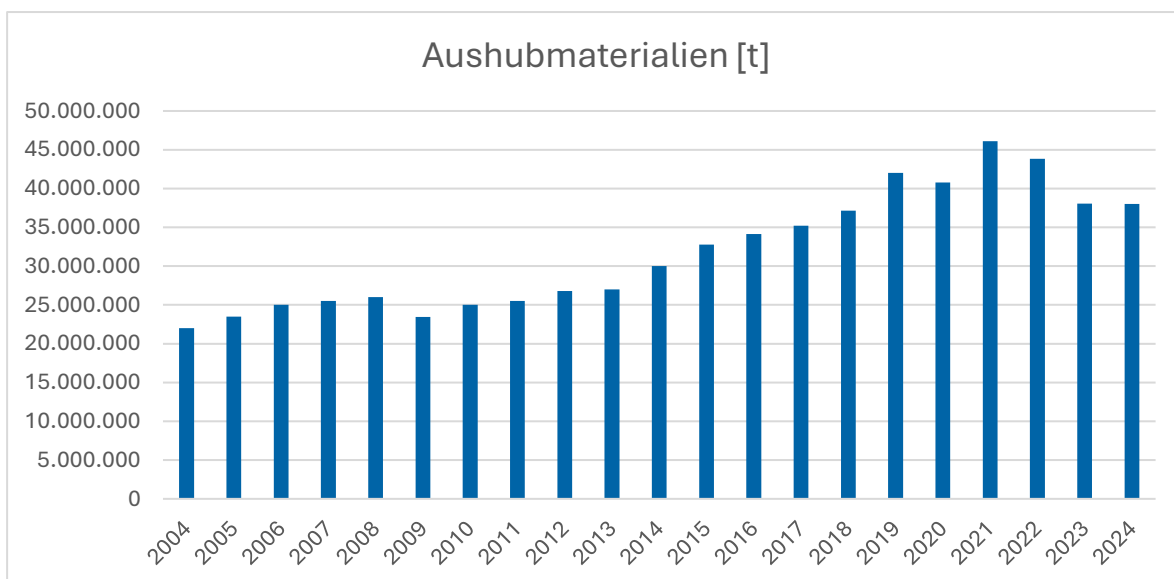


Abbildung 9: Aufkommen Aushubmaterialien 2004-2024. Eigene Darstellung

Die Analyse des Abfallaufkommens zeigt, dass Aushubmaterialien den größten Anteil am gesamten Abfallaufkommen darstellen und meist über 50% ausmachen. Seit 2004 ist ein starker Anstieg von etwa 20-25 Mio. t auf über 40 Mio. t ab 2020 zu beobachten, was einer Zunahme von rund 110% entspricht und sich somit mehr als verdoppelt hat. Besonders ab den Jahren 2013/2014 ist ein verstärktes Wachstum erkennbar.

Aushubmaterialien entstehen vor allem bei Tiefbauarbeiten wie Straßen-, Tunnel- oder Leitungsbau sowie bei Fundamentarbeiten. Der starke Anstieg weist daher auf eine intensive Bautätigkeit in diesen Jahren hin (BMK, 2025).

2.1.3 Entwicklung der Bau- und Abbruchabfälle

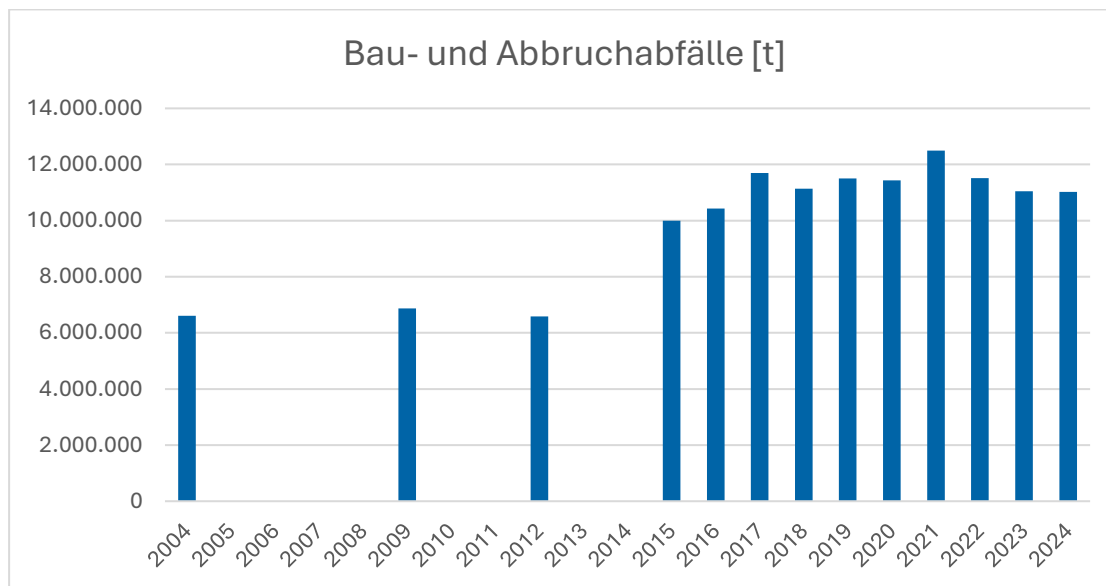


Abbildung 10: Aufkommen Bau- und Abbruchabfälle 2004-2024. Eigene Darstellung

Die Bau- und Abbruchabfälle stellen mit etwa 16% den zweitgrößten Anteil dar. Sie steigen moderat, aber kontinuierlich von anfänglich etwa 6-7 Mio. t auf etwa 10-13 Mio. t an. Besonders ab 2012 ist ein stärkerer Anstieg erkennbar. Seit 2019 bleiben die Mengen auf einem relativ hohen Niveau mit leichten Schwankungen.

In einigen Jahren (2005-2008, 2010-2011, 2013-2014) liegen keine konkreten Daten der Bau- und Abbruchabfälle vor.

Der Anstieg des Abfallaufkommens ist eng mit der Entwicklung der Bauwirtschaft verbunden. Dieser Sektor dominiert den Ressourcenverbrauch und verursacht über 50% des gesamten Abfallaufkommens. Mit steigender Bautätigkeit und dem generellen Wachstum des Bauwesens steigen daher auch die anfallenden Abfallmengen (BMK, 2022; Tezarek et al., 2025).

2.2 VERWERTUNG UND DEPONIERUNG

2.2.1 Baurestmassen gesamt

Tabelle 5: Verwertung und Deponierung von Baurestmassen 2004-2024

Jahr	Abfall Baurestmassen gesamt [t]	Verwertung (stofflich) [t]	% verwertet	Deponierung [t]	% deponiert
2004	28.608.000	20.400.000	71,31	7.145.000	24,98
2005					
2006					
2007					
2008					
2009	30.335.000	20.517.600	67,64	7.680.000	25,32
2010					
2011					
2012	33.381.000	18.397.000	55,11	14.699.000	44,03
2013					
2014					
2015	42.771.000	17.706.000	41,40	23.947.000	55,99
2016	44.559.000	18.052.000	40,51	25.976.000	58,30
2017	52.166.001	14.713.000	28,20	26.294.000	50,40
2018	48.283.000	13.622.000	28,21	26.958.000	55,83
2019	53.527.000	14.297.000	26,71	31.917.000	59,63
2020	52.215.000	16.453.000	31,51	28.107.000	53,83
2021	58.614.000	18.677.000	31,86	27.619.000	47,12
2022	55.348.000	19.164.000	34,62	26.535.000	47,94
2023	49.109.000	16.759.000	34,13	21.959.000	44,71
2024	49.043.000	16.736.000	34,13	23.638.000	48,20

2.2.2 Bau- und Abbruchabfälle

Tabelle 6: Verwertung und Deponierung von Bau- und Abbruchabfällen 2004-2024

Jahr	Bau- und Abbruchabfälle [t]	Stoffliche Verwertung [t]	% verwertet	Deponierung [t]	% deponiert
2004	6.608.000	4.500.000	68,10	1.045.000	15,81
2005		4.200.000		530.000	
2006		4.400.000		550.000	
2007		4.900.000		480.000	
2008		5.300.000		520.000	
2009	6.870.000	5.500.000	80,06	480.000	6,99
2010		5.500.000		410.000	
2011		5.800.000		410.000	
2012	6.584.000	5.800.000	88,09	499.000	7,58
2013		6.900.000		570.000	
2014		7.700.000		580.000	
2015	9.997.000	8.300.000	83,02	640.000	6,40
2016	10.428.000	8.700.000	83,43	1.225.000	11,75
2017	11.694.000	10.000.000	85,51	1.180.000	10,09
2018	11.140.000	9.000.000	80,79	1.081.000	9,70
2019	11.507.000	9.400.000	81,69	1.317.000	11,45
2020	11.429.000	8.900.000	77,87	935.000	8,18
2021	12.497.000	8.900.000	71,22	1.091.000	8,73
2022	11.509.000	8.900.000	77,33	1.044.000	9,07
2023	11.048.000	8.400.000	76,03	825.000	7,47
2024	11.025.000	8.600.000	78,00	996.000	9,03

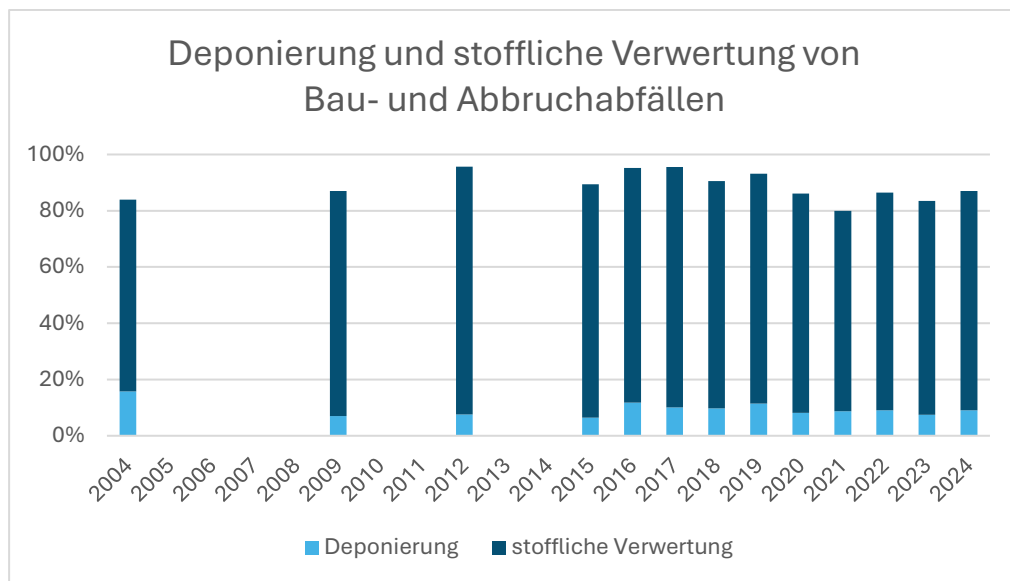


Abbildung 11: Deponierung und stoffliche Verwertung von Bau- und Abbruchabfällen 2004-2024. Eigene Darstellung

Im Bereich der Bau- und Abbruchabfälle dominiert die stoffliche Verwertung und liegt meist bei rund 70-80%. Die Deponierung ist mit meist unter 10% vergleichsweise sehr gering. Die Differenz der stofflichen Verwertung und Deponierung zu 100 % ergibt sich daraus, dass nicht alle Abfallströme direkt der Verwertung oder Deponierung zugeordnet werden können. Insbesondere gemischte Baustellenabfälle werden zunächst vorsortiert und teilweise unter anderen Abfallarten weitergeführt. Zusätzlich führen Lagerbewegungen und statistische Verschiebungen zwischen Abfallkategorien zu Abweichungen (BMK, 2021).

2024 wurden rund 78 % der Bau- und Abbruchabfälle stofflich verwertet, was etwa 8,6 Mio. t entspricht. Dieser Wert gilt als gut im europäischen Vergleich. Dennoch besteht laut Expert*innen ein Potential zur Steigerung auf bis zu 90% (Kroker, 2023). Häufig handelt es sich bei den Verwertungswegen um ein Downcycling, d.h., dass die verwerteten Baumaterialien im Vergleich zu ihrem ursprünglichen Einsatz einem anderen, niederwertigen Zweck zugeführt werden.

Die hohen Verwertungsquoten lassen sich vor allem durch die gute Recyclbarkeit der Materialien erklären. Beton, Asphalt und Ziegel sind technisch gut verwertbar. Die Recyclingquote bei Beton und Asphalt beträgt etwa 95%, bei Mauerwerk etwa 68-70%. Aus Beton kann beispielsweise Betongranulat hergestellt werden, das im Straßenbau als Tragschichtmaterial eingesetzt wird (Pfleger, 2024).

Auch politische und regulatorische Maßnahmen tragen zur Entwicklung bei. Auf EU-Ebene gilt ein Ziel von mindestens 70% Recycling für Bau- und Abbruchabfälle. Ergänzend dazu wurden auf nationaler Ebene Deponierungsverbote eingeführt: Seit 1. Jänner 2024 ist die Deponierung der meisten mineralischen Baustoffe - darunter Betonabbruch, Asphalt, Straßenaufbruch und Gleisschotter - untersagt. Seit Jänner 2026 wird dieses Verbot auf Gipsprodukte ausgeweitet (Kalandra et al., 2026). Trotzdem kommt es weiterhin zur Deponierung, beispielsweise aufgrund von Verunreinigungen, Qualitätsanforderungen oder wirtschaftlichen Gründen, da Deponierung teilweise günstiger ist.

2.2.3 Aushubmaterialien

Tabelle 7: Verwertung und Deponierung von Aushubmaterialien 2004-2024

Jahr	Aushubmaterialien [t]	Stoffliche Verwertung [t]	% verwertet	Deponierung [t]	% deponiert
2004	22.000.000	15.900.000	72,27	6.100.000	27,73
2005	23.500.000				
2006	25.000.000				
2007	25.500.000				
2008	26.000.000				
2009	23.465.000	15.017.600	64,00	7.200.000	30,68
2010	25.000.000				
2011	25.500.000				
2012	26.797.000	12.597.000	47,01	14.200.000	52,99
2013	27.000.000				
2014	30.000.000				
2015	32.774.000	9.406.000	28,70	23.307.000	71,10
2016	34.131.000	9.352.000	27,40	24.751.000	72,30
2017	35.226.000	4.713.000	20,75	25.114.000	71,29
2018	37.143.000	4.622.000	22,01	25.877.000	69,67
2019	42.020.000	4.897.000	19,78	30.600.000	72,82
2020	40.786.000	7.553.000	26,67	27.172.000	66,62
2021	46.117.000	9.777.000	31,11	26.528.000	57,52
2022	43.839.000	10.264.000	32,40	25.491.000	58,15
2023	38.061.000	8.359.000	31,52	21.134.000	55,53
2024	38.018.000	8.136.000	21,40	22.642.000	59,56

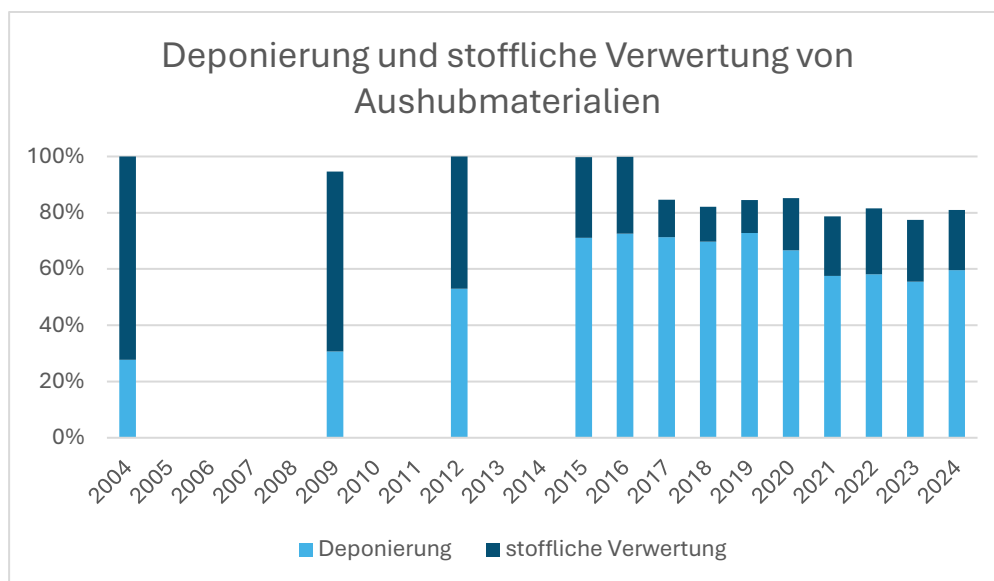


Abbildung 12: Deponierung und stoffliche Verwertung von Aushubmaterialien 2004-2024. Eigene Darstellung

Bei den Aushubmaterialien nimmt die Deponierung insbesondere ab 2012 stark zu und erreicht zwischen 2015 und 2019 Werte von über 70%. Gleichzeitig sinkt die stoffliche Verwertung deutlich. Zwischen 2019 und 2023 ist zunächst eine Verbesserung erkennbar. Die Deponierungsquote geht zurück, während die stoffliche Verwertung zunimmt. Im Jahr 2024 sinkt die stoffliche Verwertungsquote jedoch auf rund 21 %, während die Deponierungsquote wieder auf knapp 60% ansteigt. Insgesamt bleibt damit ein großes ungenutztes Verwertungspotenzial bei Aushubmaterialien bestehen.

Die Differenz zwischen Abfallaufkommen und Behandlung bzw. Deponierung ist auf Lagerveränderungen sowie auf Verschiebungen zwischen Abfallkategorien im Zuge der Behandlungsprozesse zurückzuführen. Zudem wird Aushubmaterial in untergeordnetem Ausmaß zur Herstellung von Recycling-Baustoffen verwendet oder bei kleinflächigen Bautätigkeiten eingesetzt. Diese Nutzungen werden im elektronischen Datenmanagementsystem nicht vollständig erfasst, wodurch zusätzliche Abweichungen entstehen (BMK, 2021).

Die Gründe für die hohe Deponierung liegen vor allem in wirtschaftlichen und strukturellen Faktoren. Laut VOEB eignen sich rund 90% des Bodenaushubs grundsätzlich für eine Wiederverwertung. Obwohl Aushubmaterial technisch gut verwertbar ist, wird es häufig nicht genutzt. Die Aufbereitung ist oft teurer als die Deponierung und die Materialien haben trotz großen Mengen nur einen geringen Wert (Pfleger, 2024).

Zusätzlich bestehen organisatorische und rechtliche Hürden. Gesetzlich wird Bodenaushub größtenteils als Abfall behandelt (Pfleger, 2024).

Der leichte Anstieg der Verwertung ist auf einen steigenden Druck durch die Kreislaufwirtschaft, eine zunehmende Nachfrage nach Sekundärrohstoffen sowie politische Maßnahmen zurückzuführen. Insgesamt zeigt sich aber immer noch ein großes ungenutztes Kreislaufpotential.

2.3 QUALITÄT DER STOFFLICHEN VERWERTUNG

2.3.1 Verwertungswege von Aushubmaterialien

Tabelle 8: Stoffliche Verwertung von Aushubmaterialien 2018-2023

	Gesamte Verwertung [t]	Rekultivierung [t]	Untergrundverfüllung [t]	Kompostierung [t]	In Betonmisch- und Ziegelwerke [t]
2018	4.622.000 (12%)	677.000 (14,7%)	3.945.000 (85,4%)		
2019	4.897.000 (12%)	557.000 (11,4%)	4.340.000 (88,6%)		
2020	7.553.000 (19%)	1.258.000 (11,7%)	5.989.000 (79,3%)	10.000 (<1%)	296.000 (3,9%)
2021	9.777.000 (21%)	1.361.000 (13,9%)	7.595.000 (77,7%)	11.000 (<1%)	810.000 (8,3%)
2022	10.264.000 (23%)	915.000 (8,9%)	8.430.000 (82,1%)		
2023	8.359.000 (22%)	867.000 (10,4%)	6.682.000 (79,9%)		
2024	8.136.000 (21%)	840.000 (10,3%)	6.720.000 (82,6%)		

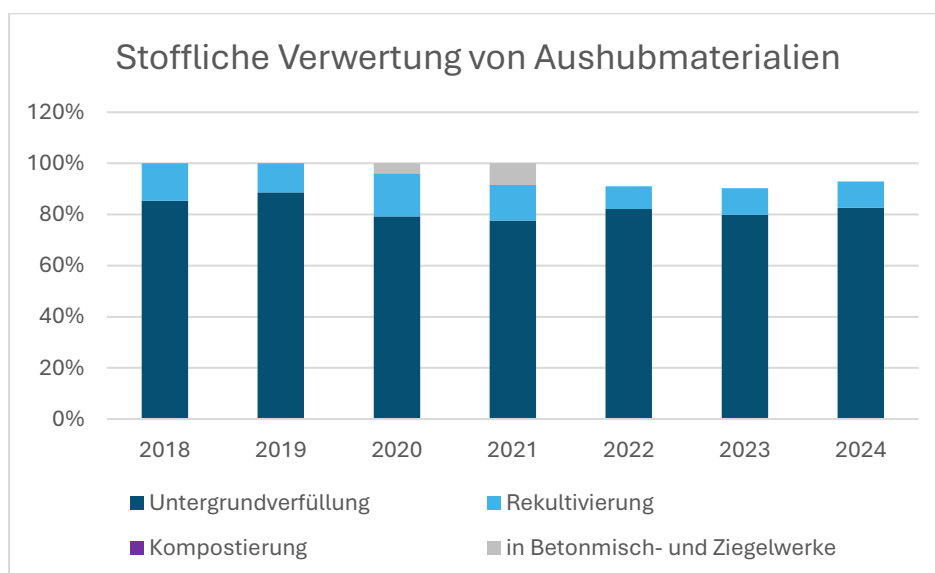


Abbildung 13: Stoffliche Verwertung von Aushubmaterialien 2018-2024. Eigene Darstellung

2.3.2 Downcycling vs. Hochwertiges Recycling

Die stoffliche Verwertung von Aushubmaterialien nimmt zwar zu, von etwa 12% im Jahr 2018 auf rund 21% im Jahr 2024. Allerdings zeigt die Aufschlüsselung der Verwertungswege, dass der Großteil dieser Verwertung als niedrigwertig im Sinne des Downcyclings einzuordnen ist.

Die Untergrundverfüllung dominiert mit etwa 80% deutlich. Die Rekultivierung stellt mit etwa 10-15% den zweitwichtigsten Verwertungsweg dar. Hochwertige Anwendungen, wie die Nutzung in Betonmisch- oder Ziegelwerken, machen hingegen nur einen sehr geringen Anteil von maximal etwa 8% aus.

Das zeigt, dass es sich bei einem Großteil der Verwertung um Downcycling handelt, also um die Wiederverwendung in weniger anspruchsvollen Anwendungen, beispielsweise als Schüttmaterial im Straßenbau (Kalandra et al., 2026).

Die Dominanz des Downcyclings ist vor allem auf wirtschaftliche und rechtliche Faktoren zurückzuführen. Die Deponierung ist häufig günstiger als die Wiederverwertung, und Bodenaushub wird größtenteils als Abfall eingestuft. Zudem ist das Material sehr heterogen, was eine hochwertige Aufbereitung erschwert (Pfleger, 2024).

2.4 BEHANDLUNGSIINFRASTRUKTUR FÜR BAURESTMASSEN

2.4.1 Entwicklung der Behandlungsanlagen

Tabelle 9: Behandlungsanlagen - Anzahl, Gesamtkapazität der Anlagen 2004, 2010, 2012, 2015-2024

	Anzahl der Anlagen	Gesamtkapazität der Baurestmassenaufbereitungsanlagen
2004	293	5.500.000
2010	400	8.000.000
2012	404	8.000.000
2015	420	12.000.000
2016	435	12.000.000
2017	931	13.000.000
2018	927	13.000.000
2019	928	13.000.000
2020	932	
2021	941	
2022	959	
2023	965	
2024	1.157	

Die Anzahl der Behandlungsanlagen für mineralische Bau- und Abbruchabfälle steigt stark von 293 im Jahr 2004 auf 1.157 im Jahr 2024. Ein deutlicher Sprung ist im Jahr 2017 erkennbar, da ab diesem Referenzjahr erstmals alle mobilen Einheiten berücksichtigt wurden. Dadurch erhöhte sich die Anlagenanzahl im Vergleich zu 2016 deutlich. Ein weiterer wesentlicher Anstieg ist im Jahr 2024 zu sehen (BMNT, 2017).

2.4.2 Input in Behandlungsanlagen

Tabelle 10: Inputs in Behandlungsanlagen für mineralische Bau- und Abbruchabfälle 2015-2024

	Gesamtinput in Aufbereitungsanlagen [t]	Input bedeutender Abfallarten [t]			
		Betonabbruch	Bauschutt	Bitumen, Asphalt	Sonstige
2015	9.700.000	2.576.000	2.272.000	1.656.000	3.196.000
2016	11.300.000	2.949.000	1.830.000	1.926.000	6.242.000
2017	12.800.000	3.498.000	2.655.000	2.134.800	4.512.200
2018	12.800.000	3.261.000	2.687.000	1.613.000	5.239.000
2019	12.900.000	3.186.000	2.862.000	1.810.000	5.042.000
2020	12.400.000	3.388.000	2.592.000	1.606.000	4.814.000
2021	13.600.000	3.303.000	2.569.000	1.759.000	5.969.000
2022	13.000.000	3.173.000	2.445.000	1.887.000	5.495.000
2023	12.200.000	3.173.000	2.163.000	1.758.000	5.106.000
2024	12.970.000	3.039.000	2.164.000	1.983.000	5.784.000

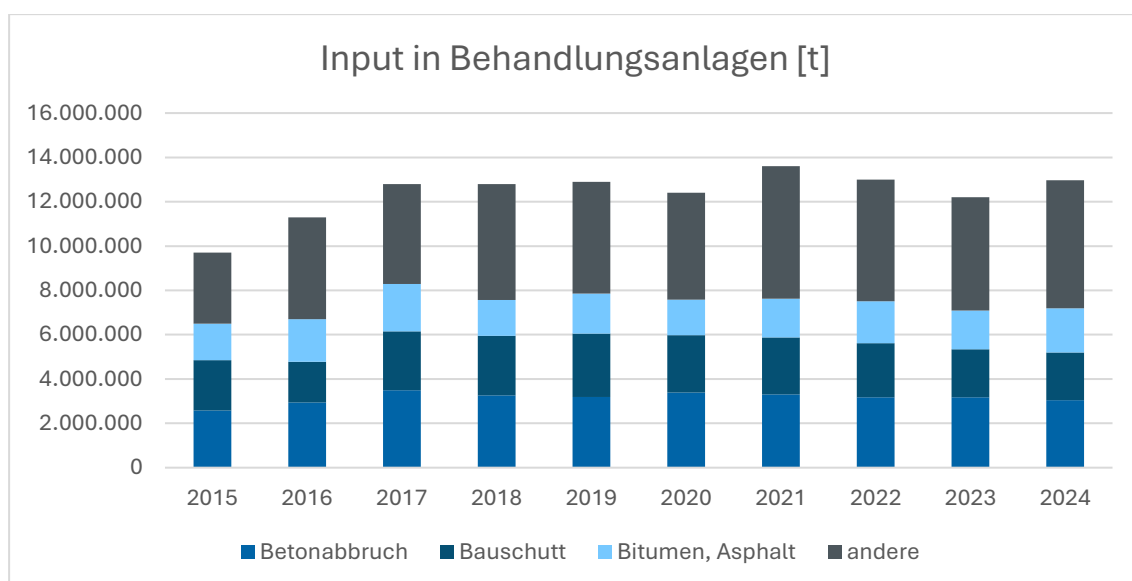


Abbildung 14: Inputs in Behandlungsanlagen für mineralische Bau- und Abbruchabfälle 2015-2024. Eigene Darstellung

Der Input in die Anlagen steigt von etwa 9,7 Mio. t im Jahr 2015 auf etwa 13,6 Mio. t im Jahr 2021. In den Jahren 2022 und 2023 geht der Input zunächst zurück, was unter anderem auf die rezessionsbedingt rückläufige Bautätigkeit zurückzuführen ist. 2024 steigt er wieder auf rund 13,0 Mio. t an (Forum mineralische Rohstoffe, 2025a).

Die wichtigsten Fraktionen sind Betonabbruch (24-27%), Bauschutt (16-23%) sowie Asphalt und Bitumen (12-17%). Betonabbruch eignet sich besonders gut für die Herstellung hochwertiger Recyclingbaustoffe. Verwertbare Stoffe des Bauschutts sind insbesondere Ziegelmauerwerk, Betonbauteile, Gasbetonsteine, Dachziegel und Fliesen. Auch Straßenaufbruch wird aufgrund seines schichtweisen Aufbaus gut recycelt (Bernhardt et al., 2019).

2.4.3 Output und Recyclingqualität

Tabelle 11: Outputs aus Behandlungsanlagen - Recycling-Baustoffe laut Recyclingbaustoff-Verordnung, 2017-2024

	U-A	U-B	U-E	H-B	B-B	B-C	B-D
2017	5.390.300	210.882	3.929	7.972	53.297	175	28.329
2018	6.815.000	208.000	1.000	2.000	94.000		19.000
2019	8.242.000	187.000	3.000	20.000	85.000		84.000
2020	7.711.000	152.000		35.000	96.000		45.000
2021	8.477.000	302.000		36.000	87.000		54.000
2022	8.498.000	214.000	7.000	25.000	115.000	1.000	36.000
2023	7.737.000	227.000	9.000	2.000	40.000	1.000	16.000
2024	8.250.000	298.000		6.000	91.000		18.000

Tabelle 12: Outputs aus Behandlungsanlagen - Gesamtoutput, U-A laut Recyclingbaustoff-Verordnung, 2017-2024

	Gesamtoutput aus Aufbereitungsanlagen [t]	davon U-A [%]	Gesamte Recyclingbaustoffe lt. Recyclingbaustoff-VO [t]	davon U-A [%]
2017	12.800.000	42,11	5.694.884	94,65
2018	12.600.000	54,09	7.139.000	95,46
2019	12.600.000	65,41	8.621.000	95,60
2020	12.300.000	62,69	8.039.000	95,92
2021	13.500.000	62,79	8.956.000	94,65
2022	12.900.000	65,88	10.154.000	83,69
2023	12.200.000	63,42	9.462.000	81,77
2024	12.740.000	64,76	8.663.000	95,23

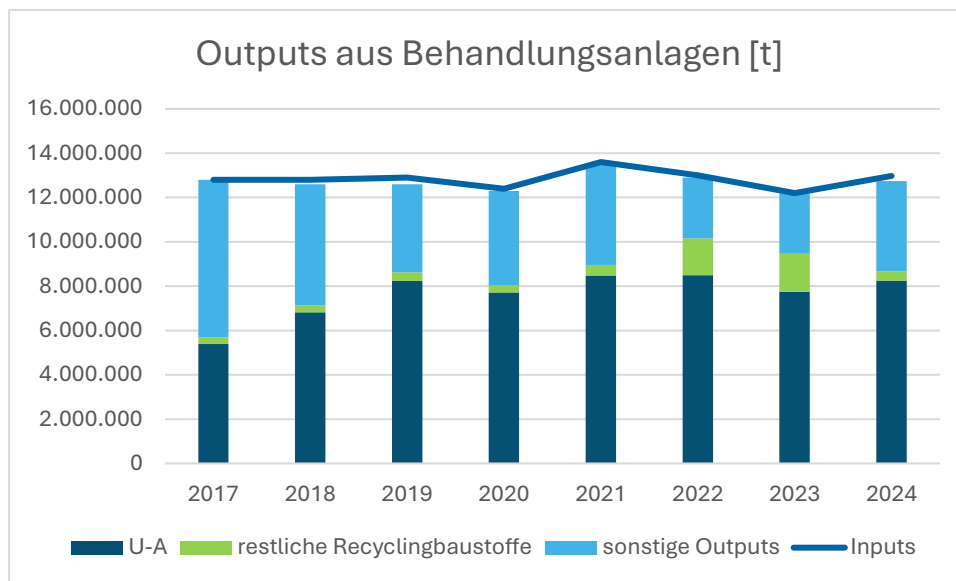


Abbildung 15: Outputs aus Behandlungsanlagen 2017-2024. Eigene Darstellung

Ein großer Teil der behandelten Abfälle wird zu hochwertigen Recyclingbaustoffen der Qualitätsklasse U-A verarbeitet. Diese zeichnen sich durch eine hohe technische Qualität, geringe Schadstoffbelastung sowie vielseitige Einsatzmöglichkeiten im ungebundenen sowie hydraulisch oder bituminös gebundenen Bereich aus (RBV, 2015). U-A stellt dabei ein Recycling-Baustoff-Produkt dar, das gemäß Recyclingbaustoffverordnung das Ende der Abfalleigenschaft erreicht hat und ohne Einschränkungen eingesetzt werden kann.

Ab 2018 macht die Qualitätsklasse U-A den größten Anteil am Output aus. Dies weist auf eine funktionierende Aufbereitung sowie auf eine insgesamt steigende Qualität des Recyclings hin. Zwischen 2021 und 2023 ist zunächst ein leichter Rückgang des Gesamtoutputs zu beobachten, der unter anderem mit der rückläufigen Baukonjunktur in Zusammenhang steht. 2024 steigt der Gesamtoutput jedoch wieder auf rund 12,74 Mio. t an. Gleichzeitig erreicht die Qualitätsklasse U-A rund 64,8 % des Gesamtoutputs und rund 95,2 % der gemäß Recycling-Baustoffverordnung ausgewiesenen Recyclingbaustoffe.

Neben den hochwertigen U-A-Baustoff-Produkten fällt weiterhin ein erheblicher Anteil an „sonstigen Outputs“ an. Diese gelten nicht als Endprodukte mit hoher Qualität, sondern sind überwiegend als Zwischenprodukte oder Materialien geringerer Qualität einzuordnen. Dazu zählen unter anderem Aushubmaterial der Qualitätsklasse A2, das häufig für Verfüllung oder Rekultivierung verwendet wird, sowie Bauschutt, Betonabbruch und Bitumen bzw. Asphalt. Diese Materialien werden vor allem in weniger anspruchsvollen Anwendungen wie Schüttungen oder Tragschichten eingesetzt. Bei diesen Formen der Verwertung handelt es sich größtenteils um Downcycling, da keine gleichwertige Rückführung in hochwertige Baustoffkreisläufe erfolgt.

Insgesamt zeigt sich somit, dass zwar ein wachsender Anteil hochwertiger Recyclingbaustoffe produziert wird, gleichzeitig jedoch ein bedeutender Teil der Outputs weiterhin in niederwertigen Anwendungen verbleibt.

2.5 GESAMTBEWERTUNG DES RECYCLINGSYSTEMS

Hochwertiges Recycling im Bauwesen bezeichnet die Rückführung von Materialien in neue Baustoffe und Produktionsprozesse sowie den Ersatz von Primärrohstoffen. Dies erfolgt beispielsweise durch den Einsatz von Recyclingmaterialien als Zuschlagstoffe für die Produktion von Mauerwerksteinen, Beton oder Asphalt sowie in Zementprodukten. Insbesondere Betonabbruch kann zu hochwertigen Recyclingbaustoffen verarbeitet werden und stellt damit ein wesentliches Potential für eine zirkuläre Bauwirtschaft dar (Bernhardt et al., 2019; BRV, o.D.).

Dem gegenüber steht die niederwertige Verwertung, bei der Materialien nicht in gleichwertige Produkte zurückgeführt werden. Dazu zählen insbesondere Schüttungen, Hinterfüllungen, Tragschichten sowie Untergrundverfüllung oder Bodenrekultivierung. Diese Formen der Nutzung stellen keine echte Kreislaufrückführung dar, sondern eher eine „Ablagerung mit Nutzen“. Sie werden dem sogenannten Downcycling zugeordnet, wobei Materialien in weniger anspruchsvollen Anwendungen wie Straßenunterbau oder Verfüllungen eingesetzt werden. Zwar handelt es sich dabei ebenfalls um eine Form der Verwertung, jedoch ist diese mit einem Qualitätsverlust verbunden und führt nicht zu einem geschlossenen Materialkreislauf (Bernhardt et al., 2019; BRV, o.D.; Kalandra et al., 2026; Tezarek et al., 2025).

2.6 ZUKÜNFTIGE ENTWICKLUNG UND HERAUSFORDERUNGEN

Für die zukünftige Entwicklung ist davon auszugehen, dass Sekundärrohstoffe weiter an Bedeutung gewinnen werden. Ziel der österreichischen Kreislaufwirtschaftsstrategie ist es, den Verbrauch von Primärrohstoffen bis 2030 um ein Viertel zu senken, was insbesondere in der Bauwirtschaft Einsparungen von rund 25 Mio. t mineralischer Rohstoffe erfordern würde. Gleichzeitig wird eine steigende Nachfrage nach Recyclingbaustoffen erwartet, da ein Großteil der Unternehmen von einer positiven Entwicklung in diesem Bereich ausgeht (Bernhardt et al., 2024; BMK, 2022; Pfleger, 2024).

Dennoch bestehen weiterhin Herausforderungen, insbesondere hinsichtlich der Qualität und Verfügbarkeit von Recyclingbaustoffen. Diese sind teilweise unzureichend und oft nur regional sowie nicht kontinuierlich verfügbar, was ihre breite Anwendung erschwert.

3 UNTERSUCHUNGEN ZU RE-USE IM ÖSTERREICHISCHEN BAUWESEN

Kreislaufwirtschaft und ihre Ziele von höherer Materialeffizienz und geringerem Primärrohstoffverbrauch sind sowohl in den offiziellen Richtlinien als auch in der Baupraxis stark auf Recycling ausgelegt. Dies stellt jedoch, wie auch mit den R-Grundsätzen in der Österreichischen Kreislaufwirtschaftsstrategie verankert (siehe Abbildung 1, S. 9), als Verwertung eigentlich die unterste Stufe der Wertschöpfungspyramide dar. Die geringfügigst wertmindernde, baustoffbezogene Wieder- und Weiterverwendung durch Rückbau und Wiederaufbereitung, die in Abhängigkeit von den eingesetzten Verfahren den Grundsätzen 4-8 (Reuse, Repair, Refurbish, Remanufacture, Repurpose) zugeordnet werden kann, wird im Folgenden auch unter „Re-Use“ zusammengefasst und im Rahmen der derzeit möglichen praktischen Umsetzung in diesem Kapitel analysiert.

Aufgrund des Mangels an statistisch erfassten Daten, die konkret auf Wiederverwendung von Bauteilen eingehen (Gsell et al., 2024), insbesondere jener, die sich auf die österreichische Lage beziehen, soll ein Überblick über die bestehenden Rahmenbedingungen gegeben werden. Dafür werden zuerst für die Wiederverwendung relevante rechtliche und normative Vorgaben thematisiert. Anhand der Experteninterviews mit Vertretern von Re-Use-Unternehmen, welche in Kapitel 6 - Geschäftsmodelle & Challenges genauer dokumentiert sind, konnten wichtige Kenndaten zur aktuell praxisbezogen möglichen Wiederverwendung verschiedener Produktgruppen gewonnen werden. Diese sind in Abschnitt 3.2 dargestellt. In Abschnitt 3.3 wird schließlich ein Einblick in die Auswahl einiger Best-Practice Beispiele gegeben, die als Re-Use Projekt mit Leuchtturmcharakter in Anhang 1 als Steckbriefkatalog weiter ausgeführt sind.

3.1 NORMEN UND RICHTLINIEN

Als Basis für die in den folgenden Kapiteln thematisierten, unter anderem mit den rechtlichen und normativen Rahmenbedingungen in direkter oder indirekter Verbindung stehenden Herausforderungen und Potentiale, soll hier ein grober Überblick über für die Wiederverwendung relevante Vorschriften und Richtlinien gegeben werden.

3.1.1 Europäische Vorgaben

European Green Deal

Der European Green Deal stellt den 2019 vorgelegten, strategischen Rahmen der Europäischen Union des wirtschaftlichen Wachstums bei gleichzeitiger Umsetzung der im Pariser Klimaabkommen verankerten Nachhaltigkeitsziele dar. Zur Erreichung der definierten Emissions- und Ressourcenreduktionsziele, wie insbesondere die angestrebte Klimaneutralität bis 2050, ist die Transformation sämtlicher Wirtschaftssektoren hin zu einer Kreislaufwirtschaft erforderlich, wobei der Bauwirtschaft als emissionsintensivstem Sektor eine zentrale Bedeutung zukommt. Die rechtsverbindliche Verankerung erfolgte durch das Europäische Klimagesetz (Verordnung (EU) 2021/1119), das auch ein Zwischenziel der Reduktion der Netto-Treibhausgasemissionen um mindestens 55 % bis 2030 gegenüber 1990 festschreibt. Für die Bauwirtschaft fungiert der Green Deal als strategischer Rahmen, aus dem zahlreiche sektorspezifische Rechtsakte

abgeleitet werden, die - direkt oder indirekt - auch in Österreich rechtsverbindliche Maßnahmen zur Förderung der Kreislaufwirtschaft im Bauwesen und Wiederverwendung etablieren.

EU-Abfallrahmenrichtlinie

Im Zuge des 2018 verabschiedeten Kreislaufwirtschaftspakets (original: *Circular Economy Package*) wurde die Abfallrahmenrichtlinie (Richtlinie 2008/98/EG) substanziell novelliert. In Österreich erfolgte die Umsetzung primär durch die AWG-Novelle (siehe Absatz 3.1.2). Für die Wiederverwendung von Bauteilen ist die Richtlinie von zentraler Bedeutung, da sie die fünfstufige Abfallhierarchie nach Art. 4 verbindlich festschreibt und damit die Vorbereitung zur Wiederverwendung normativ über Recycling stellt. Weiters verpflichtet sie die Mitgliedstaaten zur Erreichung einer Verwertungsquote von mindestens 70 Gewichtsprozent für nicht gefährliche Bau- und Abbruchabfälle und schafft durch das rechtlich neu festgelegte Ende der Abfalleigenschaft sowie die Möglichkeit einer erweiterten Herstellerverantwortung den Rahmen für die Wiederverwendung rückgebauter Bauteile.

Circular Economy Action Plan 2020 (CEAP)

Der Circular Economy Action Plan 2020 (COM(2020) 98) stellt eine der Kerninitiativen des European Green Deal dar und verlegt den strategischen Fokus auf nachhaltiges Design und vorausdenkende Planung. Dadurch sollen Langlebigkeit, Kreislauffähigkeit und Wiederverwendbarkeit gefördert und Abfallaufkommen bereits systematisch verringert werden. Dem Action Plan folgend wurden 2024 auch die Ökodesign-Verordnung (ESPR) sowie der digitale Produktpass verpflichtend festgelegt.

EU-Taxonomieverordnung

Die EU-Taxonomie-Verordnung (Verordnung (EU) 2020/852) trat am 12. Juli 2020 in Kraft und wurde durch die Delegierte Verordnung (EU) 2021/2139 (Climate Delegated Act) sowie die Delegierte Verordnung (EU) 2023/2486 (Environmental Delegated Act) durch technische Bewertungskriterien konkretisiert. Als finanzielles Werkzeug zur Förderung der nachhaltigen Entwicklung Europas ist sie auch für Österreich unmittelbar geltend.

Für die Wiederverwendung von Bauteilen ist insbesondere das darin definierte Umweltziel 4 „Übergang zu einer Kreislaufwirtschaft“ relevant, unter welchem für Neubau, Renovierung sowie Abbruch und Rückbau Mindestquoten für Verwertung und Sekundärrohstoffanteile festgesetzt werden (Abschnitte 3.1-3.3). Zusätzlich wird qualitativ die Forcierung von langlebigen, umnutzbaren und rückbaubaren Konstruktionen betont. Entsprechend der „Do No Significant Harm“ (DNSH) Kriterien haben taxonomiekonforme Bauprojekte demnach die Mindestverwertungsquoten entsprechend der Abfallrahmenrichtlinie zu erfüllen. Um eine „Significant Contribution“ (SC) zum Umweltziel 4 mit einem Projekt zu erreichen sind sogar 90% der Bau- und Abbruchabfälle für die Wiederverwendung oder Weiterverwertung vorzubereiten, bei Abbruch selektiver Rückbau verpflichtend und eine Wiederverwendung von Bauteilen vorzusehen, sowie Maßnahmen für Rückbaubarkeit, Sekundärmaterialanteile gewisser Baustoffe und Materialinventarisierung gefordert.

Bauprodukteverordnung (BauPVO, CPR)

Die novellierte Bauprodukteverordnung (Verordnung (EU) 2024/3110, original: *Construction Products Regulation*) setzt die Grundanforderungen an Gebäude bezüglich Wiederverwendbarkeit, Rezyklierbarkeit, Demontierbarkeit und Langlebigkeit auf Bauteilebene

um. Wiederverwendete und wiederaufbereitete Bauprodukte wurden offiziell in den Anwendungsbereich aufgenommen und dahingehend geregelt, dass eine freiwillige CE-Kennzeichnung möglich wird. Der digitale Produktpass für Bauprodukte, in dem die materielle und technische Zusammensetzung (Inklusive Recyclatanteilen, Demontagehinweisen und Schadstoffgehalten) dokumentiert werden muss, soll zukünftig die Feststellung von möglichst hochwertigen Wiederverwendungspotentialen vereinfachen.

EU-Gebäuderichtlinie (EPBD)

Die novellierte Richtlinie über die Gesamtenergieeffizienz von Gebäuden (Richtlinie (EU) 2024/1275, original: *Energy Performance of Buildings Directive*) wird von Österreich über die OIB-Richtlinien verbindlich umgesetzt werden. Die Gesamtenergieeffizienz wird weiterhin eingehend thematisiert, jedoch ist erstmals auch eine Betrachtung des Treibhauspotentials über den gesamten Lebenszyklus (life cycle GWP) festgesetzt. Ab 2028 sind für Neubauten über 1000m² Nutzfläche, ab 2030 für alle Neubauten die Lebenszyklusemissionen zu berechnen und auszuweisen. Die dafür ab 2030 gültigen CO₂-Grenzwerte müssen bis 2027 national festgelegt werden. Die Berechnung der Lebenszyklusperformance wird offiziell mittels dem Level(s) System bewertet (Ding, 2024). Weiters haben die einzelnen Bauproduktnormen dahingehend überarbeitet zu werden, dass auch für gebrauchte Produkte Rezertifizierungsverfahren aufgenommen, oder jene für Neuprodukte den möglichen Re-Use-Einsatz nicht hindern.

3.1.2 Österreichische Vorgaben

Abfallwirtschaftsgesetzes 2002 (AWG 2002)

Die AWG-Novelle Kreislaufwirtschaftspaket (BGBl. I Nr. 200/2021) verankerte die abgeänderte EU-Abfallrichtlinie mitsamt der Priorisierung der Wiederverwendung verbindlich. Entsprechend der Abfallhierarchie wird ein Verbrennungs- und Deponieverbot für getrennt zur Wiederverwendung oder zum Recycling erfasste Abfälle eingeführt, die Kriterien des Abfallendes, der erweiterten Herstellerverantwortung sowie die verbindlichen Verwertungsquoten von 70% für Bau- und Abbruchabfälle übernommen.

Österreichische Kreislaufwirtschaftsstrategie

Die österreichische Kreislaufwirtschaftsstrategie wurde am 7. Dezember 2022 beschlossen und konkretisiert die Vorgaben des Circular Economy Action Plan auf nationaler Ebene. Als strategisches Rahmendokument formuliert sie verbindliche Zielwerte für die Reduktion des Materialverbrauchs (minus 25 % bis 2030), die Steigerung der Ressourcenproduktivität (plus 50 % bis 2030) und die Erhöhung der Zirkularitätsrate auf 18 % bis 2030. Die Bauwirtschaft wird als einer der sieben Transformationsschwerpunkte adressiert; die Strategie zielt auf eine ressourcenschonende und zirkuläre Bauweise, die Verlängerung der Nutzungsdauer von Gebäuden und Bauprodukten sowie die Stärkung der Wiederverwendung, des Recyclings und der hochwertigen Verwertung ab. Der erste Fortschrittsbericht vom Juni 2024 dokumentiert den Umsetzungsstand und kündigt ein Kreislaufwirtschaftsgesetz zur verbindlichen Verankerung der Reduktionsziele an, dessen legislative Ausgestaltung jedoch noch aussteht.

Smart Klima City Strategie Wien

Im Rahmen der Smart Klima City Strategie Wien sind explizite Ziele hinsichtlich Wiederverwendung verankert. Neubauten haben umnutz- und wiederverwendbar errichtet zu

werden, sodass über den gesamten Lebenszyklus möglichst wenig Energie und Materialien verbraucht werden. Dies ist ab 2030 als Standard für Neubau und Sanierung festgelegt, bis 2040 hat die Wiederverwendung von mindestens 70% der Bauelemente, -produkte und -minerale von Großbauten und Abrissgebäuden sichergestellt zu werden. Um dies zu realisieren, wird die Stadt als Materiallager gesehen (Urban Mining Konzept). Mit der „Circular City Wien Roadmap“ soll dafür ein konkreter Plan geschaffen werden, der auch die Adaptierung der Wiener Bauordnung vorsieht. (*Smart Klima City Strategie Wien*, 2022)

Recycling-Baustoffverordnung (RBV)

Die Recycling-Baustoffverordnung (RBV, BGBl. II Nr. 181/2015, zuletzt geändert durch BGBl. II Nr. 290/2016) ist seit 2016 in Kraft, die Vorbereitung zur Wiederverwendung von Bauteilen ist dabei bereits in §1 als Teil des Verordnungsziels angeführt. Als weitere nationale Verankerung der Abfallrichtlinie liegt der Fokus auf Materialeffizienz sowie den auf EU-Ebene vorgegebenen Aspekten der Abfallwirtschaft und Recyclingvorgaben. Als Teil der Regelung der Pflichten bei Bau- und Abbruchtätigkeiten verankert die RBV die ÖNORM B 3151 gesetzlich, welche Rückbau als Standardabbruchmethode festlegt (siehe Kapitel 3.1.3). Damit werden Schad- und Störstofferkundungen, Rückbaukonzepte sowie die Identifizierung und Dokumentierung wirtschaftlich rückbaubarer Bauteile ab einem gewissen Abbruch- oder Umbauvolumen verpflichtend.

Die Verordnung regelt die Pflichten bei Bau- und Abbruchtätigkeiten, die Trennung und Behandlung der dabei anfallenden Abfälle sowie die Herstellung und definiert das der EU-Abfallrichtlinie entstammende Abfallende von Recycling-Baustoffen. Für die Wiederverwendung von Bauteilen ist insbesondere die in §5 normierte Schad- und Störstofferkundung sowie das daran anschließende Rückbaukonzept maßgeblich, in dessen Rahmen wiederverwendbare Bauteile zu identifizieren und zu dokumentieren sind. §6 verpflichtet zum selektiven Rückbau und stellt sicher, dass Bauteile, die einer Vorbereitung zur Wiederverwendung zugeführt werden können, so ausgebaut und übergeben werden, dass die nachfolgende Wiederverwendung nicht erschwert oder unmöglich gemacht wird.

3.1.3 Regelung Re-Use gerechten Rückbaus

Um die möglichst hochwertige Anschlussnutzung für Baumaterialien gewährleisten zu können, werden unter anderem von der EU selektiver, materialgerechter Rückbau sowie diesem Rückbau voranschreitende Pre-Demolition Audits (PDA) vorgesehen (Cárcel Carrasco & Peñalvo López, 2020; European Commission. Directorate General for Internal Market, Industry, Entrepreneurship and SMEs., 2024). In den letzten Jahren hat es innerhalb Europas unterschiedliche, nicht verbindliche Ansätze für die genaue Durchführung dieser Vorprüfungen gegeben (Smeyers et al., 2022).

ÖNORM B 3151

Die über die RBV gesetzlich verankerte ÖNORM B 3151:2022-05 „Rückbau von Bauwerken als Standardabbruchmethode“ präzisiert das Rückbauverfahren in Österreich in Abhängigkeit des Abbruch- oder Umbauumfangs (siehe Abbildung 16). Sie definiert die verfahrenstechnischen Anforderungen an den Rückbau und ergänzt die Verordnung um detaillierte Durchführungsvorgaben.

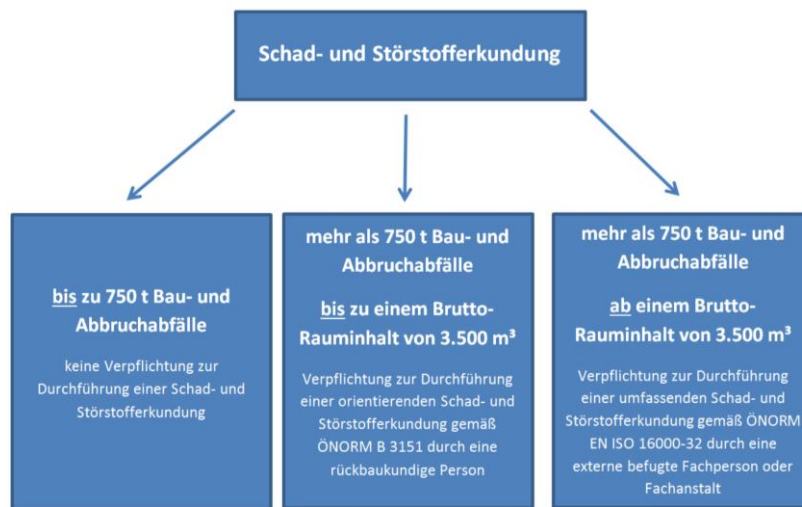
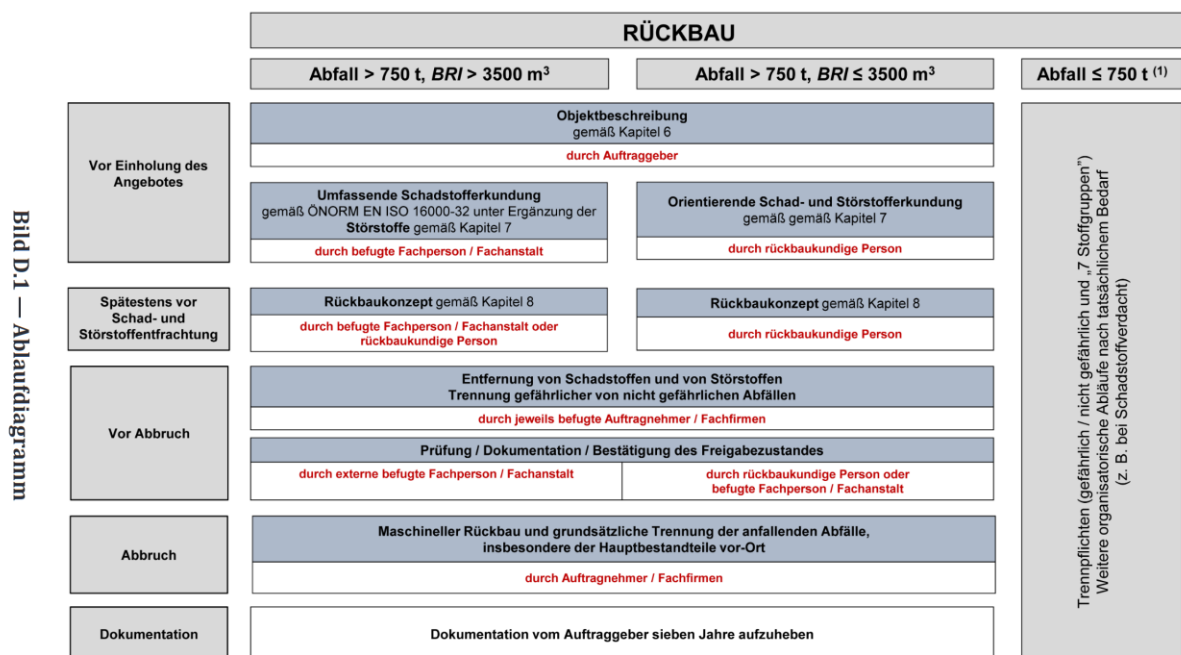


Abbildung 16: Verpflichtung zur Schad- und Störstofferkundung in Abhängigkeit von Projektumfang ("Erläuterungen zur Recycling-BaustoffVO Novelle 2016", 2018, p. 8)

Vor dem eigentlichen Abbruch, für den innerhalb der Norm auch materialbezogene Informationen zu Schadstoffen, Abfallbezeichnungen und damit in Verbindung stehende Maßnahmen angegeben sind, ist ein zweistufiges Bestandsaufnahme- und Dokumentationsverfahren vorgesehen, welches sich in die Objektbeschreibung und die Schad- und Störstofferkundung teilt (Abbildung 17). Im Anschluss an die erfolgte Erkundung ist durch eine rückbaukundige Person ein Rückbaukonzept zu erstellen. In jedem Fall sind im Rahmen der Bestandsdokumentation verbindlich für eine potenzielle Wiederverwendung geeignete Bauteile zu identifizieren, sodass eine Rückführung ermöglicht wird.



(1) Gilt auch für Linienbauwerke und Verkehrsflächen

Abbildung 17: Rückbau Ablaufdiagramm (ÖNORM B 3151:2022-05, Anhang D, p.27)

DIN SPEC 91484

Mit der DIN SPEC 91484:2023-09 wurde, initiiert durch Re-Use-Unternehmen und Partner aus Industrie und Verwaltung, 2023 eine Spezifikation für auf materialgerechten Rückbau fokussierte Bestandsprüfung geschaffen. Das Verfahren zielt auf eine digitale und maschinenlesbare Dokumentation ab, die mit der datentechnischen Verarbeitung der über das Gebäude gesammelten Informationen eine geeignete Grundlage für weitere Bearbeitungs- und Planungsschritte darstellen soll. Das Ziel ist ebenfalls die möglichst hochwertige Anschlussnutzung der als wiederverwendbar identifizierter Bauelemente. (Abbildung 18)

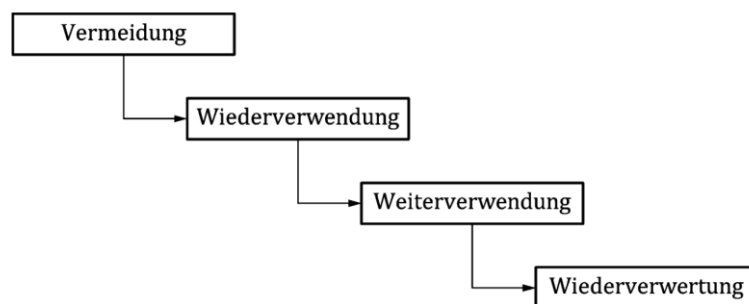


Bild 1 — Hierarchie hochwertiger Anschlussnutzung

Abbildung 18: Hierarchie hochwertiger Anschlussnutzung (DIN SPEC 91484:2023-09, p.9)

Das Verfahren setzt sich aus einer Vorprüfung, in der allgemeine Informationen über den Bestand gesammelt und potenziell geeignete Elemente identifiziert werden, und einer Detailprüfung, die der konkreten Datenbeschaffung hinsichtlich der zuvor identifizierten Elemente dient, zusammen.

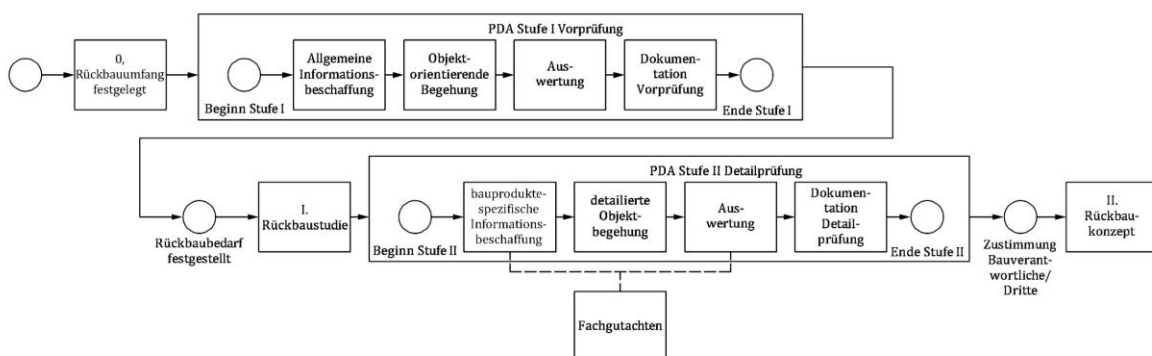


Bild 3 — Prozessablaufdiagramm PDA in Anlehnung an DIN 18007:2022-09, Bild 1

Abbildung 19: Prozessablaufdiagramm PDA (DIN SPEC 91484:2023-09, p.11)

Die Spezifikation kommt vor allem in Deutschland bereits erfolgreich in Rückbauverfahren zum Einsatz, ist jedoch nicht verbindlich festgesetzt.

DIN SPEC 91525

Analog zur DIN SPEC 91484 wurde mit der DIN SPEC 91525:2026-02 ein Rahmen für die Erstellung und Bewertung der Anschlussnutzungspotentiale geschaffen. Die Untersuchung baut auf den Ergebnissen der DIN SPEC 91484 auf und hat die wirtschaftliche und technische Machbarkeit sowie des vorgeschlagenen Anschlussnutzungskonzeptes unter Berücksichtigung der ökologischen Potentiale zu prüfen.

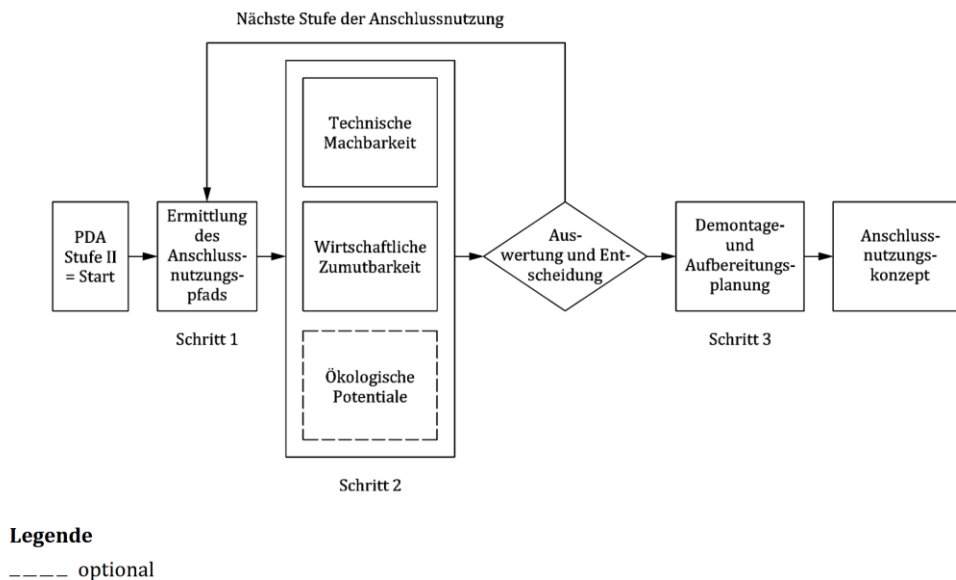


Bild 3 — Verfahrensschritte

Abbildung 20: Verfahrensschritte zur Erstellung des Anschlussnutzungskonzeptes (DIN SPEC 91525:2026-09, p.13)

In ökologischer sowie - mit Logistikkosten verbunden - wirtschaftlicher Hinsicht ist dabei die folgende, an Abbildung 18 angelehnte Hierarchie anzustreben:

- Bestandserhalt des Bauprodukts an Ort und Stelle (kein Eigentumswechsel)
- Wieder- oder Weiterverwendung am gleichen Standort (Integration in Um- oder Neubau, kein Eigentumswechsel)
- Wieder- oder Weiterverwendung in anderen Projekten/Objekten (Eigentumswechsel)
- Wiederverwertung am gleichen Standort (kein Eigentumswechsel)
- Wiederverwertung in anderen Projekten (Eigentumswechsel).

Im Zuge der wirtschaftlichen Bewertung haben neben den Mehrkosten für materialgerechten Rückbau, Transport, Lager, Aufbereitung und Zulassung auch Einsparungen durch den Entfall von Entsorgungs- und Neubeschaffungskosten, Materialrestwerte sowie umweltbezogener Kosten, wie etwa dem CO₂-Schattenpreis, berücksichtigt zu werden.

3.1.4 Vergleich der Rückbaunormen

	ÖNORM B 3151	DIN SPEC 91484
Langtitel	Rückbau von Bauwerken als Standardabbruchmethode	Verfahren zur Erfassung von Bauprodukten als Grundlage für Bewertungen des Anschlussnutzungspotentials vor Abbruch- und Renovierungsarbeiten (Pre-Demolition-Audit)
Letzte Fassung	15.05.2022	09.2023
Differenzierung des Maßnahmenumfangs	Vorschreibung nach Umfang des Bauvorhabens	Einteilung in zeitliche Abfolge der Erfassungsschritte
Vorgesehene Schritte (Re-Use relevant)	1) Objektbeschreibung 2a) Orientierende Schad- und Störstofferkundung gemäß ÖNORM B 3151 2b) Umfassende Schad- und Störstofferkundung gemäß ÖNORM EN ISO 16000-32 3) Ermittlung der Bauteile für die Vorbereitung zur Wiederverwendung gemäß 8.2.3 4) Erstellung Rückbaukonzept	1) Stufe 1: Vorprüfung 2) Stufe 2: Detailprüfung, inklusive wiederverwendungsspezifische Fachgutachten, u.a. hinsichtlich Rezertifizierbarkeit, Demontage, Schadstoffbelastung und möglichem Wiedereinsatz Weiterführend: Rückbaukonzept, Anschlussnutzungsermittlung lt. DIN SPEC 91525
Anwendungsfälle	< 750t Bau- oder Abbruchanfälle: Schad- und Störstofferkundung empfohlen, Verpflichtende Einhaltung der Trennpflicht in Stoffgruppen, kein Rückbaukonzept notwendig > 750t Bau- oder Abbruchanfälle und max. 3500 m³ BRI: Objektbeschreibung, Verpflichtende orientierende Schad- und Störstofferkundung, Rückbaukonzept - Bauvorhaben über 750t Bau- oder Abbruchanfälle und mehr als 3500 m³ BRI: Objektbeschreibung, Verpflichtende umfassende Schad- und Störstofferkundung gemäß ÖNORM EN ISO 16000-32, Rückbaukonzept	PDA Stufe 1 (Vorprüfung) als vorausgehender Bestandteil für Stufe 2 (Detailprüfung) Detailprüfung ausschließlich für Bauteile mit Potential für hochwertige Anschlussnutzung Rückbau-relevante Fachgutachten je nach vorhandenen Bauteilen, unter anderem Bestimmung der Schadstoffbelastung oder Materialeigenschaften
Rückbaukonzept	Festgelegter Bestandteil der Norm für zutreffende Bauvorhaben	Nach abgeschlossener Stufe 1 & 2 zu verfassen, nicht explizit Bestandteil der Norm
Weiterführende Norminhalte	- Ausführungen zum Rückbaukonzept, inklusive logistischer und technischer Rahmenbedingungen - Definitionen und Detaillierung des Rückbauvorgangs, inkl. beteiligter Akteure, Baustoffe und technischer und logistischer Rahmenbedingungen - Zuordnung zu Abfallarten	1) Kategorisierung involvierter Akteure im Rückbauverfahren 2) Festlegung zuständiger Experten im Zuge der anfälligen Fachgutachten 3) Anforderungen an digitale Tools zur Bauteilerfassung
Relevante Gesetzes- und Normverweise	Recycling-Baustoffverordnung, ÖNORM EN ISO 16000-32	DIN 18007:2022-09, DIN SPEC 91525

Phase 1

In der ersten Stufe der Bestandsaufnahme wird innerhalb der ÖNORM noch nicht nach Projektumfang unterschieden. Die so genannte Objektbeschreibung hat vom Eigentümer erstellt zu werden und alle allgemeinen Informationen über den Bestand zu beinhalten. Die Erfassung des Gebäudes dokumentiert Materialmengen und sammelt relevante Unterlagen, um eine passende Schad- und Störstofferkundung sowie einen anschließenden Rückbau zu ermöglichen. Die Dokumentation erfolgt nach den beigelegten Formblättern, die in ihrer derzeit in der Norm inkludierten Form allerdings noch keine ausführliche Aufnahme einzelner Bauteile vorsieht.

Die Vorprüfung der DIN SPEC 91484 zielt bereits auf die Identifikation von Bauteilen mit möglichem Anschlussnutzungspotential ab. Das Gebäude und die Verortung einzelner Stoffe und Produkte darin haben nach definierten Vorgaben digital erfasst zu werden. Dabei wird insbesondere für die Verortung und Geometrierfassung auch explizit die Verwendung digitaler Erfassungs- und Dokumentationsmethoden wie BIM und GIS vorausgesetzt.

Phase 2

In der zweiten Stufe der Verfahren ist eine eingehendere Untersuchung der relevanten Bauteile durchzuführen. Dabei ist die ÖNORM sowohl im Zuge der orientierenden als auch der umfassenden Schad- und Störstofferkundungen auf potenziell den Rückbau hindernden (Störstoffe) oder für Rückbau und Weiterverwendung gefährliche Stoffe (Schadstoffe) fokussiert. Sowohl in der ÖNORM als auch der RBV ist die ebenfalls während dieser Phase stattfindende Ermittlung potentiell wiederverwendbarer Bauteile explizit festgelegt. Die ausführliche Aufnahme des Bestandes, die auch Materialprobennahmen zwecks Schadstoffanalysen beinhaltet, kann dabei auch für die Potentialermittlung zur Wiederverwendung eingesetzt werden. Das Ergebnis der Erkundungen hat als eingehende Dokumentation oder ausgeführter Ergebnisbericht, inklusive Analyseergebnisse festgehalten zu werden. Die Dokumentation, Kriterien oder Bewertungsablauf zur Bestimmung wiederzuverwendender Bauteile ist dabei allerdings nicht genauer angeführt.

Die Detailprüfung der DIN SPEC zielt hingegen spezifisch auf die ausführliche Dokumentation der als wiederverwendbar identifizierten Elemente ab. Mithilfe der Ergebnisse der Detailprüfung können in Kombination mit der DIN SPEC 91525 passende Anschlussnutzungen ermittelt werden. Dafür werden in Abhängigkeit des Bestandes auch Fachgutachter hinzugezogen, um Schadstoffbelastungen und Materialeigenschaften festzustellen sowie Kriterien zur Rückbaubarkeit nach DGNB Gebäuderessourcenpass erfasst.

3.1.5 Ausblick und Zusammenfassung

Durch die steigende Relevanz der mit Nachhaltigkeit verbundenen Themen sowie die teils noch nicht vollständig festgesetzten oder noch in Entwicklung befindlichen rechtlichen Rahmenbedingungen ist für die Praxis der Bauwirtschaft in den kommenden Jahren mit erheblichen Änderungen zu rechnen.

Circular Economy Act

Im dritten Quartal 2026 soll der Circular Economy Act von der Europäischen Kommission vorgeschlagen werden. Es wird erwartet, dass dadurch Abfallregelungen, unter anderem auch die Abfallrahmenrichtlinie, weiter auf eine zirkuläre Wirtschaft und geschlossene Materialkreisläufe hingehend abgeändert werden. Dies könnte durch weitere Festlegungen hinsichtlich erweiterter Herstellerverantwortung, präzisierten Zielkennwerten bezüglich Materialeffizienz sowie insbesondere eines vereinheitlichten Marktes für Sekundärrohstoffe realisiert werden. Auch der übermäßige Fokus auf Recycling als abfallhierarchisch niedriges Ziel könnte thematisiert werden (Siefriidt, 2026). Insbesondere für auf Re-Use spezialisierte Unternehmen wird eine merkbare Auswirkung auf den Re-Use von Bauteilen erwartet. (D. Campanella, persönliche Kommunikation, 2. Februar 2026)

Genormte Rezertifizierungsmethoden

Im Rahmen der novellierten Bauprodukteverordnung müssen die harmonisierten Bauproduktnormen dahingehend überarbeitet werden, sodass sie auch für gebrauchte Produkte konkrete Zertifizierungskriterien festlegen. Dadurch wären offizielle Rezertifizierungsverfahren nach Norm möglich, was die benötigte Expertise und Kenntnis von Re-Use-Prozessen reduziert und einen flächendeckenderen Einsatz erwarten lässt. (D. Campanella, persönliche Kommunikation, 2. Februar 2026)

OIB Richtlinie 7

Die geplante OIB-Richtlinie 7 „Nachhaltige Nutzung der natürlichen Ressourcen“ (OIB RL 7) ist derzeit für eine Veröffentlichung 2027 angedacht und wird die 7. Grundanforderung der europäischen Bauproduktverordnung sowie die kreislaufwirtschaftlich relevanten Aspekte der EU-Gebäuderichtlinie in ihrer bautechnischen Anwendung für Österreich festsetzen. Inhaltlich werden konkrete Anforderungen an die Wiederverwendbarkeit und Rezyklierbarkeit von Bauwerken, ihren Baustoffen und Bauteilen, an die Dauerhaftigkeit der Konstruktion sowie an den Einsatz umweltverträglicher Roh- und Sekundärbaustoffe erwartet. Vorgesehen sind insbesondere die Einführung von Lebenszyklus-CO₂-Grenzwerten, die Verpflichtung zur Erstellung eines Material- und Rückbaupasses je Gebäude sowie planerische Anforderungen an Demontierbarkeit und „Design for Disassembly“. (Endbericht KreislaufBAUWirtschaft, 2022; OIB RL 7 Grundlagendokument, 2023)

ÖNORM B 3151:2024 08 09

Seit 2024 ist die ÖNORM B 3151 in der Version 2024-08-09 in Überarbeitung, mit dem Ziel, diese Juli 2027 zu veröffentlichen (*Nationales Arbeitsprogramm | Austrian Standards*, o. J.). Auch wenn zum Zeitpunkt der Verfassung die geplanten Inhalte noch nicht näher bekannt sind, wäre zur Umsetzung und Förderung der nationalen und EU-weiten Kreislaufwirtschaftsziele zu erwarten, die derzeit noch stark auf die Vorbereitung zur stoffreinen Wiederverwertung ausgelegte Norm Richtung Re-Use auszuweiten. Die in-situ Aufnahme wiederverwendbarer Bauteile sowie die wirtschaftlichen und technischen Kriterien zur Evaluierung der dahingehenden Eignung sind in der aktuellen Fassung nicht über die allgemeine Dokumentation hinweg festgeschrieben, wodurch es in der Praxis oft vernachlässigt wird (P. Kneidinger, persönliche Kommunikation, 12. Februar 2026).

Daten und Kennwerte

Zu nicht oder nur geringfügig wertmindernder Wieder- oder Weiternutzung gibt es derzeit allgemein, jedoch insbesondere im Bezug auf die Bauwirtschaft, kaum einheitliche Kenngrößen und demnach statistische Erfassung und Datensätze. Zirkularitätsindikatoren der EU beschränken sich auf Abfälle, Materialflüsse von Recycling-Prozessen sowie den Verbrauch von Primärrohstoffen (*Statistics | Eurostat*, o. J.). Die Konzeption quantitativer Erfassung für Re-Use ist bereits unterwegs, um die bereits stattfindende Umsetzung gezielt dokumentieren, in Kombination mit anderen Nachhaltigkeitsindikatoren evaluieren, und anhand der Erkenntnisse entsprechend fördern zu können. (United Nations Economic Commission for Europe, 2024) Ansätze für die Entwicklung gibt es auch in Österreich. (*Zirkularitätsfaktor zur Bewertung des Kreislaufpotentials*, o. J.)

Zusammenfassender Überblick der Normen und Richtlinien

EU-Ebene

- **European Green Deal + EU-Klimagesetz** (VO 2021/1119) - Klimaneutralität 2050, –55% bis 2030
- **EU-Abfallrahmenrichtlinie** (2008/98/EG) - 5-stufige Abfallhierarchie, Re-Use vor Recycling, 70% Verwertungsquote für Bau-/Abbruchabfälle
- **Circular Economy Action Plan 2020** (CEAP) - Ökodesign-Verordnung (ESPR) + digitaler Produktpass ab 2024
- **EU-Taxonomieverordnung** (VO 2020/852) - 90% Verwertung für Abbruch bei Taxonomy-Konformität, selektiver Rückbau verpflichtend
- **Bauprodukteverordnung** (BauPVO, VO 2024/3110) - Re-Use-Produkte anerkannt, freiwillige CE-Kennzeichnung möglich, digitaler Produktpass
- **EU-Gebäuderichtlinie** (EPBD, RL 2024/1275) - Lebenszyklus-GWP ab 2028/2030 pflichtweiser Ausweis, CO₂-Grenzwerte bis 2027 national festzulegen

Österreich

- **AWG-Novelle** (BGBl. I Nr. 200/2021) - nationale Umsetzung der EU-Abfallhierarchie, 70%-Verwertungsquote
- **Österreichische Kreislaufwirtschaftsstrategie** (2022) - Zirkularitätsrate 18% bis 2030, Bauwirtschaft als Transformationsschwerpunkt
- **Smart Klima City Strategie Wien** - 70% Bauelemente-Wiederverwendung bei Großabbrüchen bis 2040
- **Recycling-Baustoffverordnung** (RBV, BGBl. II Nr. 181/2015) - selektiver Rückbau, Schad-/Störstofferkennung, Rückbaukonzept verpflichtend

Technische Normen / Rückbau

- **ÖNORM B 3151:2022** - Rückbau als Standardabbruchmethode, zweistufige Bestandsaufnahme, gesetzlich verankert via RBV
- **DIN SPEC 91484:2023** - Pre-Demolition Audit (PDA), digitale Bauteilerfassung, nicht verbindlich
- **DIN SPEC 91525:2026** - Anschlussnutzungskonzept aufbauend auf DIN SPEC 91484

In Ausarbeitung

- **Circular Economy Act** (EU, geplant Q3/2026)
- **OIB-Richtlinie 7** Lebenszyklusorientierte GWP-Grenzwerte Neubau (geplant 2027)
- **ÖNORM B 3151:2024-08-09** Überarbeitung Rückbaunorm (geplant 2027)

3.2 RE-USE BEST PRACTICES

3.2.1 Kreislauffähige Planung

Um den durch die europäischen Vorgaben definierten Zielen zur Nachhaltigkeit und Kreislauffähigkeit von Gebäuden nachzukommen, ist die Berücksichtigung des Nutzungsendes bereits während der Planung die beste Möglichkeit, für eine möglichst hochwertige Anschlussnutzung der verwendeten Bauteile zu sorgen. Neben den in den Vorgaben festgesetzten Eigenschaften wie Langlebigkeit der Materialien, einfache Rückbaubarkeit der Konstruktion (Design for Disassembly), Dokumentation des Gebäudes und seiner Bestandteile sowie den Verzicht auf potentielle Schadstoffe oder ökologisch belastende Materialbehandlungen werden im Leitfaden Rückbauorientiertes Planen und Bauen im Holzbau folgende übergeordnete Ziele festgehalten:

- Grundrissvariabilität und Adaptierbarkeit bei Nutzungsänderung einplanen
- Lebenszyklusziele des Gebäudes formulieren, um Umnutzungen bzw. Adaptierungen realistisch und frühzeitig mitplanen und effizient rückbauorientiert planen zu können
- Materialien, Materialkombinationen und Verbindungen sowie Schichten reduzieren
- einfach rückbaubare Verbindungstypen wählen
- die TGA auf ein notwendiges Maß reduzieren und rückbauorientierte bauliche Maßnahmen bevorzugen
- Dauerhaftigkeitsmaßnahmen berücksichtigen (z.B. Abdichtung und Monitoring, Neigung, mit Opferschichten arbeiten, etc.)
- Nachrüstbarkeit und Austauschbarkeit mitdenken (z.B. Fenster / Verglasungen mittels Blindstock, etc.)
- Reinigungs- und Wartungsfähigkeit bzw. Revisionsfähigkeit und Tauglichkeit beachten (z.B. sind Ersatzteile nach 10 / 20 / 30 Jahren noch erhältlich?) (Burgschwaiger et al., p. 37)

3.2.2 Materialien und Quantitäten

Aktuell gibt es noch keine offiziellen statischen Datenerhebungen, in denen wiederverwendete Baustoffe oder Bauteile erfasst werden. Dies ist durch die geringen Umsetzungsraten und die noch nicht vereinheitlichten Vorgaben bezüglich Kennwerten und relevanten Indikatoren begründet. (Ding, 2024; Gsell et al., 2024; United Nations Economic Commission for Europe, 2024)

Im Rahmen von Experteninterviews (Siehe Kapitel 6) wurden drei führende Re-Use-Unternehmer aus Österreich, Deutschland und Belgien zur aktuellen Lage im Bauwesen befragt. Die in den Gesprächen erwähnten materialbezogenen Eckdaten sollen im Folgenden dazu dienen, einen Überblick über zur Zeit praktisch erreichbare Wiederverwendung zu geben. Die Informationen zu

den Potentialen wurden nach Material zusammengefasst und stellen so einen Auszug der derzeitigen Situation im europäischen Raum dar.

Weiters soll auf die ausführlichen Unterlagen zu materialbezogenen Rückbaupraktiken verwiesen werden, die von Rotor im Rahmen des FCRBE-Projekts entwickelt und online zur Verfügung gestellt werden. (*Reuse Toolkit*, 2021)

Allgemeine Faktoren

Über vorab durchgeführte Rückbautests können notwendige Werkzeuge, zu erwartender Aufwand, Dauer und Materialverlust abgeschätzt werden.

Die Wirtschaftlichkeit rückgebauter Bauteile hängt primär von folgenden Faktoren ab:

- **Menge:** Gerade, wenn Rezertifizierungs- oder Aufbereitungsmaßnahmen notwendig sind, lohnt sich die Wiederverwendung zumindest finanziell erst ab gewissen materialabhängigen Mindestmengen.
- **Neupreis:** Die summierten Kosten für Ankauf, Transport, Lager und Aufbereitung müssen unter dem Neupreis vergleichbarer Elemente bleiben. Dabei sind die Ankaufskosten erfahrungsgemäß oft vernachlässigbar niedrig. Dadurch sind hochpreisigere Materialien einfacher wirtschaftlich wiederverwendbar.
- **Befestigung:** Bei nicht lösbaren Verbindungen wie etwa Verklebungen kann der Rückbauprozess mit zu hohen Materialverlusten verbunden sein, um das Material ökonomisch zur Verfügung stellen zu können.
- **Langlebigkeit:** Hochwertige Materialien halten sich im Bestand meist besser, wodurch geringere altersbedingte Schäden und eine bessere Funktionstüchtigkeit gegeben ist.
- **Zustand:** Temperatur, Feuchte oder mechanische Beanspruchung können zu ästhetischen oder funktionellen Schäden führen, die einen höheren Aufbereitungsaufwand nach sich ziehen.
- **Alter:** Je länger Materialien im Bestand verblieben sind, desto eher entsprechen sie aktuell gebräuchlichen technischen Kriterien nicht mehr, weisen Verwitterungserscheinungen auf, oder sind im verbauten Zustand zu Schaden gekommen.
- **Schadstoffbelastung:** Verunreinigungen schließen Wiederverwendung nicht zwangsweise aus, erhöhen jedoch Prüf- und Sanierungsaufwand.
- **Zugänglichkeit im Gebäude:** Ist das Material im Gebäude leicht erreichbar, gestalten sich Abtransport und Baustelleneinrichtung einfacher.

Die Anzahl der Zwischenschritte von Rückbau zu Wiedereinbringung wirken sich direkt auf Wirtschaftlichkeit und CO₂-Fußabdruck des Materials aus, dabei ist vor allem der Umfang der Wiederaufbereitungsarbeiten zu bedenken. Aufbereitung- sowie Wiedereinbringung vor Ort ist dabei immer die zu priorisierende Option, da dadurch Transportkosten und -emissionen eingespart werden sowie Lagerkosten und zeitliche Verzögerung einer Weitervermittlung vermieden können.

Ziegel

Die Rückbaubarkeit von Ziegel ist sehr stark von der Vermörtelung abhängig. Wiederverwendung von Ziegelsteinen ist historisch immer schon üblich gewesen, wird jedoch bei Mauerwerk neueren Datums (insbesondere seit den 90er Jahren) durch den hohen Zementmörtelanteil stark erschwert. Dieser steht in direktem Zusammenhang zu Rückbauaufwand, -dauer sowie Materialverluste; Ziegelmauerwerk aus dem frühen 20. Jahrhundert und davor ist demnach sehr gut rückbaubar. Durchschnittlich ist mit einer Materialverluste von etwa 20% zu rechnen, diese kann vorab durch Rückbautests im Ausmaß von etwa 20-30 Steinen objektbezogen genauer eruiert werden. Anhand der entnommenen Materialproben werden auch die Testungen zur Feststellung der Materialkennwerte durchgeführt, im Fall von Ziegel wären dabei etwa insbesondere Dichte und Festigkeit für die mögliche Weiterverwendung von Interesse.

Der Wiederverwendung von Dachziegeln wird weniger aufgrund ihrer Lösung aus dem Bestand als viel mehr durch den Transport aus dem Gebäude behindert. Sorgfältige, manuelle Demontage kann in Abhängigkeit von der Gebäudeform zu erheblichem Rückbauaufwand führen und somit aufgrund der geringen Materialkosten die Wirtschaftlichkeit beeinträchtigen. Dem ist die Patina, die bereits für länger im Bestand befindene Ziegel oft aufweisen, als begehrenswertes optisches Merkmal gegenüberzusetzen.

Innenausstattung

Insbesondere hochwertige, hochpreisige Materialien sind verhältnismäßig einfach wirtschaftlich in die Wiederverwendung zu bringen. Die mit Langlebigkeit verbundenen geringeren Alterungserscheinungen reduzieren die notwendigen Aufbereitungsmaßnahmen, für welche durch den hohen Neupreis ein größerer ökonomischer Spielraum zur Verfügung steht.

Elemente wie Lampen stellen weiters geringere Anforderungen an die vor dem Wiederverkauf zu erfüllenden technischen Kriterien, diese sind im Großteil durch die Verwendung mit modernen LED-Leuchtmitteln bereits gegeben.

Für Fliesen und keramische Elemente sind Art und Zustand der Verklebung ausschlaggebend, etwa weisen Fliesenkleber im Bestand oft erhöhte Asbestbelastungen auf. Der haftende Verbund der Elemente mit dem Untergrund, der direkt mit Rückbauaufwand und Materialverlust korreliert, ist durch die eingesetzten Produkte, Art und Weise der ursprünglichen Verlegung sowie Temperatur- und Feuchtigkeitseinwirkung über die Lebensdauer oft auch innerhalb eines Projekts stark variierend. Weiters abhängig von Format und Biegezugfestigkeit der Elemente sind beispielsweise bei Terrazzofliesen erfolgreiche Rückbauquoten von 90% realistisch. Nach dem Rückbau liegen keramische Elemente durch die verbleibenden Kleberückstände als inhomogene Materialien vor, die vor einem Wiedereinsatz aufbereitet werden müssen. Dieser aufwändige Prozess ist oft erst bei serieller Durchführung wirtschaftlich und wird mitunter von Re-Use-Unternehmen bereits als Service angeboten (*RE-TILE - A Service to Remove Mortar Residues from Reclaimed Floor Tiles*, 2024). In Abhängigkeit angedachter Anschlussnutzungen sind anhand der wiedergewonnenen Elemente Testungen zu relevanten technischen Kennwerten wie Abriebklasse, Frost-Tausalzbeständigkeit oder offener Porosität durchführbar, sodass eine Wiederverwendung auch in anspruchsvolleren Einsatzbereichen wie Nassräumen oder Außenbereich möglich ist.

Parkett

Eichenparkett ist als sehr langlebiger und hochwertiger Belag vor allem im historischen Baubestand verbreitet und wird aufgrund von Umbau- und Sanierungsmaßnahmen weiterhin vermehrt als Rückbaumaterial anfallen. Alleine in Wien werden 1,2 Millionen Quadratmeter Eichenparkett im Bestand vermutet, entsprechend mehr im gesamten österreichischen Kontext. Die Wiederverwendung des Parketts kann dabei bis zu 54kg CO₂-Äquivalent pro Quadratmeter Belag einsparen. Weiters ist die Möglichkeit der seriellen, industriellen Wiederaufbereitung hier bereits am von Materialnomaden und Weitzer Parkett entwickelten „Re:Parkett“ Modell erfolgreich in Umsetzung.

Metallelemente

Metallprodukte, allen voran Aluminium, zeichnen sich in ihrer Herstellung aus Primärrohstoffen durch sehr hohe CO₂-Emissionen und Primärenergieverbräuche aus. So stoßen etwa beschichtete Aluminiumpaneele, die nun in ersten österreichischen Projekten an Fassaden in Wiederverwendung gebracht werden sollen, während der Herstellung das Siebenfache ihres Eigengewichts an CO₂ aus. Am Ende ihrer Nutzungsdauer sind sie dabei aufgrund der aufgetragenen Beschichtungen nur schlecht geeignet, mittels Recycling wiederverwertet zu werden, sie finden derzeit hauptsächlich als minderwertige Beimischung zu Legierungen Einsatz. Somit liegt der dafür erreichbare Schrottwert deutlich unter dem Bauteilrestwert der eigentlich noch ihrer Funktion entsprechenden Elemente. In einem Wiederverwendungsszenario können die Kosten für Ankauf, Entfernung und Erneuerung der Beschichtungen als Hauptbestandteile der Aufbereitungsmaßnahmen dem Preis vergleichbarer Neu- oder Recyclingprodukte gegenübergestellt werden, während prozessbezogen deutliche Reduktionen des CO₂-Fußabdrucks zu erwarten sind. Insbesondere hinsichtlich zukünftiger Anforderungen an Graue Emissionen, wie dies bereits in anderen EU-Staaten der Fall ist, wären solche Refurbish-Prozesse von hoher Relevanz.

Fenster

Das Re-Use-Potential von Fenstern ist anhand der Bauteilkennzeichnung am Herstelleretikett erkennbar und primär an das Alter geknüpft. Isolierfenster, die weniger als 5 Jahre alt sind, haben dabei den höchsten Wiederverwendungswert, da die Leistungsangaben des Herstellers hinsichtlich der deklarierten thermischen Eigenschaften laut EN 1279 weiterhin als gegeben angenommen werden können. Ältere Fenster müssen neu verglast werden, was durch den manuellen und aufwändigen Prozess derzeit teurer als Neukauf und demnach nicht ökonomisch darstellbar ist. Erste Ansätze für robotergestützte Zerlegungsverfahren könnten dies in Zukunft präziser und effizienter gestalten und gleichzeitig die mit einzelnen Ausnahmen (*Saint-Gobain - metallbau - Fachzeitschrift & digitales Magazin*, o. J.) hohen Downcycling-Quoten von Glas aufgrund der hohen Anteile von Verunreinigungen ebenfalls verbessern.

Brandschutztüren

Die hohen Anschaffungskosten von Brandschutztüren tragen dazu bei, dass eine Wiederverwendung bereits ab etwa 3 gleichen Elementen trotz notwendiger Rezertifizierung wirtschaftlich sein kann. Solange es sich um das selbe Produkt in gleicher Einbausituation handelt, ist das Prüfsertifikat übertragbar, wodurch der Re-Use mit steigender Elementanzahl

ökonomischer wird. Im Falle einer noch gültigen Prüfplakette kann eine erneute Zertifizierung eventuell sogar entfallen.

Tragende Bauteile

Durch die notwendige Rezertifizierung statischer Eigenschaften ist die Wiederverwendung tragender Bauteile derzeit aufwändiger, durch die höheren Neupreise jedoch etwa bei Stahlträgern auch bereits ab 3-6 gleichen Elementen ökonomisch umsetzbar und im Bereich des Metallbaus - durch standardisierte Querschnitte und einheitliche Materialeigenschaften vereinfacht – auch durchaus bereits üblich.

Bei tragenden Holzelementen wie beispielsweise Leimbindern ist mitunter zum Erhalt der statischen Dimensionen möglichst auf den zerstörungsfreien und gut dokumentierten Rückbau zu achten. Dieser hat analog zum Einbau in umgekehrter Reihenfolge durchgeführt zu werden, wonach die Bauteile bis zum Wiedereinsatz materialgerecht gelagert werden müssen. Für beide Prozesse sind qualifizierte Zimmereien, die mit der konventionellen Herstellung solcher Elemente vertraut sind, geeignet. Durch Heranziehen unabhängiger Prüfanstalten kann die Erfüllung statischer Kennwerte durch das herstellende Unternehmen zwecks Gewährleistung sichergestellt werden.

Die größte Unsicherheit ist dabei die Verklebung, welche bei Leimholz jüngerer Datums in der Herstellungsdocumentation detailliert beschrieben ist. Laut einem Forschungsprojekt der Holzforschung Austria (S. Winter & T. Dobra, 2025) ist dabei nur eine der drei üblichen Leimsorten zugelassen, in die Wiederverwendung zu kommen. Dank aktiver Forschung und Entwicklungsarbeit konnte mit dem Leitfaden zur Wiederverwendung tragender Bauteile eine solide Handlungsanleitung für zukünftige Re-Use-Projekte, auch für tragenden Holzbau, geschaffen werden. (Philipp Dietsch et al., 2025)

Auch Dippelbäume oder Kreuzlagenholz-Verschnitt sind Beispiele für äußerst hochwertige Holzelemente, die regelmäßig durch Produktionsabfall oder Rückbauten anfallen. Gerade für solche Elemente ist es notwendig, durch kreative Umnutzung hochwertige Anschlussnutzungen zu finden. Bei Holzelementen ist auch immer eine Wertkaskade möglich, wo durch zunehmende Zerteilung und steigenden Leimanteil auch andernfalls nicht funktionsgleich wiederverwendbare Bauteile dennoch weiterverwendet werden können.

Stahlbetonelemente und deren Wiederverwendung sind zur Zeit Teil aktiver Forschungsprojekte, die sich auch mit der zerstörungsfreien Materialprüfung auseinandersetzen. (*Null News – Auf dem Weg zur CO2-freien Baukultur*, o.J.; *Scientific Publications - Recreate*, 2024) Besonders Bewehrungsgrad und Betonüberdeckung entsprechen bei älteren Stahlbetonelementen nicht mehr heutigen Anforderungen, was oft noch mit zerstörenden Prüfverfahren ermittelt werden muss und Umnutzungen oder zusätzliche Maßnahmen notwendig machen kann. Gerade Fertigteilbetonelemente, deren Hersteller mit den Bauteilen, deren Transport, Montage und relevanten Kennwerten vertraut sind, stellen zukünftig ein großes Potential für zirkuläre Industrieprozesse dar.

3.2.3 Re-Use: Low Hanging Fruits versus Heavy Lifting

In der Folge werden die „low hanging fruits“ der Wiederverwendung den „Heavy Lifting“ – nur schwer wiederverwendbare Elemente - gegenübergestellt.

Re-Use funktioniert vor allem dort, wo drei Kriterien zusammenkommen - ein hoher Neupreis, einfache Demontage und serielle Stückzahlen. Brandschutztüren und Stahlträger erfüllen alle drei Bedingungen und sind deshalb schon heute Alltagspraxis; bei Brandschutztüren wird die Wiederverwendung ab etwa drei Stück wirtschaftlich.

Eichenparkett bildet einen Sonderfall: Durch das Re:Parkett-Modell von Materialnomaden und Weitzer Parkett existiert für die rund 1,2 Mio. m² Bestand in Wien bereits eine industrialisierte Aufbereitung - mit einer Einsparung von etwa 54 kg CO₂ pro Quadratmeter. Auch Supermarktüberdachungen, oft erst fünf bis zehn Jahre alt und in gutem Zustand, eignen sich gut für eine zweite Nutzungsrunde.

Schwieriger wird es bei Dachziegeln und Fenstern, wobei die Hürde hier nicht in der Materialqualität liegt, sondern in der wirtschaftlichen Logik dahinter. Dachziegel verlieren ihren Re-Use-Vorteil, weil die Logistikkosten den Materialwert deutlich übersteigen. Bei Fenstern, die älter als fünf Jahre sind, ist die Wärmeschutzdeklaration abgelaufen - eine Neuverglasung wird damit teurer als ein Neukauf; für diesen Bereich wird die Roboter-Zerlegung als Zukunftslösung aktiv erforscht. Die eigentliche Grenze des Re-Use verläuft jedoch bei verklebten Verbundmaterialien: Wo eine zerstörungsfreie Trennung nicht möglich ist, ist Re-Use per Definition ausgeschlossen - übrig bleiben nur Recycling oder Downcycling.

Daraus folgt, dass nicht jedes Bauteil wiederverwendet werden sollte. Wirtschaftlich sinnvoll ist Re-Use dort, wo Materialwert und Demontagebedingungen es tragen - also bei Stahlträgern, Brandschutztüren, hochwertigem Parkett oder noch jungen Überdachungen. Bei Bauteilen mit ungünstigem Logistik-Wert-Verhältnis, abgelaufener Zertifizierung oder geklebten beziehungsweise stofflich verschmolzenen Verbindungen ist die Kaskade das bessere Modell: Bauteile zunächst möglichst lange in ihrer ursprünglichen Funktion nutzen - Fenster etwa zwanzig statt zehn Jahre - und erst danach das Material zurückgewinnen. Für die Planungspraxis bedeutet das mehrerlei: Langlebigkeit - nicht nur Re-Use - sollte in Planungsrichtlinien verankert werden, die 10-R-Hierarchie gehört verbindlich in öffentliche Ausschreibungen, und Umbau und Umnutzung verdienen Vorrang vor dem Neubau, da der Erhalt des Bestands ökologisch fast immer überlegen ist. Es braucht Rahmenbedingungen, die kaskadische Nutzung ermöglichen - denn nicht alles muss wiederverwendet werden, aber alles sollte so lange und so hochwertig wie möglich im Kreislauf bleiben.

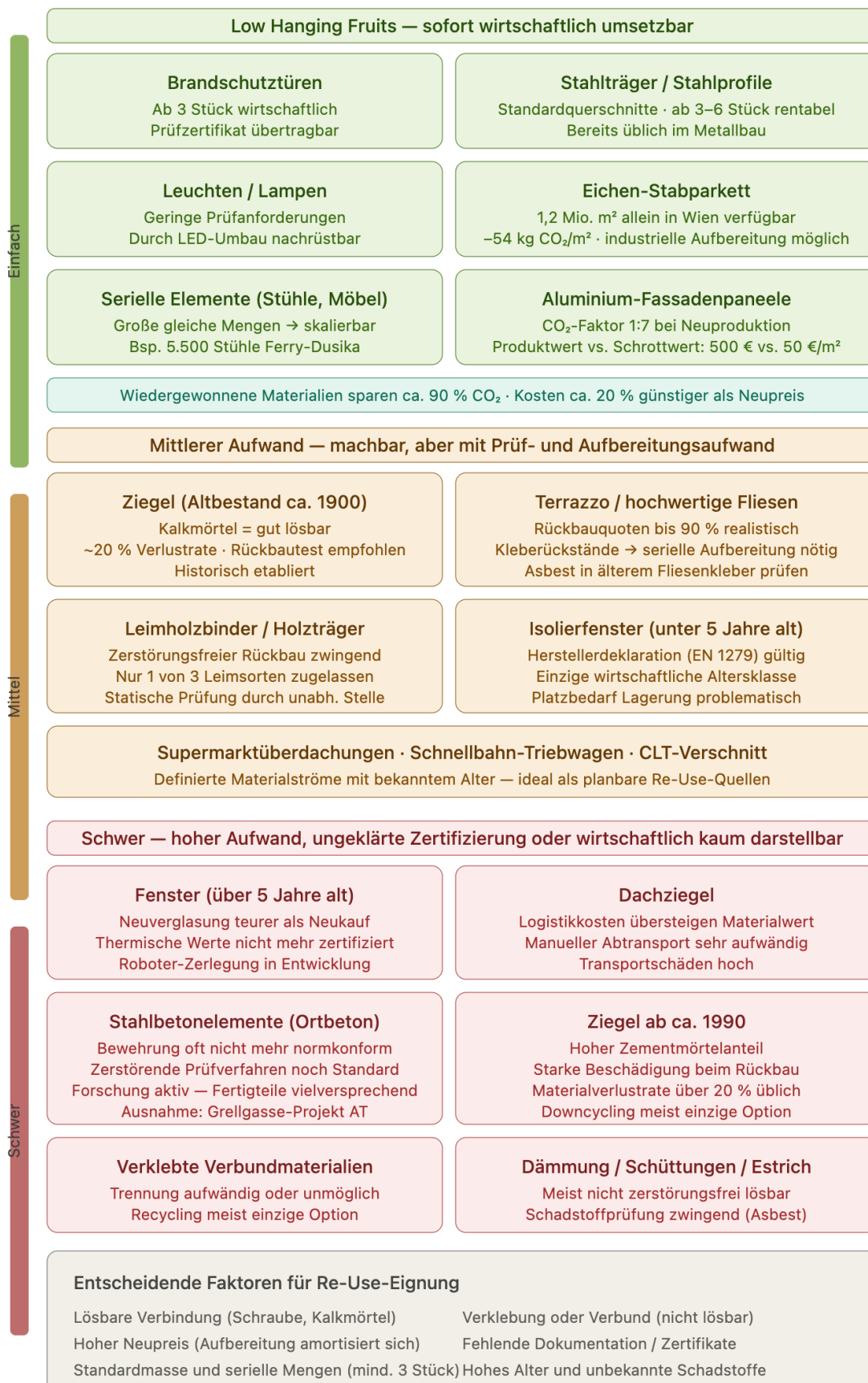


Abbildung 21: Re-Use: Low Hanging Fruits versus Heavy Lifting

3.3 BEST-PRACTICE PROJEKTE

Zur Veranschaulichung erfolgreicher Re-Use Praktiken in realen Bauvorhaben wurde eine Auswahl von Vorzeigeprojekten zusammengestellt, die in Form eines Steckbriefkatalogs in Anhang 1 zu finden ist. Auswahlkriterien waren Beitrag zur Etablierung von - oder Erhöhung des öffentlichen Bewusstseins über - Wiederverwendung in der Baupraxis, Innovationscharakter der eingesetzten Prozesse, Bezug zur österreichischen oder europäischen Bauwirtschaft sowie Umfang der Datengrundlage.

3.3.1 Recypark Anderlecht (BE)

Die weitspannende Außenraumüberdachung setzt sich aus einer Kombination wiederverwendeter und neu hergestellter Brettschichtholzträger zusammen. Um die statische Sicherheit der wiedereingebrachten Elemente einwandfrei zu gewährleisten wurden mehrere konstruktive Maßnahmen ergriffen: Die Querschnitte der Balken wurden aufgedoppelt, für einen erhöhten Wetterschutz durch auskragende Überdachung gesorgt und die Elemente in den Achsen geringster statischer Belastung positioniert. Aufgrund der zum Projektzeitpunkt noch nicht erprobten Abläufe für Wiederaufbereitungs- und Zertifizierungsmaßnahmen sowie der schwankenden Holzpreise, die die Wirtschaftlichkeit des Re-Uses teilweise stark beeinträchtigten, wurde der Recypark erst nach 7 Jahren Projektlaufzeit fertiggestellt. Aufgrund der durch das Projekt gewonnenen Erkenntnisse hat sich der Wissensstand zum Wiedereinsatz tragender Holzelemente seit dem jedoch merklich verbessert. (Cousins, 2025; Defever & Feys, 2025; Recypark Anderlecht | Rotor, o. J.)

- Tragende Re-Use-Bauteile
- Prozessbezogene Learnings

3.3.2 BedZED (UK)

Der bereits 2002 realisierte Gebäudekomplex in London fokussierte in seinem Streben nach Energieminimierung auch den Einsatz wiederverwendeter Bauteile. Die detaillierten Projektberichte heben vor allem die Wirtschaftlichkeit der Re-Use-Elemente - trotz höheren Anschaffungsaufwands - hervor. 15% der Konstruktion stammen aus wiederverwendeten oder weiterverwerteten Bauteilen, weiters sind auch die 80t tragender Stahlelemente zu vermerken, die aus Abbruchvorhaben der umliegenden Region stammen. (*BedZED -the UK's First Major Sustainable Community*, o. J.; Lazarus, 2002; Schoon, 2016)

- Tragende Re-Use-Bauteile
- Wiederverwendung regional

3.3.3 Reallabor Ingersheim (DE)

Aus den geometrisch komplexen Betonschalungen des Bahnhofprojekts Stuttgart 21 wurden im Rahmen des Forschungsprojekts Stuttgart 210 vier Reallabore konzipiert, die die aufwändig hergestellten Brettspertholzelemente einer zweiten Nutzung zuführen sollen. Während das noch nicht realisierte Reallabor Mannheim sogar beinahe ausschließlich aus Re-Use-Komponenten gefertigt werden soll, konnten im 2024 errichteten Jugendtreff Ingersheim die raumbildenden und

tragenden Wandschalen aus den wiederverwendeten Formelementen hergestellt werden. Damit konnte durch die langlebigere und hochwertigere Wiederverwendung sogar eine Form von Upcycling realisiert werden. Im Rahmen des Forschungsprojekts konnte außerdem der Re-Use-Prozess sowie die damit verbundenen technischen und legalen Herausforderungen im deutschen Kontext praxisbezogen untersucht werden. (Stefan Krötsch et al., o. J.)

- Tragende Re-Use-Bauteile
- Upcycling
- Prozessbezogene Learnings

3.3.4 Ferry-Dusika Stadion (AT)

Das 2021-22 abgebrochene Stadion stellt ein umfangreiches und prominentes österreichisches Beispiel für kreislaufgerechten Rückbau dar. Durch materialgerechte Demontage konnten 80 Tonnen Material selektiv rückgebaut werden, darunter auch 5.500 Tribünenstühle, die zur Wiederverwendung weitervermittelt wurden. Insbesondere die mobile Aufbereitung der 50.000t anfallender Baurestmassen durch eine Brech- und Siebanlage vor Ort reduzierte Transportkosten und -emissionen erheblich. (*Ferry-Dusika-Stadion*, o. J.; *Ferry-Dusika-Stadion*, 2021; *Ferry-Dusika-Stadion, Wien - BauKarussell*, 2021)

- Aufbereitung vor Ort
- Weiterverwendung vor Ort
- Zerstörungsfreier Rückbau
- Social Urban Mining Konzept

3.3.5 Grellgasse (AT)

Die 2022 umgesetzte Außenraumgestaltung des Neubau-Wohnprojekts Grellgasse setzt unter anderem selektiv rückgebaute Stahlbetonfertigteile des Vorgängerobjekts ein. Neben den umfangreichen Mengen an Fassaden- und Ausbauelementen, die materialgerecht demontiert und auch an anderen Standorten in den Wiedereinsatz gebracht werden konnten, ermöglichten die ehemals an der Fassade befindlichen Stahlbetonlisenen die Testung von Prüfmethode und Sanierungsmaßnahmen. Besonders hervorzuheben ist die an die Umsetzung der Bauteilwiederverwendung geknüpfte Vergabe des Baurechts seitens des Eigentümers, die die ausführliche Analyse und Dokumentation des Bestandes, Erkenntnisgewinnung im Rahmen von Forschungsarbeiten sowie Realisation des Re-Use Projektes ermöglichten. („grell_aussen“, o. J.; „grellgasse“, o. J.; P. Kneidinger, persönliche Kommunikation, 12. Februar 2026; Wintersteiger, 2023)

- Stahlbeton/Tragende Re-Use Bauteile (nicht tragend im Wiedereinsatz)
- Projektbezogene Learnings
- Wiederverwendung vor Ort

3.3.6 Nachbarschaftsbrücke Schrödingerplatz (AT)

Dieses Wettbewerbsprojekt sieht für die Errichtung des Neubaus den überwiegenden Erhalt des Bestandstragwerks, einen großen Fokus auf emissionsminimierten Recyclingbeton sowie die Einbringung und Weitervermittlung von rückgebauten Elementen vor. Besonders relevant ist dabei der bedachte Umgang mit dem Bestand, der Umfang der angedachten Wiederverwendungsmaßnahmen sowie die Thematisierung des Re-Uses durch prominenten Wiedereinsatz bestehender Fassadenelemente im Neubau.

- Bestandserhalt als Vermeidungsstrategie
- Wiedereinsatz vor Ort

3.4 FAZIT RE-USE

Re-Use ist weder innerhalb der EU noch in Österreich ein unbekanntes Thema. Dennoch fehlt es, durch die Komplexität der Kreislaufthematik in Kombination mit der vielfältigen und umfangreichen Organisation und Regelung der Bauwirtschaft begründet, derzeit noch an klaren Definitionen, Vorgaben und Erfahrung für den Umgang mit Wiederverwendung im heutigen Kontext. Diese Rückstände unterliegen jedoch bereits jetzt einer rasanten Entwicklung, die durch die bevorstehenden Umsetzungen der europäischen und nationalen Vorgaben, dem Fortschritt der Forschung, wachsender Erfahrung in der Praxis und eine zunehmende Anzahl referenzierbarer Leuchtturmprojekte in den nächsten Jahren nur zunehmen wird.

Die legislativen Entwicklungen auf EU-Ebene bereiten den Weg zunehmend in Richtung verpflichtendem Re-Use vor, wodurch auch für die österreichische Bauindustrie mit der schrittweisen Umsetzung in nationales Recht dahingehend verschärfte Anforderungen zu erwarten sind. Insbesondere durch die OIB RL 7 werden mit der Lebenszyklus-bezogenen Bewertung des Treibhauspotentials und den festgesetzten GWP-Grenzwerten für Neubauten klare Definitionen aufgestellt, welche die Verwendung von Re-Use indirekt fördern: Niedrigere Emissionen und Rohstoffverbräuche als durch Erhalt, Teilerhalt, Umnutzung und Wiederverwendung des Bestandes ist mit neuen Bauteilen nicht zu erreichen. Durch das Fehlen eingespielter Projektabläufe sind derzeitige Projektlaufzeiten oft noch länger als bei konventionellen Vergleichsbeispielen und wirtschaftliche Machbarkeit nicht immer gegeben, Emissionsgrenzwerte und steigende CO₂-Steuern könnten Wiederverwendung jedoch bald auch die finanzielle Entscheidung für Wiederverwendung deutlich vereinfachen.

4 UNTERSUCHUNG DER DEPONIE-KAPAZITÄTEN FÜR BAURESTMASSEN IN ÖSTERREICH

4.1 ENTWICKLUNG DER DEPONIERTEN ABFALLMENGEN

4.1.1 Gesamtentwicklung der Deponierung

Tabelle 13: Deponierte Abfälle 2004-2024

Jahre	Deponierte Bau- und Abbruchabfälle [t]	% aller deponierten Abfälle	Deponierte Aushubmaterialien [t]	% aller deponierten Abfälle	Deponierter Gesamtabfall [t]
2004	1.045.000	10,77	6.100.000	62,89	9.700.000
2005	530.000	4,91	8.200.000	75,93	10.800.000
2006	550.000	5,29	8.100.000	77,88	10.400.000
2007	480.000	3,78	10.000.000	78,74	12.700.000
2008	520.000	4,86	8.000.000	74,77	10.700.000
2009	480.000	4,80	7.200.000	72,00	10.000.000
2010	410.000	3,47	8.000.000	67,80	11.800.000
2011	410.000	3,09	10.000.000	75,41	13.260.000
2012	499.000	3,12	14.200.000	88,75	16.000.000
2013	570.000	3,45	13.000.000	78,79	16.500.000
2014	580.000	2,76	17.000.000	80,95	21.000.000
2015	640.000	2,48	23.307.000	90,20	25.840.000
2016	1.225.000	4,44	24.751.000	89,74	27.580.000
2017	1.180.000	4,23	25.114.000	90,01	27.900.000
2018	1.081.000	3,75	25.877.000	89,76	28.830.000
2019	1.317.000	3,92	30.600.000	91,07	33.600.000
2020	935.000	3,15	27.172.000	91,61	29.660.000
2021	1.091.000	3,72	26.528.000	90,51	29.310.000
2022	1.044.000	3,69	25.491.000	90,11	28.290.000
2023	825.000	3,50	21.134.000	89,70	23.560.000
2024	996.000	3,94	22.642.000	89,60	25.270.000

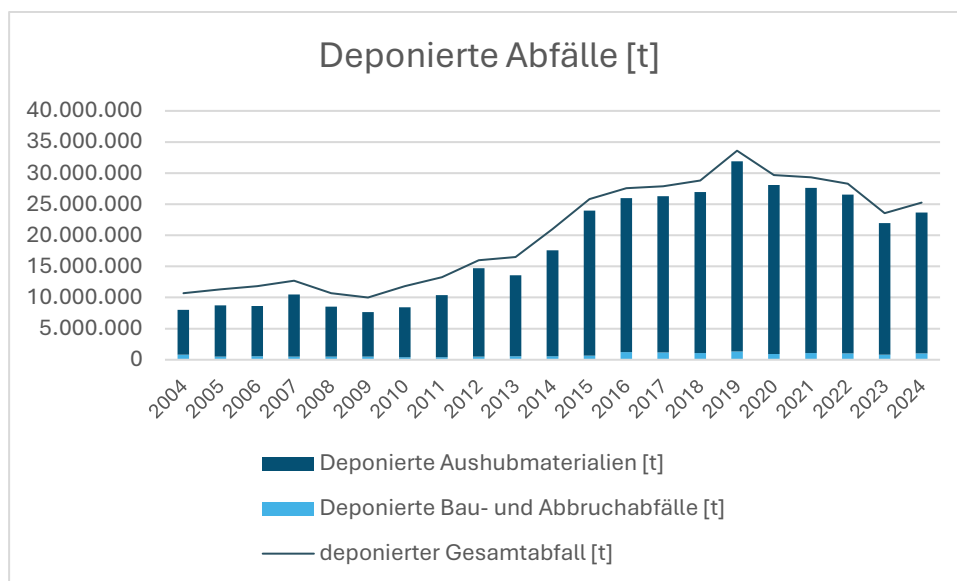


Abbildung 22: Deponierte Abfälle 2004-2024

Tabelle 13 und Abbildung 22 zeigen die Entwicklung der in Österreich deponierten Bau- und Abbruchabfälle, Aushubmaterialien und Gesamtabfälle im Zeitraum 2004 bis 2024. Dabei wird deutlich, dass die Deponierung über den gesamten Beobachtungszeitraum klar von Aushubmaterialien dominiert wird. Deren Anteil an allen deponierten Abfällen liegt durchgehend auf hohem Niveau und bewegt sich je nach Jahr zwischen rund 70 bis über 90 %. Bau- und Abbruchabfälle machen nur einen vergleichswisen kleinen Anteil von meist etwa 3 bis 5 % aus.

Insgesamt zeigt sich bis 2019 ein deutlicher Anstieg des deponierten Abfalls. Besonders stark wächst die Menge der deponierten Aushubmaterialien im Zeitraum von 2004 bis 2019 von 6,1 Mio. t auf 30,6 Mio. t. Danach gehen die Mengen zunächst deutlich zurück und erreichen 2023 rund 21,1 Mio. t. Im Jahr 2024 ist jedoch wieder ein leichter Anstieg auf rund 22,6 Mio. t zu beobachten. Damit liegt die Deponierung weiterhin unter dem Höchststand von 2019, bleibt jedoch auf einem hohen Niveau.

4.1.2 Bau- und Abbruchabfälle

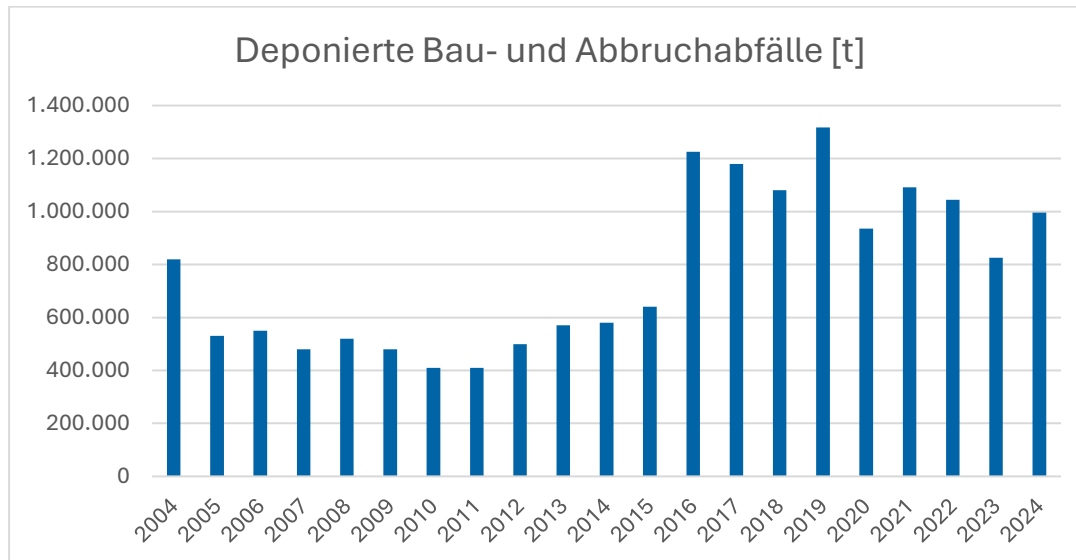


Abbildung 23: Deponierte Bau- und Abbruchabfälle 2004-2024

Die separate Betrachtung der deponierten Bau- und Abbruchabfälle (Abbildung 23) zeigt, dass sich diese in einer deutlich geringeren Größenordnung als die Aushubmaterialien bewegen und über den Zeitraum relativ stabil verlaufen. Auffällig ist ein Anstieg im Jahr 2016, der vermutlich auf eine verstärkte Meldetätigkeit bzw. verbesserte Datenerfassung zurückzuführen ist (BMNT, 2018). Nach einem vergleichsweise niedrigen Wert von rund 0,83 Mio. t im Jahr 2023 steigt die deponierte Menge 2024 wieder auf rund 1,0 Mio. t an.

4.1.3 Einflussfaktoren auf die Deponierung

Die Entwicklung der Deponierung ist eng mit der Baukonjunktur verbunden. Die starke Bautätigkeit führte bis 2019 zu steigenden Aushubmengen und damit zu einem höheren Deponierungsbedarf (ORF Vorarlberg, 2021). Der Rückgang ab 2020 wird mit einer konjunkturellen Abschwächung, einem langsam zunehmenden Fokus auf Recycling und regulatorischen Maßnahmen erklärt (Amt der Oö Landesregierung, 2024). Zugleich nahmen die Verfüllung sowie der Input in Behandlungsanlagen für Bau- und Abbruchabfälle zu (Koi, 2023; Pfleger, 2024).

Die Daten zeigen außerdem, dass die Deponierung in Österreich fast vollständig durch Aushubmaterialien bestimmt wird. Steigender Flächenbedarf, Kapazitätsdruck und regionale Engpässe sind somit vor allem auf diesen Stoffstrom zurückzuführen.

Andererseits gibt es rechtliche Veränderungen, die die Deponierungsrate langfristig mindern könnten. Die Novelle der Deponieverordnung vom 01.04.2021 beinhaltet ein Deponieverbot unter anderem für Gips, Betonabbruch, verwertbares technisches Schüttmaterial und Gleisschotter

(DVO 2008). Solche Vorgaben fördern die Verwertung bestimmter Stoffströme und tragen dazu bei, dass sich deponierte Bau- und Abbruchabfälle tendenziell verringern oder zumindest nicht weiter ansteigen.

4.1.4 Zwischenfazit zur Deponierungsentwicklung

Für Österreich insgesamt ergibt sich damit folgendes Bild: Die deponierten Abfälle werden mengenmäßig von Aushubmaterialien beherrscht. Ihre Entwicklung folgt stark der Baukonjunktur. Seit 2020 ist gegenüber dem Höchststand von 2019 insgesamt ein deutlicher Rückgang zu beobachten. Im Jahr 2024 steigen die deponierten Mengen allerdings wieder leicht an. Die Mengen bleiben damit trotz der längerfristigen Entspannung auf einem hohen Niveau.

Gleichzeitig bestehen große ungenutzte Verwertungspotentiale, während wirtschaftliche und logistische Faktoren die Deponierung weiterhin begünstigen. Dadurch entsteht trotz punktuell wachsender Recyclingaktivitäten ein anhaltender Druck auf Deponiekapazitäten, der sich vor allem regional unterschiedlich bemerkbar macht.

4.2 ENTWICKLUNG DER DEPONIEKAPAZITÄTEN

Tabelle 14: Anzahl der Deponien, Deponievolumen 2004-2023

	Anzahl Deponien	Anzahl Baurestmassen -deponien	Anzahl Bodenaushub- deponien	Freies Deponie- volumen alle Klassen [m ³]	Freies Deponie- volumen Baurest- massen [m ³]	Freies Deponie- volumen Boden- aushub [m ³]
2004	494	124	454	82.500.000	16.700.000	32.500.000
2005						
2006						
2007						
2008	666	90	462	77300000	8.500.000	39.500.000
2009						
2010			505			43.700.000
2011	699	80		91300000	14.100.000	
2012	694	79		90.000.000	11.600.000	
2013						
2014						
2015	999	87	801	154.400.000	15.100.000	94.600.000
2016	993	85	802	147.000.000	13.300.000	88.800.000
2017	1.004	81	819	163.200.000	14.400.000	111.200.000
2018	1.020	79	838	135.300.000	12.500.000	85.400.000
2019	1.068	82	883	147.400.000	11.400.000	97.900.000
2020	1.111	78	932	153.500.000	11.900.000	102.900.000
2021	1.170	76	994	174.300.000	15.300.000	122.600.000
2022	1.158	76	980	180.700.000	17.600.000	125.800.000
2023	1.126	76	945	179.000.000	17.400.000	125.000.000
2024	1.132	79	949	183.400.000	19.100.000	128.000.000

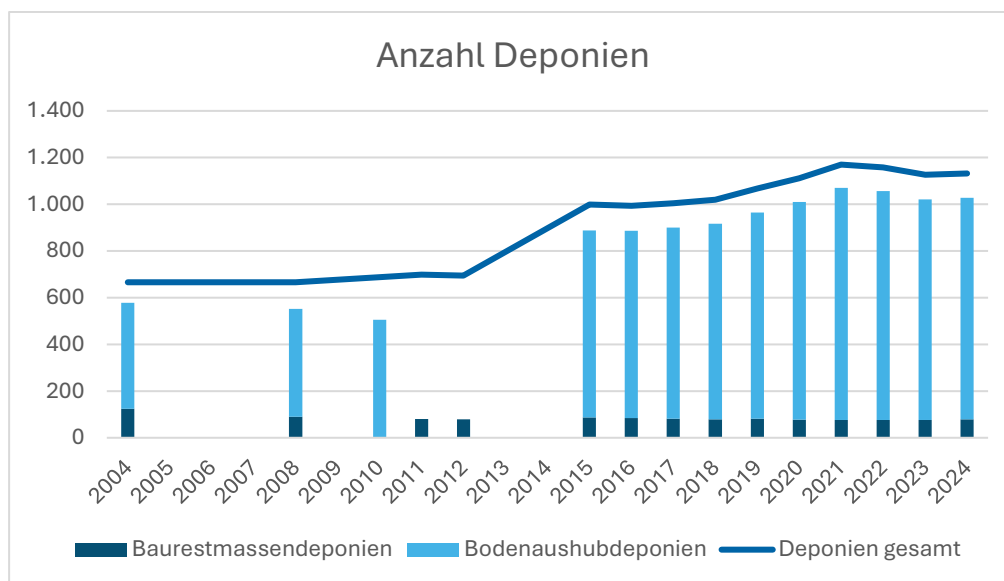


Abbildung 24: Anzahl der Deponien 2004-2024

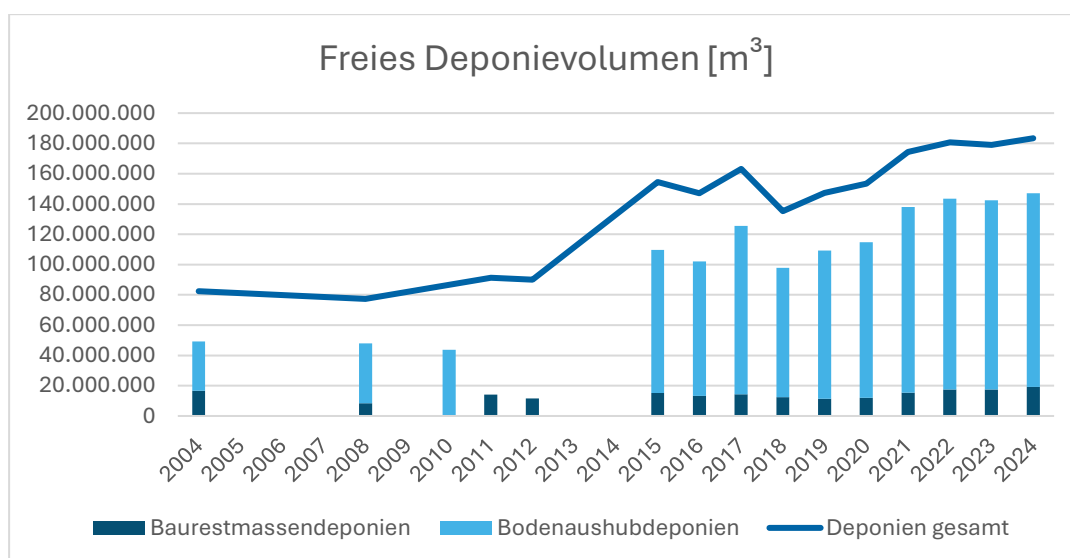


Abbildung 25: Freies Deponievolumen 2004-2024

4.2.1 Anzahl der Deponien

Tabelle 14 sowie die zugehörigen Abbildungen Abbildung 24 und Abbildung 25 zeigen die Entwicklung der Anzahl der Deponien, die Anzahl der Baurestmassen- und Bodenaushubdeponien sowie des freien Deponievolumens. Die Daten machen deutlich, dass sich das österreichische Deponiesystem in den vergangenen Jahren vor allem im Bereich der Bodenaushubdeponien stark ausgeweitet hat. Während die Zahl der Baurestmassendeponien

konstant blieb bzw. leicht zurückging, stieg die Zahl der Bodenaushubdeponien deutlich an, von 454 im Jahr 2004 auf 949 im Jahr 2024. Trotz leicht rückläufiger Zahlen bei den Baurestmassendeponien steigt das freie Deponievolumen dieser Deponieart an. Da auch das Aufkommen an Baurestmassen ansteigt, ist dies auch erforderlich, damit die mittelfristige Entsorgungssicherheit gegeben ist. In Kapitel 1 wurde gezeigt (Abbildung 7), dass mittel- bis langfristig mit einem weiter steigenden Aufkommen an Baurestmassen zu rechnen ist.

4.2.2 Entwicklung des freien Deponievolumens

Beim freien Deponievolumen zeigt sich ebenfalls die Relevanz des Bodenaushubs. Das freie Volumen der Bodenaushubdeponien stieg langfristig von etwa 32,5 Mio. m³ auf rund 128 Mio. m³ an. Damit wurde die verfügbare Kapazität stark ausgebaut, um die steigenden Mengen an Aushubmaterialien aufnehmen zu können. Das freie Volumen der Baurestmassendeponien bleibt mit etwa 10 bis 17 Mio. m³ deutlich kleiner. Grund dafür ist, wie oben erwähnt, neben dem deutlich geringeren Aufkommen an Baurestmassen, ein geringerer Bedarf durch höhere Recyclingquoten und gesetzliche Vorgaben, welche die Deponierung dieses Stoffstroms begrenzen.

4.3 WEITERE URSACHEN FÜR DEN KAPAZITÄTSANSTIEG

Beim generellen Anstieg der registrierten Bodenaushubdeponien und entsprechendem Deponievolumen handelt es sich nicht in allen Fällen um neu errichtete Deponien oder Deponiekompartimente, sondern zum Teil auch um bestehende Anlagen, die ab 2015 im Stammregister nachgetragen wurden. Dementsprechend hat sich auch die freie Restkapazität erhöht (BMNT, 2017).

4.4 REGIONALE UNTERSCHIEDE DER DEPONIEKAPAZITÄTEN

Trotz des gesamtösterreichisch gestiegenen Deponievolumens ist die Versorgungslage regional unterschiedlich. Es gibt regionale Engpässe bei Deponiekapazitäten, die Situation ist jedoch nicht österreichweit einheitlich, sondern vom jeweiligen Bundesland abhängig. Regionen mit größerem Flächenangebot verfügen über umfangreichere Kapazitäten, während insbesondere topografisch eingeschränkte oder stark verbaute Räume stärker unter Druck sind. Auf Basis der veröffentlichten Daten zu Deponiekapazitäten und Abfallaufkommen im BAWP ist es nicht möglich regionale Engpässe zu ermitteln bzw. abzuschätzen

4.4.1 Vorarlberg

Deutlich wird das am Beispiel von Vorarlberg, wo eine Deponiestudie bereits bei leicht steigenden Mengen an Bodenaushub und Baurestmassen mit einem deutlichen Engpass an Deponiekapazitäten rechnet. Für das Jahr 2025 wurden verfügbare Kapazitäten von nur 1 bis maximal 1,2 Mio. t geschätzt, während in den drei Jahren davor bereits rund 1,3 Mio. t pro Jahr abgelagert wurden. Zudem lagen die abgelagerten Mengen an Bodenaushubmaterialien in den Jahren 2015-2019 über den in diesem Zeitraum neu genehmigten Mengen. Die verfügbaren Kapazitäten werden deutlich schneller gefüllt als geplant und es ist somit von einer Verknappung

der Verfüllkapazität in den nächsten 20 Jahren auszugehen (Amt der Vorarlberger Landesregierung, 2021; ORF Vorarlberg, 2021).

Das Beispiel Vorarlberg zeigt außerdem, dass es beim Thema Deponierung nicht nur um die absolute Menge an verfügbarem Volumen geht, sondern auch um die räumliche Verteilung der Standorte. Wenn geeignete Deponien nicht dort liegen, wo der Aushub anfällt, müssen Lkws teilweise weite Transportwege zurücklegen. Zusätzlich sind manche zwar genehmigten Flächen praktisch noch nicht verfügbar, etwa wenn sie sich in Steinbrüchen befinden, in denen zunächst noch Fels abgetragen werden muss (Amt der Vorarlberger Landesregierung, 2021; ORF Vorarlberg, 2021).

4.4.2 Oberösterreich

Demgegenüber wird für Oberösterreich eine vergleichsweise weniger prekäre Lage beschrieben. Mit Stand 2023 verbleiben dort auf Bodenaushub- und Baurestmassendeponien etwa 21 Mio. m³ freie Restkapazität. Rechnerisch wäre diese bei gleichbleibender Deponierungsmenge erst in über zehn Jahren ausgeschöpft. Außerdem wird erwartet, dass sich die deponierten Bodenaushubmengen durch die künftige Verwendung geeigneten Materials als Recyclingbaustoff eher reduzieren. Deshalb sei dort keine Aufstockung der Deponiekapazität notwendig (Amt der Oö Landesregierung, 2024).

4.4.3 Kärnten

In Kärnten zeigt sich ebenfalls die zentrale Bedeutung von Bodenaushub im Deponiebereich. Während die deponierten Mengen an mineralischen Baurestmassen seit 2019 kontinuierlich zurückgehen, bleiben die Bodenaushubmengen auf einem hohen Niveau und liegen weiterhin deutlich über den angestrebten Zielwerten. Diese Entwicklung ist insbesondere auf rechtliche Rahmenbedingungen, wie das Altlastensanierungsgesetz und damit verbundene Abgabe, zurückzuführen. Künftig wird jedoch erwartet, dass regulatorische Maßnahmen, insbesondere das Deponierungsverbot für verwertbare mineralische Baurestmassen sowie geplante Regelungen zum vorzeitigen Abfallende von Bodenaushub, zu einer Verringerung der Deponierung beitrage (Amt der Kärntner Landesregierung, 2024).

4.4.4 Tirol

Die Unterschiede zwischen den Bundesländern zeigen sich auch in den jeweiligen strukturellen und rechtlichen Rahmenbedingungen. In Tirol erschweren stark schwankende Abfallmengen infolge der Bautätigkeit eine langfristige Planung geeigneter Deponiestandorte. Aus diesem Grund wurde die Zuständigkeit für die Errichtung und den Betrieb von Deponien für mineralische Baurestmassen von der Landesebene auf Gemeinden und private Akteur*innen übertragen. Die Bereitstellung von Deponiekapazitäten erfolgt damit verstärkt bedarfsorientiert und dezentral, was strukturelle Herausforderungen in topografisch eingeschränkten Regionen verdeutlicht (Amt der Tiroler Landesregierung, 2025).

4.5 SCHLUSSFOLGERUNG IM KONTEXT DER KREISLAUFWIRTSCHAFT

Ein weiterer relevanter Aspekt, der sich aus Abbildung 7 ergibt, besteht darin, dass über die Jahrzehnte ein beträchtliches Materiallager im Bauwesen errichtet wurde, das auf heute 400-500 Tonnen pro Kopf geschätzt wird und das weiterhin wächst. So hat sich bspw. die Pro-Kopf Wohnfläche in Österreich seit 1970 in etwa verdoppelt. Dieses Materiallager, das aus Bau- und Infrastrukturwerken besteht, muss unterhalten werden und erfordert aufgrund seines Wachstums einen steigenden Anteil unseres Einkommens. Das ungebremste Lagerwachstum stellt somit auch ökonomisch eine zunehmende Herausforderung dar.

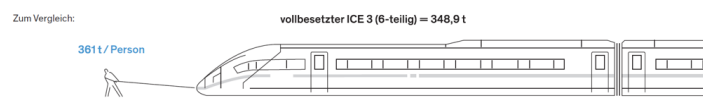


Abbildung 26: Das spezifische anthropogene Lager [t/E.a] wächst weiterhin und entspricht heute in etwa dem Gewicht eines vollen ICE-Zuges oder Airbus A380. Eigene Darstellung

Ein weiterer Aspekt, der sich quantitativ nicht so einfach darstellen lässt, ist die Tatsache, dass die materielle Zusammensetzung von Bauwerken mit der Zeit zugenommen hat und damit auch die zukünftigen Baurestmassen komplexer und schwieriger aufzubereiten werden. Dies wirkt wiederum dem Erreichen hoher Recyclingraten entgegen.

Der zuvor prognostizierte und in Abbildung 8 erkennbare Anstieg der Baurestmassen wird zukünftig dazu führen, dass der Druck auf freie Deponiekapazitäten zunimmt. In Abbildung 25 ist das freie Deponievolumen der letzten 2 Jahrzehnte dargestellt. Daraus lässt sich zwar kein unmittelbarer Handlungsbedarf ableiten. Klar ist jedoch, dass mittel- bis langfristig die Bereitstellung ausreichender Deponiekapazitäten nicht leichter wird, bedenkt man die Probleme bei der Findung passender neuer Deponiestandorte (Abbildung 27).



Abbildung 27: Neue Deponiestandorte zu finden, ist ein schwieriges Unterfangen. Deponien sind eher unbeliebt, da sie Verkehr anziehen und wenige Arbeitsplätze bringen

In Abbildung 28 ist die Situation des Materialhaushalts des Bauwesens qualitativ mittels einer Entropieanalyse in Anlehnung an Rechberger & Graedel 2002 dargestellt.

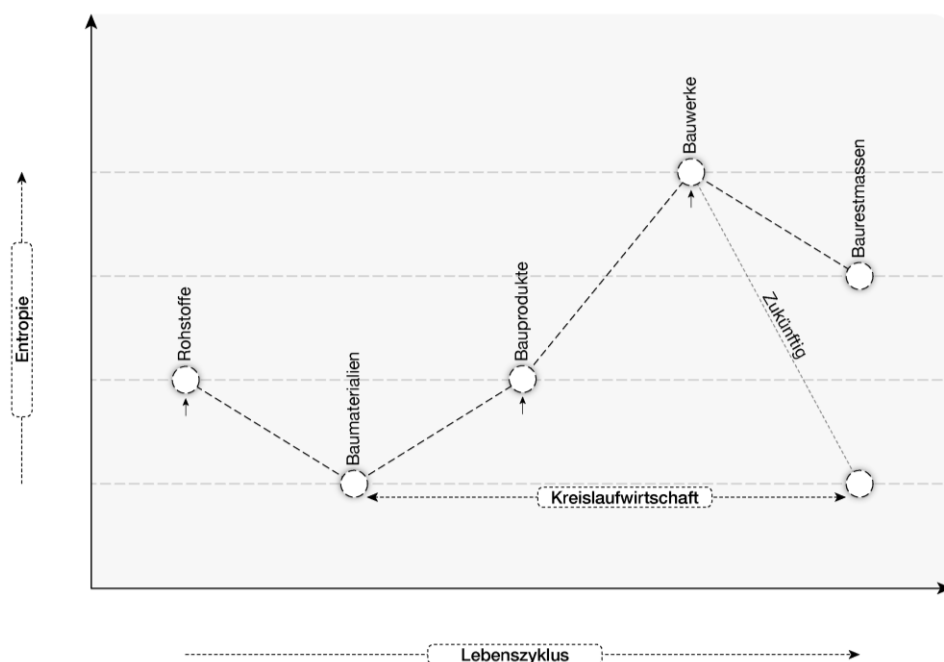


Abbildung 28: Entropieanalyse des Bauwesens. Eigene Darstellung

Im Vergleich zu anderen Sektoren weist der Rohstoffmix des Bauwesens eine niedrige Entropie (Punkt 1 in Abbildung 28) auf, da die dominierenden mineralischen Baumaterialien nur geringe Aufbereitung (Punkt 2) benötigen, um eingesetzt werden zu können. Indem daraus Bauprodukte (Punkt 3), Bauwerke und Infrastrukturen (Punkt 4) hergestellt werden, erhöht sich die Entropie, da dies mit der Kombination und Vermischung unterschiedlicher Materialien in Bauprodukten und in der Folge in Bauwerken einhergeht. Während der Nutzung bleibt die Entropie relativ konstant, solange Umnutzung, Renovierung und Unterhalt im üblichen Rahmen erfolgen. Die Abfallwirtschaft schafft es durch selektiven Rückbau und Baurestmassenaufbereitung, die Entropie wieder zu reduzieren (Punkt 5). Für eine ausgeprägte Kreislaufwirtschaft ist jedoch eine deutliche Entropiereduktion nötig (Punkt 5'), da diese nur dann gegeben ist, wenn Sekundär- und Primärbaumaterialien ähnliche Qualitäten aufweisen (Punkt 2 $\approx$ Punkt 5'). Das bedeutet, dass eine ausgeprägte Kreislaufwirtschaft im Bauwesen nur dann erreicht werden kann, wenn

- Bauwerke eine möglichst einfache materielle Zusammensetzung aufweisen,
- diese materielle Zusammensetzung einigermaßen gut bekannt ist,
- der Rückbau der Bauwerke selektiv erfolgt und
- technisch effiziente Aufbereitungs- und Recyclingtechnologien zum Einsatz kommen.

Die weiteren kreislaufrelevanten Aspekte wie lange Nutzungsdauer und Reuse werden an anderer Stelle behandelt.

5 ÖKOLOGISCHE & ÖKONOMISCHE KOSTEN-NUTZEN ANALYSE

5.1 METHODIK

Um die lebenszyklischen Vorteile von kreislauffähigem Bauen zu bewerten, wurden mittels ganzheitlicher Lebenszyklusanalyse, bestehend aus Ökobilanz, Zirkularitätsanalyse und Berechnung der Lebenszykluskosten, 10 Fallstudien der TU Wien -realitätsnahe Projekte von Wohn- und Bürogebäuden, abgebildet in informationsangereicherten BIM-Modellen -bewertet.

Um die Ergebnisse zu validieren bzw. in einen breiteren Kontext zu setzen, wurden weitere ausgewertete Beispiele aus zwei Literaturquellen herangezogen. Aus dem „Atlas Recycling: Gebäude als Materialressource“ (Hillebrandt, 2021) wurden 3 fiktionale Kostenbeispiele des Kapitels „Kostenvergleich konventioneller und recyclinggerechter Konstruktionen“, die im daran anschließenden Detailkatalog ebenfalls behandelt werden, als Vergleichsbeispiele herangezogen; sowie die in 2021 fertiggestellte Bestandssanierung und -erweiterung der Kopfhalle 118 in Winterthur, veröffentlicht in der Publikation „Bauteile wiederverwenden: ein Kompendium zum zirkulären Bauen“ (Stricker et al., 2021).

Dabei ist anzumerken, dass die Datenlage und Datenverfügbarkeit betreffend ganzheitliche Analyse der Ökobilanzen, Massen, Recycling und Re-Use als auch der Kosten kaum existiert. Die wenigen veröffentlichten Bewertungen folgen alle unterschiedlichen Verfahren, verwenden unterschiedliche Kennzahlen und Einheiten, was eine plausible Vergleichbarkeit kaum möglich macht.

Um die Vergleichbarkeit der 3 unterschiedlichen Datenquellen (BIM-Modelle TU Wien, Atlas Recycling und Kopfhalle 118) zu gewährleisten, wurde ein Versuch unternommen, die vorhandenen Daten zu normalisieren. Folgende Vergleichseinheiten wurden berechnet:

- CO_2 -Emissionen/ m^2 BGF pro Jahr
- Bauwerkskosten/ m^2 BGF
- Lebenszykluskosten/ m^2 BGF (wo vorhanden)
- Vergleich der anfallenden Massen zwecks Kreislaufpotentialbewertung

5.1.1 Analyse „BIM-Projekte“

Anhand realistischer Gebäudebeispiele der TU-Wien wurden nachhaltige, CO_2 -optimierte Bauweisen hinsichtlich ihrer ökologischen und ökonomischen Kennwerte im Unterschied zu Standard-Varianten analysiert. Projektweise wurden Bauwerkskosten, Lebenszykluskosten, graue Emissionen sowie anfallende Abfall- und Recyclingmassen bestimmt, wovon charakteristische Mittelwerte für den Vergleich von konventionellen und nachhaltiger ausgeführten abgeleitet wurden.

Die verwendeten Projekte setzen sich aus Wohn- und Bürogebäuden zwischen 260m^2 - 2300m^2 Brutto-Geschoßfläche zusammen. Diese werden als Neubauten mit Errichtungsdatum in den Jahren 2024/25 angesetzt. Die Flächen und Massen der Bauten wurden anhand ihrer BIM-Modelle ausgewertet.

Für den „Business-as-Usual“-Fall (im Weiteren als „Standard“ bezeichnet) kamen konventionelle Bauweisen mit realitätsnahen Anteilen nachwachsender Baustoffe zum Einsatz. Tragstrukturen bestehen vorwiegend aus Stahlbeton, Dämmungen aus Wärmedämmverbundsystemen.

Für den nachhaltigen Optimierungsfall (im Weiteren als „Optimierung“ oder „Opti“ bezeichnet) wurden -unter weitgehendem Erhalt der Gebäudegeometrie -Bauteilaufbauten durch nachhaltigere Alternativen mit vergleichbaren statischen und bauphysikalischen Eigenschaften ersetzt. Die entstehenden Mehrkosten in Errichtung und Lebensdauer wurden projektbezogen gegen die erreichten Einsparungen grauer Emissionen sowie die Verbesserungen des Recyclinganteils abgewogen. Die beispielspezifisch variierenden Ansätze spiegeln dabei unterschiedliche Planungspraktiken und Projektbedingungen wider.

Kostenberechnung

Die berechneten Bauwerkskosten zum Errichtungszeitpunkt setzen sich aus den ermittelten Netto-Elementkosten der Kostengruppen 2 und 4 (Rohbau und Ausbau) nach ÖNORM B 1801-1 zusammen. Die Kostenkennwerte stammen aus dem BKI (BKI Kostenplanung, Baukosten Neubau) und wurden mittels Umrechnungsfaktoren an die 2024-2025 in Wien geltenden Indizes angepasst.

Für die Lebenszykluskosten wurde die Barwertmethode angewendet und Folgekosten für Instandhaltung und Ersatz bei einer konventionellen Gebäudelebensdauer von 50 Jahren ermittelt. Der Bauteilersatz wurde über die aufgeschlüsselten Schichten mit den jeweiligen Nutzungsdauern (laut IBO-Nutzungsdauertabelle, Stand 2018) berechnet. Die Berechnung erfolgte mit einer allgemeinen Preissteigerung von 2,0 % und einem Diskontierungszinssatz von 3,0 %. Wartungskosten wurden mit 0,3 % der Bauwerkskosten pro Jahr pauschalisiert, Betriebskosten („rote Energie“) blieben unberücksichtigt.

Ökobilanz und Kreislaufpotential

Die Ökobilanz bezog sich hauptsächlich auf die Ermittlung der „grauen“ CO₂-Emissionen der Konstruktion, ausgedrückt als Global Warming Potential (GWP) in Tonnen CO₂-Äquivalent. Die Berechnung erfolgte mit Kennwerten der Online-Datenbank „baubook“ über die LCA-Module A1-A3 und B4 (Austausch).

Das Zirkularitätspotential wurde mittels IBO EI-Entsorgungsindikator bewertet, welcher den Anteil des Bauabfalls und des Recyclings in der Gesamtmasse errechnet. Über Mengenermittlung und Austauschzyklen wurden die anfallenden Massen je Baustoff sowohl zum Zeitpunkt der Errichtung als auch bis zum projizierten Lebenszyklusende in 100 Jahren bestimmt. Nach dem Berechnungsschema werden diese vereinfacht in massenbasierte Abfall- und Recyclingmengen differenziert, wodurch sowohl Änderungen im Abfallaufkommen als auch im Recyclinganteil nachvollziehbar sind.

5.2 ERGEBNISSE „BIM-PROJEKTE“

Durch eine projektübergreifende **Mittelung** der 10 Standard- und Optimierungsvarianten der BIM-Projekte ergeben sich überblickend folgende charakteristische Kennwerte der Kosten-/Nutzenanalyse. Bei einer Kostenerhöhung von 16 % wird der CO₂-Fußabdruck um bis zu 85 %, die Gesamtmasse um 26 % und die Abfallmasse sogar um ein Drittel reduziert. Dies bedeutet zugleich wesentlich geringere Kosten beim Rückbau und der Entsorgung. Der Recyclinganteil steigt bei den optimierten Varianten, was auf einen erhöhten Materialrestwert hindeutet.

Tabelle 15: Projektübergreifend gemittelte Kennwerte für Standard und Optimierung

	Standard	Optimierung
Ø M² BGF	1341m ²	1239m ²
Ø MASSE (100)	3212t	2081t
Ø BWK/M² BGF	1465€/m ²	1708€/m ²
Ø LZK/M² BGF	2476€/m ²	2639€/m ²
Ø GWP/M² BGF a	6,57kg/m ² a	0,93kg/m ² a
Ø RECYCLINGANTEIL	37,9%	44,1%

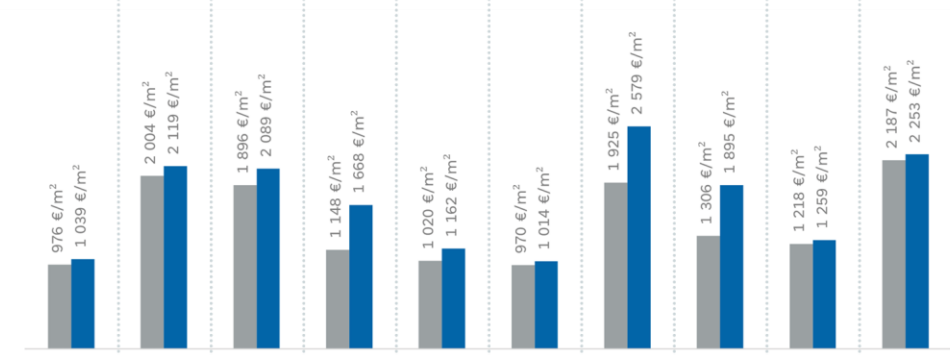
Tabelle 16: Vergleichskennzahlen gemittelter Werte für Standard und Optimierung

	Durchschnittliche Differenz Standard-Opti	%
BWK/M² BGF	+243€/m ²	+16,6%
LZK/M² BGF	+163€/m ²	+6,6%
GWP(0)	-412t	-79,8%
GWP(100)	-755t	-80,3%
GWP/M² BGF a	-5,64kg/m ² a	-85,8%
GESAMTMASSE(100)/M² BGF	-0,58t/m ²	-26,2%
ABFALLMASSE(100)/M² BGF	-0,46t/m ²	-33,1%

Folgend ein detaillierter Einblick in die Analysen der einzelnen Projekte.

BAUWEISE	PROJEKT 01	PROJEKT 02	PROJEKT 03	PROJEKT 04	PROJEKT 05	PROJEKT 06	PROJEKT 07	PROJEKT 08	PROJEKT 09	PROJEKT 10
	Stahlbeton Ziegel	Holz Holz	Holz Holz	Beton Hybrid	Beton Hybrid	Beton Hybrid	Beton Holz	Beton Holz	Beton Hybrid	Ziegel Holz

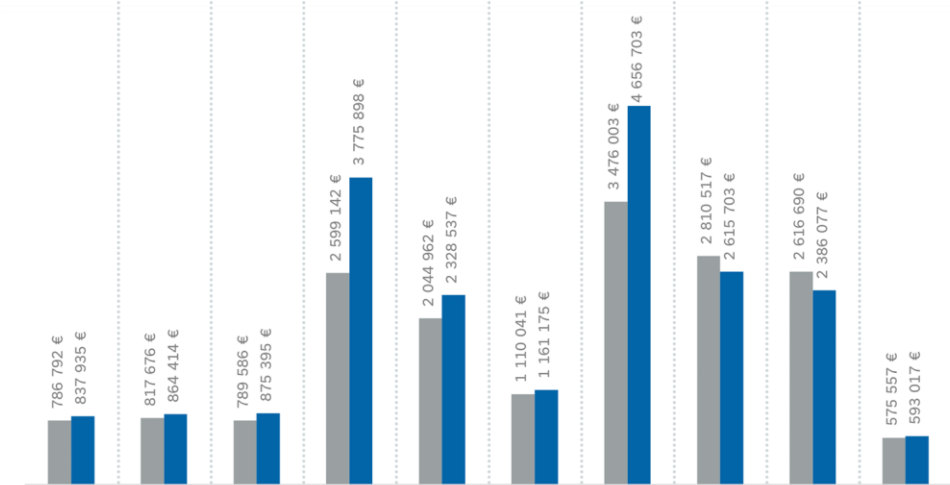
BWK / M² BGF



■ Standard
■ Optimierung

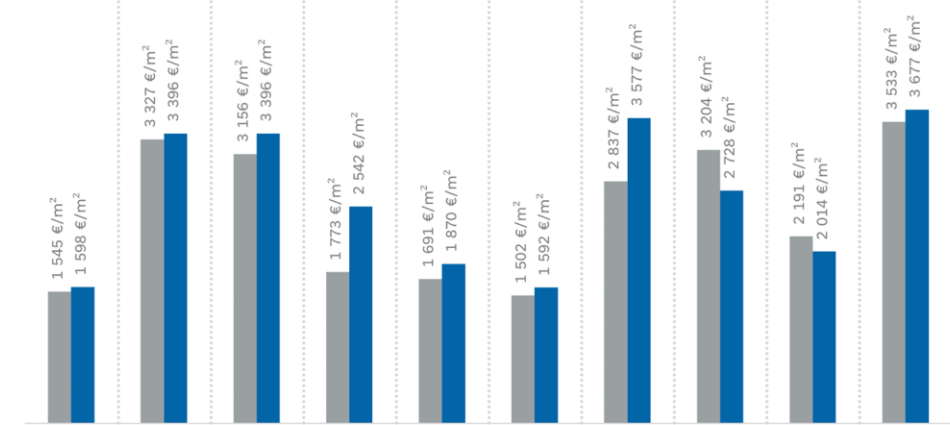
Bauwerkskosten/m2
BGF Netto, KG 2 und 4, lt
ÖNORM 1801-1, lt. BKI

BAUWERKSKOSTEN



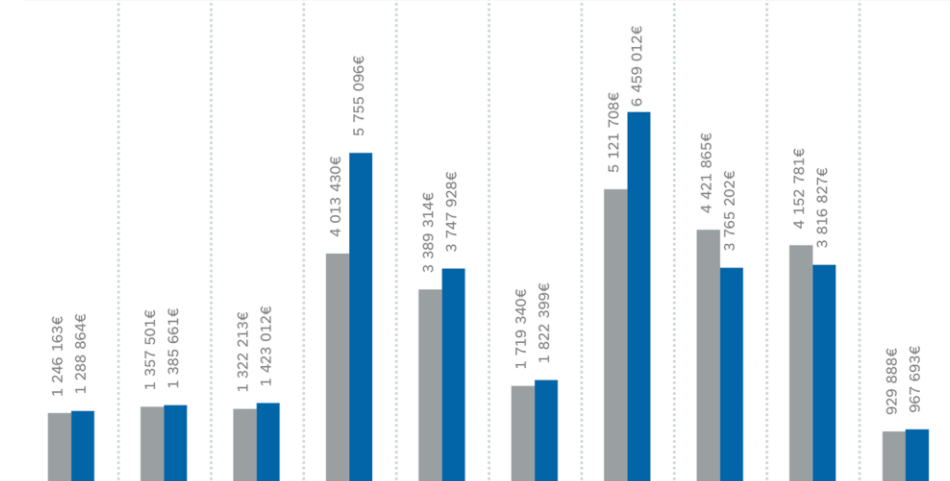
Bauwerkskosten Netto, KG
2 und 4, lt. ÖNORM 1801-1,
lt. BKI

LZK / M² BGF

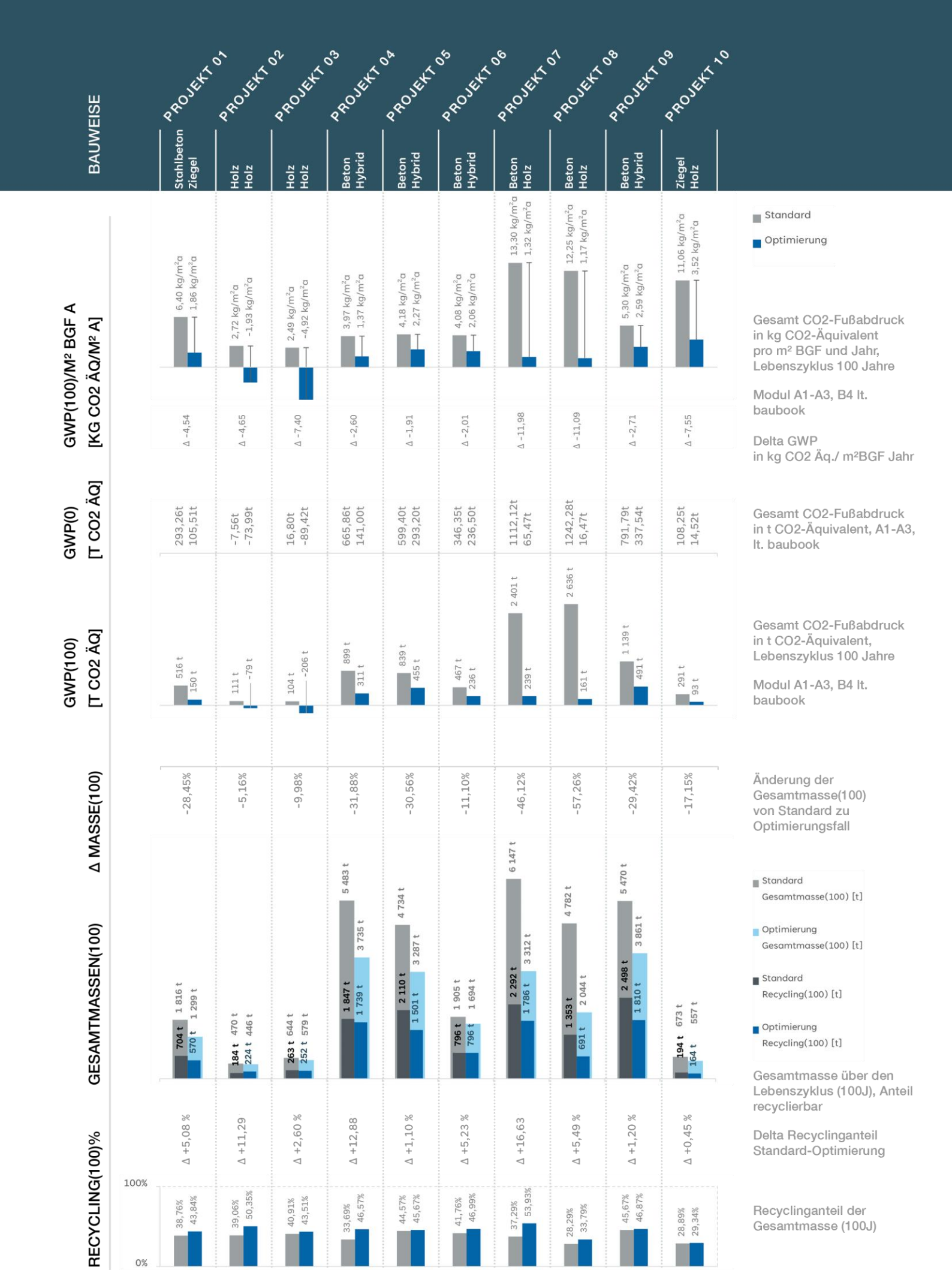


Lebenszykluskosten/m2
BGF (KG2+4; Folgekosten:
Instandhaltung und Ersatz),
Barwert

LEBENSZYKLUSKOSTEN



Lebenszykluskosten
Gesamt (KG2+4;
Folgekosten:
Instandhaltung und Ersatz),
Barwert



In der Analyse der Projekte sind folgende Trends im Vergleich von Standard- und Optimierungsfall erkennbar:

ANSTIEG DES RECYCLINGANTEILS

Es ist ein leichter Anstieg des durchschnittlichen massenbasierten Recyclinganteils von **37,9% auf 44,1%**, im Best-Case-Szenario sogar von **37,3% auf 53,9%** ($\Delta+16,6\%$) zu vermerken. Da konventionelle Baumaterialien im Vergleich zu den eingesetzten, nachhaltigeren Baustoffen erheblich schwerer sind, fällt etwa Stahlbeton, der besonders bei erdberührten Bauteilen auch in den Optimierungsfällen oft Einsatz findet, bei dieser Betrachtungsweise weiterhin stark ins Gewicht.

ERHEBLICHE REDUKTION DER ABFALLMASSE

Die durchschnittliche Reduktion der über den Lebenszyklus **anfallenden Gebäudemasse** um **-30,5 %** und maximale Verbesserung von **-57,3%** ist nahezu ausschließlich auf die **Verringerung der Abfallmasse** zurückzuführen. Nachhaltigere Konstruktionen sind leichter sowie nach dem Rückbau weiternutzbar oder wiederverwertbar und tragen somit erheblich weniger zum Abfallaufkommen bei.

STARKE REDUKTION DES CO₂-FUSSABDRUCKS

Der größere Fokus auf nachhaltige, organische und emissionsreduzierte Materialien erreicht signifikante Reduktionen des Global Warming Potentials bereits bei der Errichtung im Ausmaß von **-0,28 T CO₂-ÄQ./M² BGF**, im Projektvergleich schneidet ein Optimierungsfall sogar mit **-0,57 T CO₂-ÄQ./M² BGF** ab.

In der Lebenszyklusbetrachtung verbessert sich der Flächen- und Jahresbezogene GWP(100)-Wert um **-5,64 KG CO₂ ÄQ./ M² BGF A** im Projektdurchschnitt, mit bis zu **-11,98 KG CO₂ ÄQ./ M² BGF A** im Bestfall.

Die gewählten Systemgrenzen entsprechen dabei gemäß der Methodik Modulen A1-A3, sowie B4 im Falle der Lebenszyklusbetrachtung.

HÖHERE BAUWERKSKOSTEN, VERGLEICHBARE LEBENSZYKLUSKOSTEN

Die Bauwerkskosten der nachhaltigeren Konstruktionen sind im Neubau durchschnittlich um etwa **16,6 % teurer**. Für die **Lebenszykluskosten** ist aufgrund häufigerer Austauschzyklen mit einem **Anstieg von etwa 6,6 %** zu rechnen. Jedoch muss angemerkt werden, dass die Lebenszykluskosten-Berechnung die Kosten für den Abbruch nicht berücksichtigte, da dafür zur Zeit keine zuverlässigen Daten verfügbar sind - hier ist davon auszugehen, dass diese zukünftig für die „nicht-nachhaltigen“ Konstruktionen erheblich teurer sein werden.

Es ist zu vermerken, dass die durchgeführten Analysen auf vereinfachten Verfahren basieren, meist aufgrund mangelnder Daten (z. B. Abbruch- oder Rückbaukosten).

NICHT BERÜCKSICHTIGTE POSITIVE WIRTSCHAFTLICHKEITSAKTOREN NACHHALTIGER BAUWEISEN:

- Höhere Baustoffrestwerte am Ende der Austauschzyklen
- Einfacherer und somit kostengünstigerer Rückbau von Re-Use-gerecht konstruierten Bauteilen
- Deutlich höherer Bauteil-/Stoffrestwert bei Rückbau
- Schnellerer und dementsprechend günstigerer Rückbau bei Re-Use-gerechten Konstruktionen
- Re-Use bestehender Gebäudestrukturen wurde nicht eingepreist

Diese Faktoren bergen erhebliche positive Auswirkungen auf die Wirtschaftlichkeit nachhaltiger Bauweisen, die jedoch aufgrund fehlender Datengrundlage derzeit noch nicht quantifiziert werden können. Dem gegenüber stehen derzeit noch erhöhte Kosten beim Umgang mit Re-Use-Bauteilen.

5.3 „BIM-PROJEKT“ NR. 7

Vertiefend wird als Projektbeispiel BIM-Projekt Nr. 7 näher vorgestellt. Das bestehende BIM-Modell eines Bürohauses in konventioneller Bauweise (Stahlbetondecken und STB-Stützen in Skelettbauweise) wurde ökologisch und zirkulär optimiert.

Statt Stahlbetondecken wurde ein CLT-Deckensystem samt Holzfaserdämmplatte statt Estrich eingesetzt, statt einer Ziegelfassade eine Holzleichtbaufassade mit Zellulosedämmung. Die

Gipskartoninnenwände wurden durch Holzständerwände mit Lehmplattenbeplankung ersetzt.

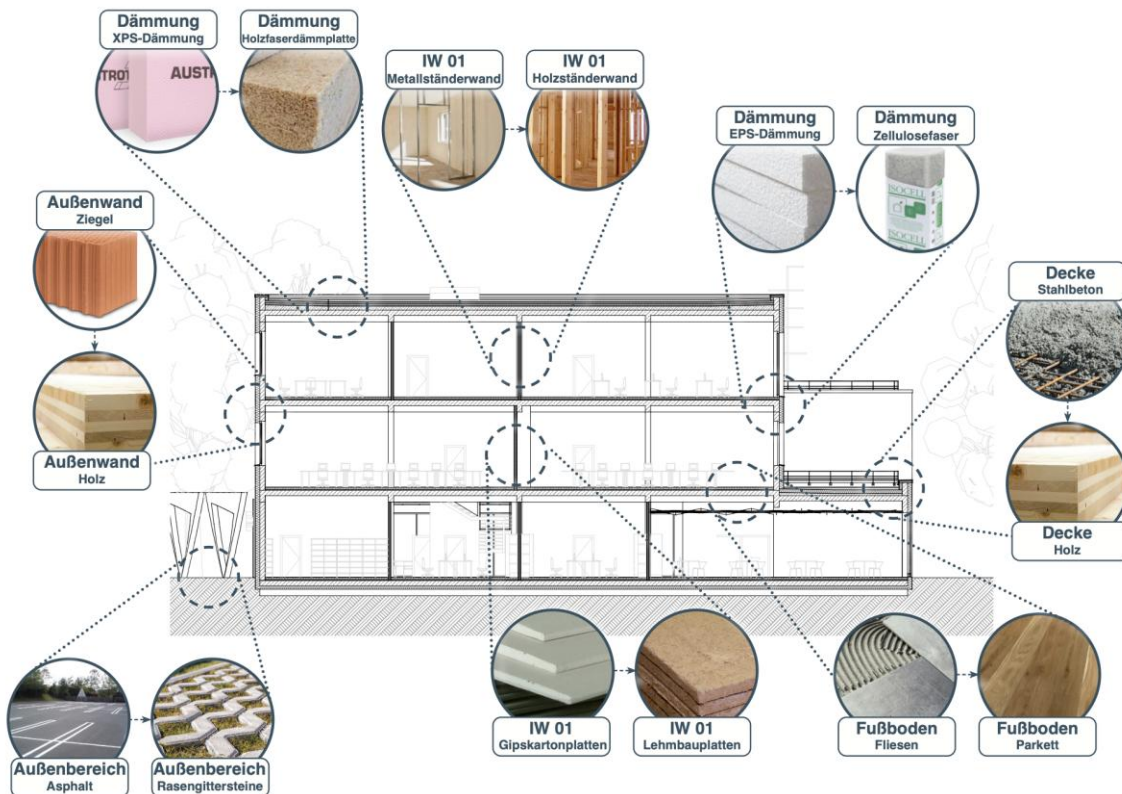


Abbildung 29: Schnittgrafik der Optimierungsmaßnahmen. Eigene Darstellung

Die Maßnahmen verursachen um +34 % höhere Bauwerkskosten. Die Lebenszykluskosten (ohne B6, betrieblichen Energieeinsatz, und ohne Rückbaukosten) steigen um +26 %; bedingt sowohl durch die höheren Bauwerkskosten als auch durch den Ersatz der Bauteile in einem Lebenszyklus von 50 Jahren.

Jedoch sind große Einsparungen bei den CO₂-Emissionen zu verzeichnen: -90 %. Zudem ergibt sich eine Gesamt-Massenreduktion von 53 %, eine Steigerung der Recyclingmasse um 15 % sowie eine Reduktion der Abfallmasse um 16 %. Somit sind die Entsorgungskosten signifikant niedriger, und durch die Holzleichtbauweise mit weniger Verklebungen ist der Rückbau wesentlich einfacher.

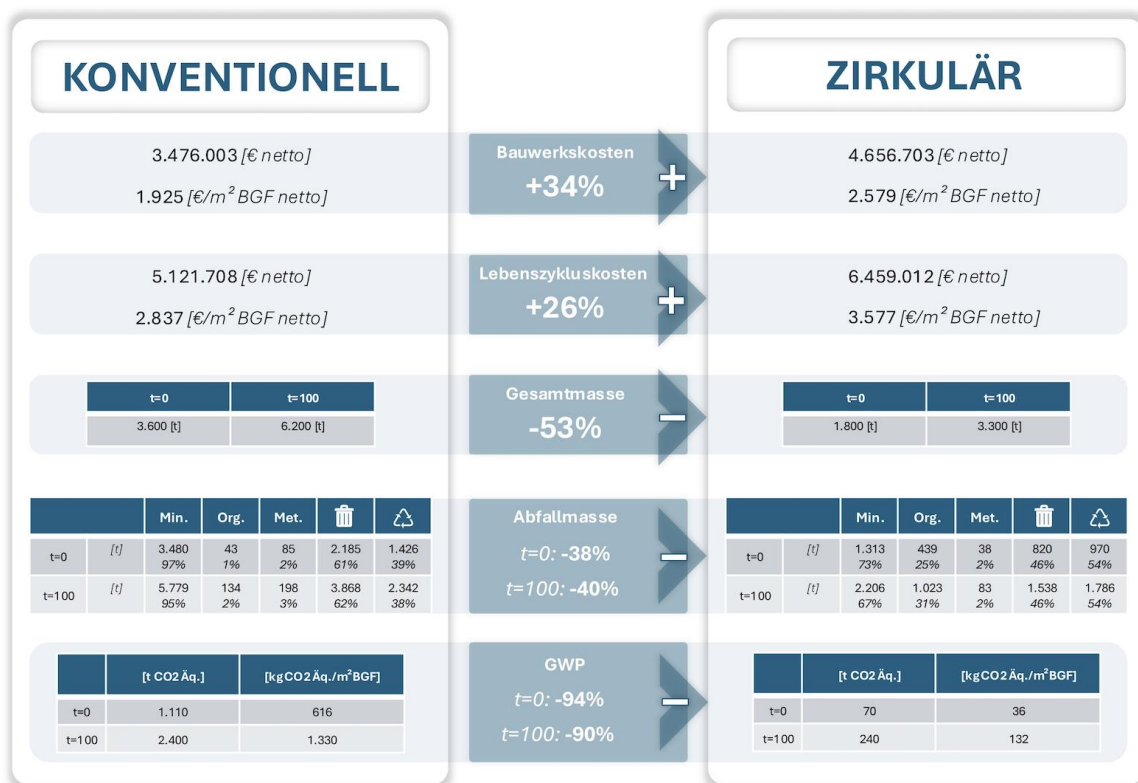


Abbildung 30: Übersicht der Optimierungsergebnisse. Eigene Darstellung

5.4 VERGLEICHENDE STUDIE - LITERATURBEISPIELE

Die berechneten BIM-Modelle wurden mit den Kennzahlen bereits veröffentlichter Vorzeigeprojekte verglichen. Dabei wurde festgestellt, dass sich die Berechnungsmethoden sowie Systemgrenzen grundlegend voneinander unterscheiden und Gegenüberstellungen primär zur Veranschaulichung der tendenziellen Potentiale einer ökologisch-zirkulären Optimierung dienen.

5.4.1 „Atlas“-Beispiele (D)

Aus der Veröffentlichung „Atlas Recycling: Gebäude als Materialressource“ (Hillebrandt, 2021) wurden die drei fiktionalen Kostenbeispiele des Kapitels „Kostenvergleich konventioneller und recyclinggerechter Konstruktionen“, die im daran anschließenden Detailkatalog ebenfalls behandelt werden, als Vergleichsbeispiele herangezogen.

Die drei Gebäude (im Weiteren A.Schule, A.EFH und A.Büro) wurden im Rahmen des Kostenvergleichs nach dem Bewertungssystem Nachhaltiges Bauen über eine Lebenszyklusdauer von 50 Jahren hinsichtlich Bau-, Instandsetzungs-, Rückbau- und Entsorgungskosten berechnet. Alle Einzelpositionen wurden gemäß BKI ermittelt.

Kostenberechnung

Konstruktionselemente der Kostengruppe 300 nach DIN 276

Instandsetzungskosten: Nutzungskostengruppe 410 „Instandsetzung der Baukonstruktionen“ nach DIN 18 960 „Nutzungskosten im Hochbau“

Abbruch- und Entsorgungskosten: kalkuliert durch Abbruchunternehmer

Die Bauwerkskosten wurden mittels BKI-Regionalfaktor an den fiktiven Gebäudestandort Dortmund angepasst (Stand 2017: 0,879). Alle Kosten sind als Nettokosten angeführt.

Ökobilanz und Kreislaufpotential

Um die Projekte mit BIM-Modellen vergleichbar machen zu können, wurden anhand der inkludierten Plandokumente die annähernden Flächen der im Detailkatalog aufgeschlüsselten Bauteilaufbauten ermittelt. Diese sind hinsichtlich folgender Parameter bewertet:

- **Materialien**
- **CO₂ Emissionen (GWP)** in den Modulen A1-3, B4, C3-4, D
- **Kreislaufpotential** (Pre-Use und Post-Use, nach Bewertungssystem der Bergischen Universität Wuppertal)

Die analysierten Bauteile umfassen Dach, Außenwand, Decke sowie Boden/Gründung der Optimierungsvarianten und wurden verwendet, um die Massenzusammenstellung (zum Errichtungszeitpunkt sowie Lebenszyklusende) und grauen Emissionen der jeweiligen Gesamtkonstruktion zu approximieren.

5.4.2 „K.118“ (CH)

Die Publikation „Bauteile wiederverwenden: ein Kompendium zum zirkulären Bauen“ (Stricker et al., 2021) dokumentiert und bewertet ausführlich die 2021 fertiggestellte Bestandssanierung und -erweiterung der Kopfhalle 118 (K.118) in Winterthur. Durch den überwiegenden Erhalt der Bestandstragstruktur sowie den extensiven Einsatz von wiederverwendeten Bauteilen stellt die ausgeführte Variante den Optimierungsfall dar, der hinsichtlich Kosten und grauer Emissionen mit einem konventionellen Neubau verglichen wird.

Kostenberechnung:

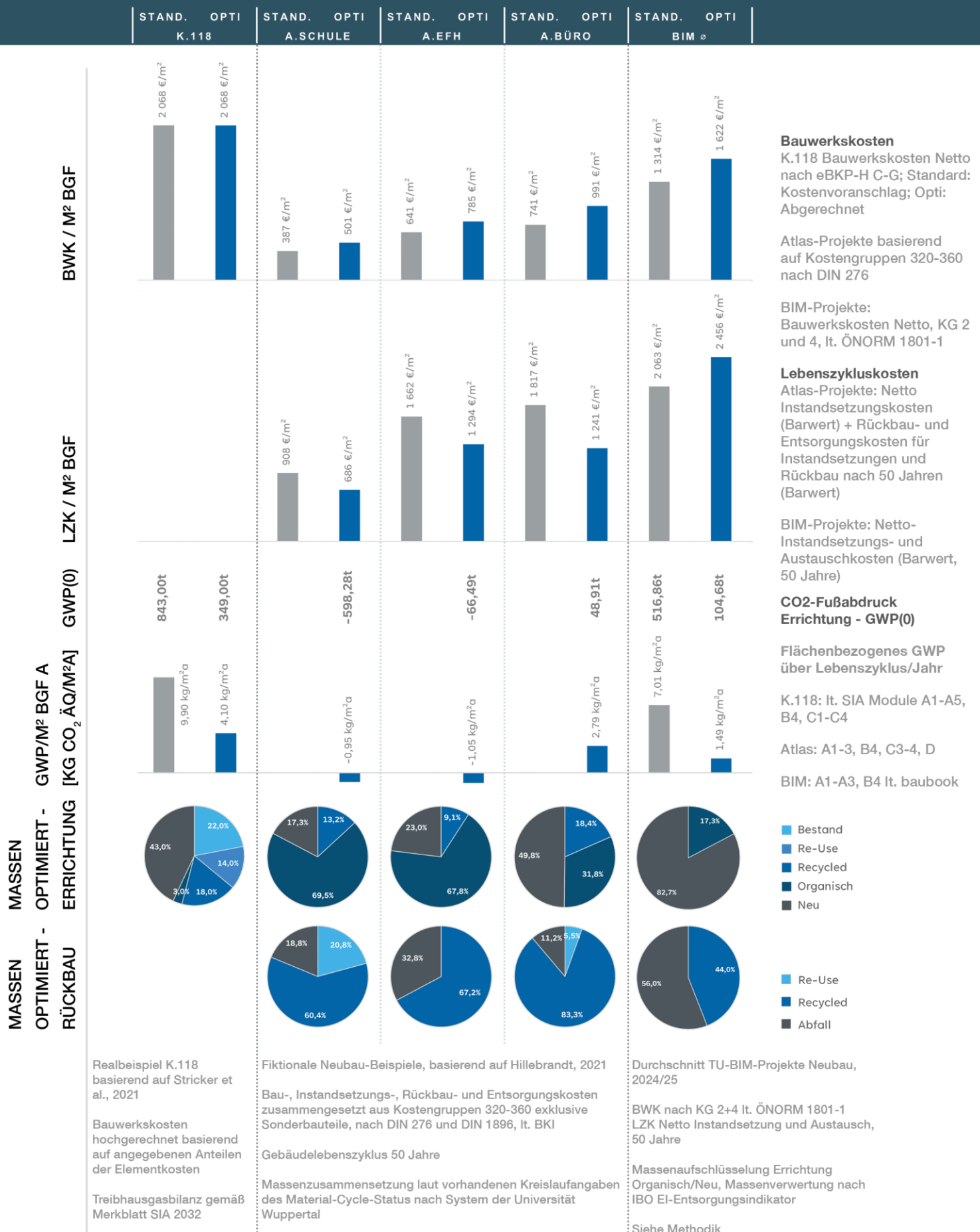
Die realen abgerechneten Kosten entsprechen dem Elementbasierten Baukostenplan Hochbau eBKP-H (Schweizer Standard zur strukturierten Kostenplanung) und decken sich trotz einberechneter Folgekosten für die Wiederverwendung mit dem konventionellen Kostenvoranschlag.

Für die Vergleichbarkeit mit den BIM-Projekten wurden die Bauwerkskosten mittels der Angaben zu den Anteilen der Elementkosten am Netto-Gesamtbetrag hochgerechnet und in Euro umgewandelt.

Ökobilanz und Kreislaufpotential:

CO₂-Emissionen für die Phase A1-A3 (Erstellung) sind für den Vergleichsfall nach Neubau SIA 2040 angegeben.

VERGLEICH LITERATURBEISPIELE



5.5 DISKUSSION

Die Zusammenfassung deckt alle vier Bereiche ab: CO₂ (GWP(0) und GWP(100) nach Projekten), Bauwerkskosten (Standard vs. Optimierung), Lebenszykluskosten (50 Jahre, Barwert), und Massen inkl. Rückbau-Zusammensetzung aus den Literaturbeispielen.

Alle Beispiele weisen eine signifikante CO₂-Reduktion sowie einen Anstieg des Recyclingpotentials auf. Auch zeigt aber die Analyse auf, dass die Bauwerkskosten der optimierten Varianten etwas höher sind. Die Lebenszykluskosten der BIM-Projekte sind in den optimierten Varianten höher, bei den Literaturbeispielen hingegen niedriger, da diese auch den Rückbau inkludieren. Daraus ist zu schließen, dass hier bereits Gutschriften durch das Second Life der Bauteile erzielt wurden.

Aufgrund der fehlenden Datengrundlage für Pauschalangaben zum zirkulären Bauen wurde die Emissionsminimierung auf Baustoffseite fokussiert, welche mittels Einsatz lokal und zeitnah verfügbarer Re-Use-Bauteile noch weiter reduziert werden könnte.

Zusammenfassend muss der dringende Bedarf nach Standardisierung der Berechnungsmethoden und Daten, Datentransparenz und Datenverfügbarkeit hervorgehoben werden. Beispielsweise sind zu Rückbaukosten kaum Daten verfügbar. Auch sind die Bezugsgrößen, Lebensdauern und Zeithorizonte (50 Jahre LZK vs. 100 Jahre Ökobilanz) nicht einheitlich, was eine Vergleichbarkeit oder präzise Prognostik zwecks Optimierung wesentlich erschwert.

Die Kernaussage fasst das Spannungsfeld zusammen: ökologisch klar positiv, wirtschaftlich nur auf Lebenszyklusebene.

6 GESCHÄFTSMODELLE & CHALLENGES

Um die Ziele der Kreislaufwirtschaft im Bauwesen zu erreichen, sind neue Prozesse und Geschäftsmodelle erforderlich, die den Umstieg von einem linearen zu einem zirkulären Wirtschaftsmodell ermöglichen. Diese beeinflussen nicht nur die unternehmensinternen Abläufe, sondern die gesamte Wertschöpfungskette. Dabei entsteht auch ein großes Potential für neue Geschäftsmodelle und -felder. (FAQ zu Re-Use von Gebäudekomponenten, o. J.)

Anhand von Experteninterviews mit Stakeholdern aus der Branche werden die aktuellen Re-Use-Prozesse und -Geschäftsmodelle im Bauwesen sowie die damit verbundenen Herausforderungen, Potentiale und Lösungswege analysiert. Dafür wird vorab ein Überblick über bereits in der Praxis etablierte Unternehmen und Geschäftsmodelle gegeben.

6.1 ÜBERBLICK

6.1.1 Re-Use Geschäftsmodelle

Die folgenden Kategorien von Geschäftsmodellen sind im Rahmen kreislaufwirtschaftlicher Materialnutzung bereits entstanden oder adaptiert worden und nehmen zukunftsrelevante Funktionen im Bau- und Planungsprozess mit wieder- und weiterverwendeten Baumaterialien ein. Dabei ist zu vermerken, dass Unternehmen, die ausschließlich auf Re-Use spezialisiert sind, als Fachexperten einer Nische allgemein mehrere Unternehmensstrategien und Dienstleistungsangebote simultan anbieten, weswegen eine klare Abgrenzung zwischen den einzelnen Modellen nicht trivial möglich ist.

Angelehnt an (Gsell et al., 2024) lassen sich die dokumentierten Formen in die vier Säulen „Vorgang der Wiederverwendung“ (Rückbau und Einbau), „Vertriebskanal“ (Bauteilbörsen und Vermittlungsplattformen), „Unternehmensstruktur“ (Bewertung, Planung und Beratung) sowie Produktkategorie (Bauprodukthersteller) gliedern. Für anderswertig in der Bauindustrie beschäftigte Dienstleistungsunternehmen, wie etwa Versicherungen und Prüfinstitute, werden zukünftig auch spezialisierte Angebote für Materialprüfungen und Gewährleistungsübernahme im Zusammenhang mit Wiederverwendeten Bauteilen an Wert gewinnen (siehe auch *Versicherung für zirkuläre Materialien – Concular – Zirkuläres Bauen*, o. J.).

Urban Mining Unternehmen / Rückbau

Auf selektiven, werterhaltenden und demnach zerstörungsfreien Rückbau spezialisierte Unternehmen. Diese wurden entweder aus Ambition zur Bauteilbergung und -wiederverwendung explizit als solche gegründet, oder sind konventionelle Abbruchunternehmen, die ihr Dienstleistungsangebot den ökologischen und ökonomischen Anreizen der Wiederverwendung angepasst haben. Eine Doppelfunktion solcher Unternehmen als Schrotthändler ist historisch insbesondere zu Zeiten hoher Rohstoffkosten gut dokumentiert. (Rotor and reuse | Rotor, o. J.)

- **BauKarussell** (<https://www.baukarussell.at/>)
- **RotorDC** (<https://rotordc.com/>)
- **Porr** (<https://www.porr.at/leistungen/umwelttechnik/abbruch-rueckbau-urban-mining>)

Bauteilbörsen und Vermittlungsplattformen

Vermittlungsplattformen für rückgebaute Bauelemente, die entweder über einen Online-Store, einen Verkaufsstandort oder einer Kombination wiedergewonnenes Sortiment anbieten. Oft auf Privatkunden ausgerichtet werden damit eher überschaubare Mengen oder Einzelelemente abgegeben, während eine Business-orientiertere Vermittlungsdatenbank auch umfangreiche Materialströme, etwa direkt zwischen Rückbauvorhaben und industrieller Wiederaufbereitung, vermitteln kann. Die öffentlich auf den Websites einsehbaren Bauteilbestände setzen sich je nach Organisation der Vermittlungsstruktur teilweise überwiegend aus den nicht direkt zu Anschlussnutzungen übergeführten oder für größere Projekte unbrauchbaren Restposten zusammen.

- **Re:store, AT** (<https://www.restore.or.at/store/>)
- **Bauteilbörse Basel, CH** (<https://www.useagain.ch/de/seller/product-listing?seller=bf9c23987a4c6e6630be0d3992ffa811>)
- **Concular shop, DE** (<https://concular.shop/>)
- **Restado, DE** (<https://restado.de/>)
- **Bauteilbörse Bremen, DE** (<https://www.bauteilboerse-bremen.de/katalog>)
- **Bauteilauktion, DE** (<https://www.bim-berlin.de/bauteilauktion>)
- **RotorDC shop, BE** (<https://rotordc.com/shop>)
- **Genbyg, DK** (<https://genbyg.dk/>)
- **Salvo, UK** (<https://www.salvoweb.com/shop>)

Produzierende Bauindustrie

Unternehmen der Bauindustrie steht eine Transformation von zur Zeit gängigen, linearen Wertschöpfungsprozessen zu zirkulären Modellen bevor. Erste, über den Recyclinganteil hinausgehende und in der Abfallhierarchie höher angeordnete Ansätze umfassen etwa Leasing-Modelle, Herstellerrücknahme am Ende der Nutzungsdauer sowie Industriebetriebe, die serielle Wiederaufbereitungsprozesse rückgebauter Baumaterialien entwickelt haben.

- **Weitzer Parkett / ReParkett:** Serielle, industrielle Wiederaufbereitung von Eichenparkett (<https://www.weitzer-parkett.com/reparkett/>)
- **Lindner / Loop** Zurückgenommene, wiederaufbereitete Doppelbodenplatten (<https://www.lindner-group.at/de/produkte/boden/doppelboden/aufbereitete-calciumsulfatplatten/loop>)
- **RotorDC / Re-Tile** Wiederaufbereitung rückgebauter Fliesen (<https://rotordc.com/blog/project-design-7/re-tile-a-service-to-remove-mortar-residues-from-reclaimed-floor-tiles-111>)
- **Mitsubishi Aufzüge / M-Use** Leasingmodell für Aufzüge (<https://www.mitsubishi-aufzuege.de/m-use/>)

Re-Use Fachplaner

Mit einem kompetenzübergreifenden Fachwissen decken diese Unternehmen meist zentrale Aufgabengebiete in der praktischen Durchführung von Re-Use-Projekten ab, die sich je nach Unternehmen in unterschiedlichen angebotenen Dienstleistungen äußert. Zusätzlich zu Überschneidungen mit den bereits genannten Modellen sind folgende Services geläufig:

- Beratung der Projektleitung/der Bauherrschaft
- Planungsberatung
- Ökobilanzierung und Lebenszyklusanalysen
- Bestandsdokumentation und Potentialanalyse /PDA
- Re-Use Prozessdesign und -organisation für Hersteller
- Forschung
- Community Education und Schaffung von Wissensnetzwerken
- Mitwirken bei Re-Use-gerechter Ausschreibung und Vergabe
- Planung oder Unterstützung des selektiven Rückbaus

Viele der Re-Use-Experten arbeiten eng mit Architektur und Bauingenieurwesen zusammen oder sind selbst als Architekturbüros tätig.

- **Materialnomaden, AT** (<https://www.materialnomaden.at/>)
- **RotorDB, BE** (<https://rotordb.org/en>)
- **Concular, DE** (<https://concular.de/>)
- **baubüro in situ, CH** (<https://www.insitu.ch/>)
- **Lendager Group, DK** (<https://lendager.com/>)
- **Superuse Studios, NL** (<https://www.superuse-studios.com/>)
- **de Architekten CIE, NL** (<https://www.cie.nl/?lang=en>)

6.1.2 Re-Use Informationsplattformen

Unter den folgenden Adressen sind zahlreiche weitere Re-Use Unternehmen, erfolgreiche durchgeführte Projekte und Informationen verfügbar:

- **Circular X-Change**, Fachplaner Europa (<https://www.cxc-europe.eu/>)
- **RReUse**, Unternehmen Europa (<https://www.rreuse.org/our-network/network-map>)
- **Opalis**, Projekte und Unternehmen BE / NL / FR (<https://opalis.eu/en>)
- **Salvo**, Unternehmen Global (<https://www.salvoweb.com/salvo-directory>)

6.2 METHODIK EXPERTENINTERVIEWS

Zur Ermittlung der aktuellen Lage praxisrelevanter Wiederverwendung von Bauteilen wurden Experteninterviews mit drei Vertretern vorreitender Re-Use-Unternehmen durchgeführt. Die Interviews wurden persönlich oder via Videoanruf abgehalten und setzten sich aus offen formulierten Fragen zusammen, die auf die Themen Geschäftsmodell, Re-Use-Prozess, Baustoff-bezogene Wirtschaftlichkeit und Einsparung grauer Emissionen, sowie normative und rechtliche Rahmenbedingungen abzielten.

Die Interviews sollen die bereits mehrfach abgehaltenen Befragungen, bei denen ein überwiegender Anteil der Teilnehmer nur wenig bis keine praxisrelevante Erfahrung mit Wiederverwendung hatte (*FAQ zu Re-Use von Gebäudekomponenten*, o.J.; Endbericht KreislaufBAUWirtschaft, 2022), um einen konkreteren Einblick in die aktuell umsetzbare Realität ergänzen. Aufgrund der geringen Anzahl an Interviewpartnern sind die Ergebnisse nicht als objektive, statistisch signifikante Repräsentation der aktuellen Lage zu werten, sondern sollen beispielhaft Einblicke in auf Re-Use aufgebaute Geschäftsmodelle sowie die aktuell diese definierenden Rahmenbedingungen geben.

Tabelle 17: Überblick Interviewpartner Experteninterviews

	Concular (D)	Materialnomaden (AT)	Rotor (BE)
Interviewpartner	Dominik Campanella	Peter Kneidinger	Michaël Ghoot
Funktion im Unternehmen	Geschäftsführer	Geschäftsführer	Projektmanager
Typ	Unternehmen	Unternehmen	Kooperatives Non-Profit-Unternehmen
Re-Use Ansatz	Software-fokussierte Organisation der Dienstleistungen	Ingenieurstechnische Herangehensweise	Gemeinschaftliche und Kooperative Lösungen, starker Öffentlichkeitsfokus
Gründungsjahr	2020	2019	2005
Gründungsort	Stuttgart, D	Wien, AT	Brüssel, BE
Unternehmenskooperationen	Entstanden aus "Restado" - Marktplatz für wiederverwendetes Baumaterial	Entstanden aus "HarvestMAP", enge Zusammenarbeit mit "Bauteiler"	2016 Entkoppelung von "Rotor DC" als eigenständiges Rückbauunternehmen
Standorte	6 Lager in D, bald ein weiteres in Wien	Materiallager Wien, Innovationslabor "Kegelhalle"	Lager, Schauraum und Büros "Leonidas", Brüssel
Persönlicher Ansatz Re-Use Förderung	Normung und digitale Erfassung vereinfachen Umsetzung	Vorreiterprojekte essenziell als Fallstudien und Wegweiser	Fokus Abbau traditioneller, rohstoff- u. emissionsintensiver Industrieformen

6.3 ERGEBNISSE

6.3.1 Kategorisierung der genannten Herausforderungen, Potentiale und Lösungen

Die Auswertung der Interviews mit den Expert*innen, mit primärem Fokus auf Re-Use, aber auch darüber hinaus, zum Thema Zirkuläres Bauen, erfolgte in drei Kategorien: Herausforderungen, Potentiale und Lösungen.

1. Herausforderungen: Die identifizierten Hemmnisse beim Re-Use im Bauwesen lassen sich in fünf Themenbereiche gliedern. An erster Stelle stehen Fragen der Wirtschaftlichkeit, gefolgt von technischen und regulatorischen Hürden, die den Einsatz wiederverwendeter Bauteile in der Praxis erschweren. Hinzu kommen prozessuale und organisatorische Barrieren entlang der Planungs- und Bauabläufe sowie strukturelle Hemmnisse, die im Marktumfeld und in den politischen Rahmenbedingungen verankert sind. Ergänzend treten spezifische Materialherausforderungen auf, die einzelne Bauteil- und Stoffgruppen betreffen.

2. Potentiale: Den Hemmnissen stehen sechs Potentialfelder gegenüber. Ökologische Potentiale bilden den übergeordneten Treiber, ergänzt durch wirtschaftliche Potentiale, die Re-Use auch als ökonomisch sinnvolle Option ausweisen. Qualitative Potentiale verdeutlichen den Mehrwert wiederverwendeter Bauteile gegenüber Neumaterial, während technische Potentiale auf bestehenden Kompetenzen und Datengrundlagen aufbauen. Marktpotentiale verweisen auf eine zunehmende Nachfrage und unterstützende Rahmenbedingungen; die bereits konkret verfügbaren Materialströme schließlich zeigen, dass eine substanzielle Ressourcenbasis vorhanden ist.

3. Lösungsansätze Die Lösungsansätze gliedern sich in sieben Handlungsfelder. Technische Lösungen adressieren die materielle und konstruktive Ebene, prozessuale Lösungen setzen an den Planungs- und Ausführungsabläufen an. Organisatorische Lösungen betreffen die Akteurslandschaft und ihr Zusammenwirken, während vertragliche und rechtliche Lösungen die formale Absicherung des Re-Use-Prozesses ermöglichen. Politische und regulatorische Lösungen schaffen den übergeordneten Rahmen, ergänzt durch Maßnahmen im Bereich Wissenstransfer und Bildung. Strategische Ansätze schließlich zielen auf eine langfristige Verankerung des zirkulären Denkens im Bauwesen.

Interessant dabei ist, dass Wirtschaftlichkeit gleichzeitig zu den größten Herausforderungen und zu den größten Potentialen gehört, während die Prozesse das Haupthindernis darstellen, bei dem Lösungswege dringend gefragt sind.

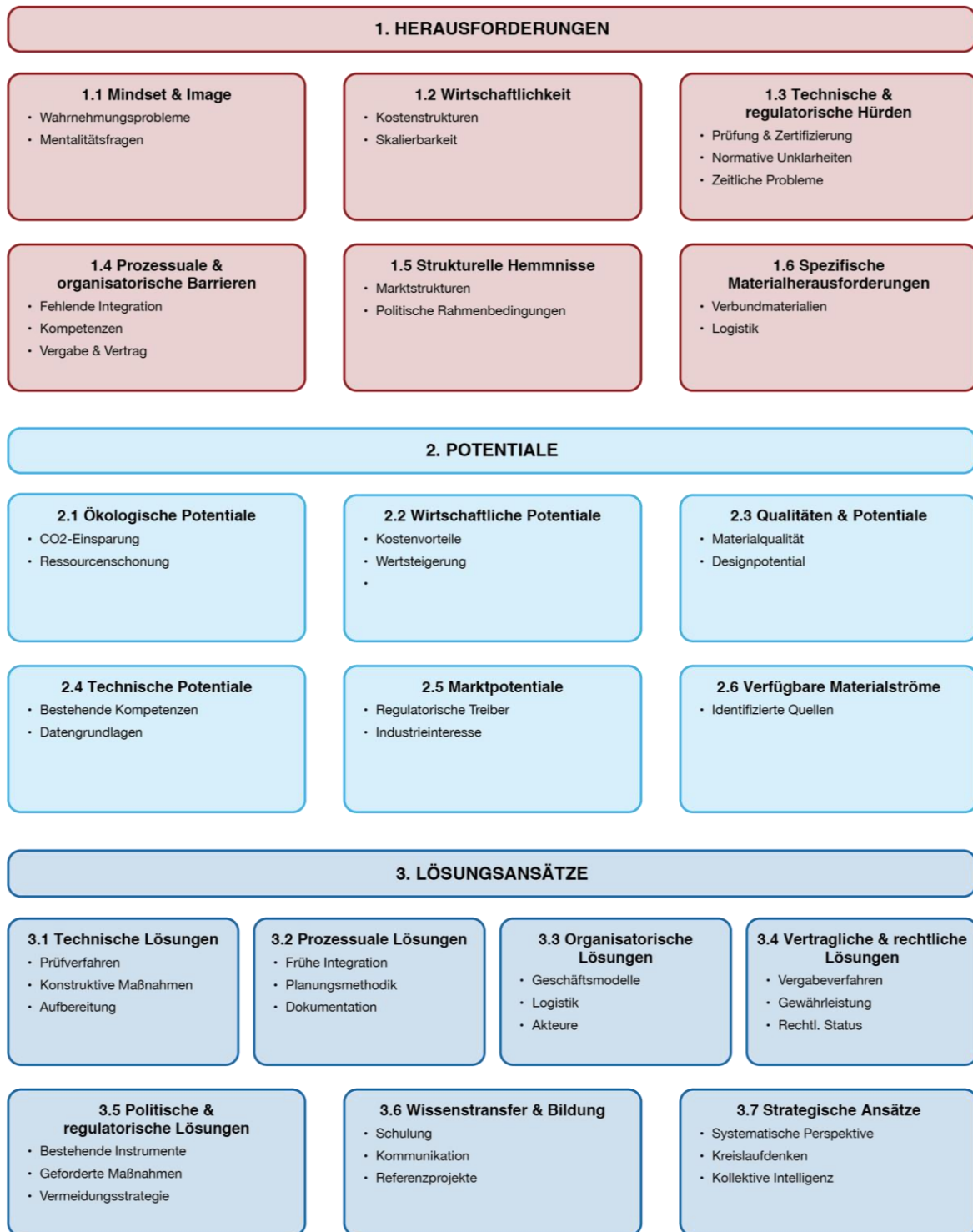


Abbildung 31: Kategorisierung der Herausforderung, Potentiale und Lösungen

6.3.2 Vertiefende Darstellung der Herausforderungen, Potentiale und Lösungsansätze

Vertiefende Darstellung der Herausforderungen

Mindset und Image

Die wohl grundlegendste Herausforderung für die breitere Umsetzung von Re-Use-Projekten liegt im verbreiteten Image-Problem wiedergewonnener Materialien. Diese werden – insbesondere im deutschsprachigen Raum – häufig als qualitativ minderwertig wahrgenommen, obwohl sie technisch denselben Anforderungen wie Neuprodukte entsprechen und rechtlich identisch versichert sowie rezertifiziert werden können (Concular). Hinzu kommen Vorbehalte gegenüber Gewährleistungsfragen und eine empfundene Rechtsunsicherheit, die viele Bauherren und Unternehmen davon abhalten, etablierte Prozesse anzupassen.

Auf einer grundsätzlicheren Ebene beschreibt Rotor den „Appetit für Neuheit“ als tief in der konsumorientierten Wirtschaft verankerte Ideologie, die der Wiederverwendung entgegensteht. Materialnomaden weisen ergänzend darauf hin, dass Bildungsresistenz und persönliche Befindlichkeiten einzelner Entscheidungsträger ganze Projekte blockieren können und sich eine ausgeprägte Beharrungsmentalität – „Können wir das nicht einfach so machen, wie wir’s immer gemacht haben?“ – als ständige Hürde erweist. Während in den Niederlanden und nordischen Ländern Normen tendenziell flexibler ausgelegt werden, herrscht in Deutschland und Österreich eine konservativere Handhabung (Concular). Eine weitere Verständnislücke besteht laut Materialnomaden darin, dass Re-Use häufig fälschlich als direkter Marktplatz gedacht wird, statt als Prozess professioneller Aufbereitung.

Wirtschaftlichkeit

Wirtschaftlich ist Re-Use derzeit nicht in allen Materialkategorien tragfähig: Bei manchen Bauteilen – etwa Fenstern älter als fünf Jahre oder Dachziegeln – übersteigen die Kosten für Rückbau und manuelle Bergung jene eines Neuprodukts, und eine Neuverglasung kann teurer ausfallen als ein gänzlich neues Fenster (Concular). Schwankende Neupreise, wie etwa die nach Kriegsbeginn in der Ukraine gestiegenen Holzpreise, beeinflussen die Wirtschaftlichkeit zusätzlich (Rotor).

Während Einzelelemente meist unrentabel sind, lohnt sich ab einer bestimmten Stückzahl – beispielsweise ab drei Brandschutztüren – die Aufbereitung (Concular). Bei sehr großen Mengen kollidiert das Potential wiederum mit fehlender Lagerkapazität (Rotor), und Produktionstoleranzen müssen neu kalkuliert werden, etwa für Ersatzscheiben im Transport (Materialnomaden).

Technische und regulatorische Hürden

Eine zentrale technische Hürde stellt die Prüfung und Zertifizierung dar: Klare Prüfverfahren für tragende Bauteile fehlen weitgehend (Concular, Materialnomaden, Rotor), und etablierte Sampling-Standards der industriellen Massenproduktion – etwa die geforderten 20×20-cm-Glasproben – passen nicht zur Heterogenität von Rückbaumaterialien (Rotor). Viele Tests sind zudem destruktiv und opfern damit Material, und Unsicherheiten bei spezifischen Konstruktionen

wie Leimfugen in Leimbindern oder Schadstoffproblematiken (etwa Asbestabstandshalter in Betondecken) erschweren den Rückbau zusätzlich (Materialnomaden).

Normativ verlangt die Bauprodukte-Verordnung Prüfverfahren, die jedoch für viele Produktkategorien noch nicht existieren, und trotz harmonisierter Bauprodukte werden europäische Standards uneinheitlich umgesetzt (Concular). Zeitlich kommt erschwerend hinzu, dass Planungs- und Umsetzungszeiträume von bis zu fünf Jahren vom Wettbewerb bis zur Realisierung üblich sind, sodass im Wettbewerb definiertes Material erst Jahre später geliefert wird (Materialnomaden) und das Matching von Angebot und Nachfrage ohne Zwischenlagerung kaum gelingt (Rotor).

Prozessuale und organisatorische Barrieren

Re-Use-Expertise wird im Planungsprozess häufig zu spät eingebunden, obwohl Entscheidungsgrundlagen für Budgets bereits vor Planungsbeginn vorliegen müssten (Materialnomaden); zudem sind Generalunternehmer und Subplaner darauf nicht ausreichend vorbereitet (Concular). Handwerksunternehmen verfügen zwar grundsätzlich über die nötigen Fähigkeiten, scheuen aber aufgrund der „Gewährleistungsfalle“ das Risiko (Concular), und der Schulungsbedarf in großen bestehenden Unternehmen – etwa der STRABAG mit ihren 70.000 Mitarbeitern – ist erheblich. Auch zwischen Denkmalpflege und zeitgenössischer Architektur fehlt der Wissenstransfer (Rotor).

Vergaberechtlich erfordert das Bundesvergabegesetz eine Drittvergleichsfähigkeit, und für die Weitergabe ohne Verwertungsabsicht braucht es eigene Vermittlungsverträge (Materialnomaden); LV-Schreibung und Bauleitung müssen Re-Use-Anforderungen entsprechend abbilden (Concular).

Strukturelle Hemmnisse

Auf Marktebene erschweren etablierte Standardlieferanten-Netzwerke der Generalunternehmer und die Intransparenz großer Industriebetriebe den Einstieg neuer Akteure (Materialnomaden). Kleine Initiativen wie Rotor sind oft zu klein, um mit großen Bauunternehmen auf Augenhöhe zu kommunizieren, und es fehlt eine Re-Use-Lobby auf europäischer Ebene.

Politisch hat das Thema Nachhaltigkeit nach Concular ein „Plateau erreicht“; in Belgien rückte Umwelt nach den Wahlen und dem politischen Rechtsruck weiter in den Hintergrund, und VAT-Änderungen begünstigen aktuell den Abriss gegenüber der Renovation (Rotor). Auch die EU-Taxonomie wird teilweise nur als „Feigenblatt“ ohne tatsächliche Durchschlagskraft empfunden (Materialnomaden).

Spezifische Materialherausforderungen

Verbundmaterialien und alles Geklebte – ob Zementmörtel an Ziegeln, Wärmedämmverbundsysteme oder geschweißte Systemtrennwände – sind grundsätzlich schwierig zurückzugewinnen (Concular). Beschichtete Aluminiumpaneele haben einen niedrigen Schrottwert, und Mehrfachverglasungen lassen sich nur aufwendig zerlegen (Materialnomaden).

Logistisch entscheiden Faktoren wie der Standort innerhalb eines Gebäudes – Erdgeschoss gegenüber zehntem Stock ohne Stromversorgung – sowie Transportkosten bei großen Elementen

über die Machbarkeit (Rotor); selbst kleine technische Details, etwa Nagelreste in Dippelbäumen, die Sägen beschädigen, können zur konkreten Hürde werden (Materialnomaden).

Vertiefende Darstellung der Potentiale

Ökologische Potentiale

Das ökologische Potential liegt vor allem in der CO₂-Einsparung: Wiedergewonnene Materialien sparen rund 90 % CO₂ gegenüber Neuprodukten (Concular), und allein bei Vollholzparkett aus Eiche ergeben sich Einsparungen von 54 kg CO₂/m² (Materialnomaden). Da insbesondere Decken den höchsten CO₂-Impact im Gebäude haben, wirkt sich deren Erhalt besonders stark aus.

Noch grundsätzlicher ist laut Rotor der Bestandserhalt selbst dem Neubau mit besten Materialien überlegen – die Amortisationszeit eines Abrisses mit anschließendem Neubau gegenüber einer Renovation liegt bei rund 120 Jahren. Ressourcenintensive Verbundmaterialien wie Aluminium (Masse-CO₂-Faktor 1:7 in der Neuproduktion) entlasten das System besonders stark, und die Mengen sind beträchtlich: Allein in Wien stehen 1,2 Mio. m² Stabparkett zur Verfügung, dazu kommen große Mengen an CLT-Abschnitten aus der Plattenproduktion (Materialnomaden).

Wirtschaftliche Potentiale

Wirtschaftlich liegen wiedergewonnene Materialien typischerweise rund 20 % unter dem Neupreis (Concular). Hinzu kommt ein doppelter Werteffekt aus eingesparten Entsorgungskosten und erzieltm Verkaufserlös; in Einzelfällen können die Materialkosten sogar bei null liegen, wenn die Demontage vom Eigentümer bezahlt wird (Materialnomaden). Ein konkretes Beispiel ist die Akquisition von über 20 Stahlbetonbögen für 12.000 € durch Rotor.

Über die direkten Kostenvorteile hinaus entsteht eine Wertsteigerung durch die Aktivierung der im Gebäude gebundenen Rohstoffe in der Immobilienbewertung – der Produktwert kann ein Vielfaches des Schrottwerts betragen, etwa bei Fassaden 500 €/m² gegenüber 50 €/m² (Materialnomaden).

Qualitative Potentiale

Qualitativ sind wiedergewonnene Materialien neuen oft überlegen: Sie weisen keine Produktionsfehler auf und haben einen jahrelangen Qualitätstest unter realen Bedingungen bestanden, während Mängel meist im ersten Jahr nach Einbau auftreten (Concular). Historische Hölzer wie Dippelbäume zeichnen sich zudem durch schöne Maserung und extreme Härte aus (Materialnomaden).

Gestalterisch erzeugt die Patina einen narrativen Mehrwert – die „Story“ des Elements kann den Wert steigern (Rotor) –, und kreative oder kaskadische Umnutzungen, etwa von Jalousielamellen zu Tragstrukturen oder von Leimbindern über CLH zu Wandelementen, eröffnen neue Designräume (Materialnomaden).

Technische Potentiale

Die nötigen Kompetenzen sind in der Branche bereits weitgehend vorhanden: Handwerksunternehmen besitzen die grundlegenden Fähigkeiten, idealerweise übernehmen dieselben Gewerke Ein- und Ausbau (Concular), und Fertigteilhersteller eignen sich besonders

als Salvage-Center für ihre jeweilige Produktkategorie (Rotor). Demontageunternehmen agierten historisch ohnehin als Salvage-Dealer.

Auch die Datenbasis wächst: Es liegen Erfahrungswerte zu Verlustraten vor (Ziegel 20 %, Terrazzo 10 %) sowie dokumentierte Rückbaukosten, Zeitaufwände, Maschinenbedarfe und Zweitmarktwerte (Concular); Materialnomaden bringt acht Jahre Datenbankentwicklung mit dem System RosinA ein.

Marktpotentiale

Regulatorische Treiber wirken zunehmend in Richtung Re-Use: Die durch die EPBD vorgegebenen CO₂-Grenzwerte (Concular), die französische Embodied-Carbon-Regulierung, die Re-Use etwa bei Raised Floors zum „No-Brainer“ macht (Rotor), sowie die in Österreich kommende OIB-Richtlinie 7 mit schlagenden CO₂-Werten im Neubau (Materialnomaden) erzeugen Marktdruck.

Parallel wächst das Industrieinteresse: Hersteller wollen eigene Materialien zurückführen, um CO₂ einzusparen (Concular), Demontage-Tätigkeiten generieren wertvolles Wissen (Materialnomaden), Versicherungsmodelle bergen erhebliches Potential, und Leuchtturmprojekte schaffen sichtbare Nachahmungsanreize. Konkrete Materialströme sind bereits identifiziert: Supermarktüberdachungen mit nur 5–10 Jahren Lebensdauer aufgrund von Corporate-Identity-Wechseln, 90 Schnellbahn-Triebwagen mit je 1.700 m² Paneelen, Sandwich-Elemente aus Harry-Glück-Bauten sowie diverse Abbruchprojekte mit ein- bis zweijährigem Vorlauf (Materialnomaden, Concular).

Vertiefende Darstellung der Lösungsansätze

Technische Lösungen

Auf der Prüfseite zeichnen sich klare Entwicklungen ab: Die DIN EN 1090 für Stahlträger ist in Vorbereitung, ein Handbuch aus Baden-Württemberg behandelt die Wiedereinbringung von Holz- und Stahlträgern, und für etablierte Produktkategorien wie Stahlträger oder Brandschutztüren existiert bereits eine Rezertifizierung nach bestehenden Standards (Concular). Stichprobenverfahren bei gleichartigen Elementen (Concular, Materialnomaden) sowie aus der Denkmalpflege adaptierte zerstörungsfreie Prüfmethoden (Rotor) reduzieren den Materialverlust durch Tests.

Konstruktiv sind reversible Verbindungen der Schlüssel: Stecken und Schrauben statt Kleben (Concular), zimmermannsmäßige Verbindungen etwa bei Fensterstöcken sowie Fremdfedern statt Nut-und-Feder bei Parkett, die den Materialverlust beim Rückbau minimieren (Materialnomaden). Aufbereitungsseitig sind thermische Behandlungen bei 400 °C zur Aluminium-Entlackung, robotergestützte Zerlegung von Mehrfachverglasungen (Urban Matter/Syntotec) sowie die industrielle Aufbereitung durch Hersteller – etwa für Parkett oder bei Saint-Gobain – etabliert; Probedemontagen ermöglichen dabei verlässliche Bestimmungen der Verlustraten.

Prozessuale Lösungen

Der zentrale Hebel liegt in der frühen Integration: Re-Use-Fachplanung sollte bereits ab Phase 0 beziehungsweise im Wettbewerb eingebunden werden (Concular, Materialnomaden), idealerweise mit Materialkatalogen in der Ausschreibung und einer Gebäudeaufnahme noch vor

der Budgetfestlegung. Methodisch unterstützen Variantenvergleiche mit Ökobilanzierung (Concular), integrale Planungsstrategien wie im Projekt „Habitat 2030“, Co-Design-Prozesse (Zineka, Rotor), die Verschmelzung von Design- und Build-Phasen sowie flexible Baugenehmigungen mit Dimensionsbereichen statt fix definierten Bauteilen.

Dokumentationsseitig stehen Pre-Deconstruction Audits nach DIN SPEC 91484 in Deutschland beziehungsweise ÖNORM B 3151 in Österreich zur Verfügung (Concular, Materialnomaden); ein zweistufiges Vorgehen aus Vorprüfung (Masse, Potential) und Teilprüfung (Details, Tests) hat sich bewährt. Datenbanken wie das mehrstufige RosinA-System und Software für Gebäuderessourcenpässe schaffen die nötige Datengrundlage.

Organisatorische Lösungen

Tragfähige Geschäftsmodelle reichen vom Hybridmodell mit je etwa 50 % Beratung und Materialverkauf (Concular) über die genossenschaftliche Vermittlungsplattform HarvestMap (Materialnomaden) bis hin zu „Takeback-as-a-Service“-Angeboten für Hersteller; RotorDC erzielt rund 90 % seines Umsatzes aus dem Materialverkauf, und die Fachplanung für Re-Use etabliert sich als eigenständiges Berufsfeld (Materialnomaden).

Logistisch wird zunehmend die Stadt selbst als Zwischenlager begriffen, ergänzt durch Lagernetzwerke – Concular betreibt deutschlandweite Standorte, ein Wiener Standort ist in Planung – sowie fachgerechte Zwischenlagerung etwa bei Zimmereibetrieben (Materialnomaden, Rotor). Ideal ist, wenn Demontage- und Einbauunternehmen identisch sind (Concular), Planung und Gewerke vor der Demontage direkt kommunizieren (Materialnomaden) und Abbruchunternehmen über Rückkauf-Optionen wieder zu Salvage-Akteuren werden (Rotor).

Vertragliche und rechtliche Lösungen

Vergaberechtlich lassen sich nach österreichischem Bundesvergabegesetz Leitprodukte definieren – mit Katalog im Leistungsverzeichnis, einem expliziten Re-Use-Fokus in den Vorbemerkungen, Punktevergaben für den Re-Use-Anteil (BIG, ÖBB) sowie einer Open-Book-Kontrolle durch begleitende Stellen (Materialnomaden).

Die Gewährleistung kann durch spezialisierte Versicherer wie VHV. abgedeckt werden (Concular); maßgeblich ist der Stand der Technik, handelsrechtlich gilt die Gewährleistung beim Verkauf ohnehin automatisch, und es gelten dieselben Standards wie für Neuprodukte (Materialnomaden). Rechtlich entscheidend ist, dass das Material den Produktstatus behält und nicht zu Abfall wird (Concular); für die Weitergabe ohne Verwertungsabsicht dient der Vermittlungsvertrag, und die ÖNORM B 3151 hat als Verordnung Gesetzesstatus.

Politische und regulatorische Lösungen

Auf bestehende Instrumente kann bereits zurückgegriffen werden: die ÖNORM B 3151 zur Schadstoff- und Störstofferkundung, die DIN SPEC 91484 und 91525 in Deutschland (Concular, Materialnomaden), die innerhalb von fünf Jahren vorgesehene Anpassung der Prüfverfahren aller Produktkategorien im Rahmen der Bauprodukte-Verordnung sowie die französischen Embodied-Carbon-Limits (Rotor).

Geforderte zusätzliche Maßnahmen reichen von einer Liste geschützter, nicht entsorgbarer Materialien über erschwerte Abrissgenehmigungen und eine Baumeister-Rolle mit Vetorecht (Belgien) bis hin zu öffentlichen Re-Use-Centren wie im PRE-USE-Projekt und Fördergeldern für explorative Vorhaben (Rotor). Vor pauschalen Re-Use-Quoten warnen jedoch sowohl Rotor als auch Kovacic – sie bergen die Gefahr von Greenwashing und könnten sogar Abriss anstelle von Erhalt fördern; Bestandserhalt ist gegenüber Re-Use-Quoten zu priorisieren (Materialnomaden), und ein „Race to the Bottom“ in der Taxonomie ist zu vermeiden (Concular).

Wissenstransfer und Bildung

Schulungsmaßnahmen müssen unterschiedliche Zielgruppen erreichen (Rotor) und auch die Umschulung großer bestehender Belegschaften sowie eine erweiterte, kreativere Auslegung bestehender Normen wie des Eurocode umfassen (Materialnomaden). Studierendenprojekte – etwa Rebeauty, Versatile Spaces oder im Hochbau – tragen Wissen in die nächste Fachkräftegeneration.

Kommunikativ wirken Publikationen und Ausstellungen (Rotor), Glossare zur Begriffsklärung, der Concular-Shop als öffentliche Plattform, Netzwerk-Events und Newsletter sowie LinkedIn-Kommunikation – wobei letztere kritisch beleuchtet werden sollte, etwa hinsichtlich der suggerierten „Neuheit“ bei Gewährleistungsfragen (Materialnomaden). Als sichtbare Multiplikatoren fungieren Referenz- und Leuchtturmprojekte wie RecyPark (Glulam-Struktur, Rotor), Zineka (Co-Design-Prozess), das 3x0-Projekt mit tragendem Stahlbeton oder das Grell-Projekt mit vor Ort wiederverwendeten Lisenen.

Strategische Ansätze

Systemisch plädiert Rotor für ein „Scale down“ der Zement-, Stahl- und Aluminiumindustrie statt eines isolierten „Scale up“ der Re-Use-Branche. Statt parallele Wertschöpfungsketten neu zu erfinden, sollen bestehende bereichert und vorhandene Kompetenzen gezielt eingesetzt werden – etwa Fliesenleger für die Fliesendemontage –, idealerweise unter direkter Industrie-einbindung statt aufwendiger Einzelvermittlung (Materialnomaden).

Kreislaufdenken zeigt sich in Methoden wie Søren Nielsens „Was möchtest du sein?“, in kaskadischer Nutzung (Leimbinder → CLH → Wand), im Konzept des Urban Mining mit der Stadt als Rohstofflager sowie in der grundsätzlichen Verlängerung von Lebenszyklen gegenüber kurzfristigem Investitionsdenken (Rotor, Materialnomaden). Getragen wird dies durch kollektive Intelligenz: Vertrauen in dezentrale Strukturen (Rotor), interdisziplinäre Teams und breites Wissen statt enger Spezialisierung sowie Flexibilität aller Beteiligten.

6.4 LÄNDER-SPEZIFISCHE UNTERSCHIEDE

Deutschland (Concular):

- DIN SPEC 91484/91525 als Industrienorm (kein Gesetzesrang)
- Konservative Normenauslegung
- Starke Normungsausschuss-Arbeit

Österreich (Materialnomaden):

- ÖNORM B 3151 als Verordnung (Gesetzesrang)
- Niedrige Gebäude-Mortalität (vorteilhaft)
- Habitat 2030 als Plattform

Belgien (Rotor):

- "Golden Age" mit Shifting Economy (Vergangenheit)
- Baumeister mit Veto-Recht
- Nach Wahlen: Rechtsruck, VAT-Änderungen pro Abriss
- Netzwerk-Kultur stark entwickelt

Frankreich:

- Embodied Carbon Limits (Gamechanger für Re-Use)

EU-weit:

- Harmonisierte Bauprodukte, aber unterschiedliche Auslegung
- EPBD und Taxonomie als Treiber (mit Schwächen)
- PRE-USE-Projekt (Interreg Northwest Europe)

7 FAZIT

Das Bauwesen ist der volkswirtschaftliche Sektor mit dem größten Materialumsatz (Rohstoffeinsatz, Abfallaufkommen, Lager und Lageraufbau). Seine Produkte (Bauwerke und Infrastruktur) weisen Nutzungszeiten von mehreren Jahrzehnten auf, was eine durchgehende Verantwortung für ein nachhaltiges Ressourcenmanagement erschwert. Uns beschäftigen heute die Fehler der Vergangenheit, und mit jenen Fehlern, die wir möglicherweise heute begehen, werden sich sehr viel später andere befassen müssen. Die Akteure in der Bauwirtschaft haben daher eine besondere Verantwortung.

Wir müssen davon ausgehen, dass das Aufkommen an Baurestmassen zukünftig zunimmt. Gleichzeitig wird die Bereitstellung neuer Deponiekapazitäten nicht einfacher. Um den sich daraus ergebenden Druck auf die Deponien zu reduzieren, wäre vermehrtes Recycling ein wesentlicher Teil der Lösung. Da jedoch auch davon auszugehen ist, dass die zukünftigen Baurestmassen eine zunehmend komplexere Materialzusammensetzung aufweisen, benötigen wir nicht nur mehr, sondern auch besseres Recycling. Letzteres bedeutet, dass zuerst durch sorgfältigen selektiven Rückbau die Vermischung und Kontamination von Baumaterialien weitgehend vermieden werden und anschließend durch effiziente Aufbereitungstechnologien Sekundärbaustoffe mit ausreichend hoher Qualität hergestellt werden, die schlussendlich im Wettbewerb mit klassischen Primärrohstoffen bestehen können.

Der vermehrte Einsatz von qualitätsgesicherten Sekundärbaustoffen würde dann auch dazu beitragen, die in der österreichischen Kreislaufwirtschaftsstrategie formulierten Ziele (Reduktion des Ressourcenverbrauchs, Steigerung der Zirkularitätsrate) zu erreichen.

7.1 DIE SECHS KERNSTATEMENTS

Die zirkuläre Transformation im Bauwesen basiert auf integrale Zusammenwirkung mehreren Kriterien, da ein Aspekt allein nicht wirksam ist.

Frühe Einbindung der Stakeholder verankert Re-Use bereits in Phase 0: vor Budgetierung und Wettbewerb.

Die Langlebigkeit und Lebensdauerverlängerung soll über Re-Use und Recycling stehen, und versteht Zirkularität als „Scale down Extraktion“ statt „Scale up Re-Use“.

Schlüssel für upscaling von Zirkulären bauen ist die Wiederverwendung von Primärkonstruktion, bzw. tragenden Bauteilen - hier sind die größten Materialmassen und Mengen. Dazu braucht es vereinfachte Rezertifizierung und gezielte Anreize statt pauschaler Quoten.

Die Stadt wirkt als Material-Lager: digital erfasst, ergänzt durch professionelle Zwischenlagerung. Für erfolgreichen Re-Use skaliert die Wertschöpfungskette nur durch die Einbindung der Industrie als Salvage-Partner, was Einsparungspotentiale bis zu 20 % bringt und bis zu 90 % weniger CO₂.

Der größte Hebel zur Steigerung der Re-Use und Zirkularität ist baukulturell verankert - technisch ist vieles bereits möglich.



Abbildung 32: Sechs Kernstatements zu Re-Use & Zirkuläres Planen und Bauen

1. RÜCKBAUPLANUNG ALS GRUNDLAGE FÜR PLANUNG

Kernaussage. Re-Use muss vor der Budgetierung beginnen. Die Frühintegration in Phase 0 - vor Budgetfestlegung und Architektur-Wettbewerb - entscheidet über Erfolg oder Scheitern und braucht Materialkataloge, Gebäudeaufnahmen und Design for Deconstruction (DfD) von Anfang an.

„Es ist schwer, das Thema mit Nachhaltigkeit und Ökologie zu beantworten. Man braucht ökonomische Argumente.“ - Rotor

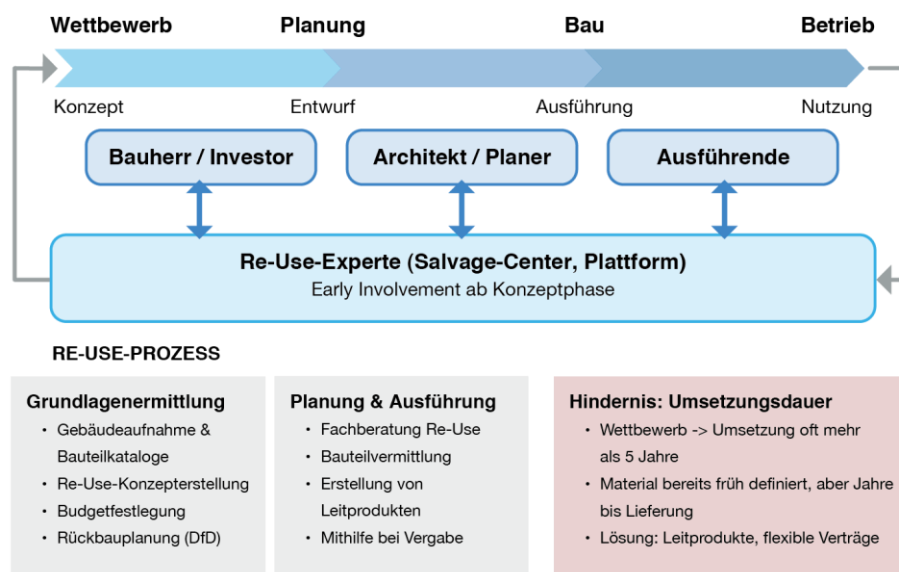


Abbildung 33: Frühe Einbindung in der Zirkulären Planung und Bau

Herausforderung. Sobald das Budget steht, gilt Re-Use meist als zu teuer; nach dem Wettbewerb sind die zentralen Entscheidungen getroffen, und die nachträgliche Integration verursacht Mehrkosten. Hinzu kommt das 5-Jahre-Zeitparadox: Zwischen Ausschreibung und Umsetzung vergehen oft fünf Jahre, in denen sich die Verfügbarkeit von Re-Use-Material verändert - heute katalogisiertes Material kann beim Einbau bereits verbaut sein.

Lösungsansatz. Materialkataloge gehören standardmäßig in den Wettbewerb, damit Planende bereits im Entwurf mit verfügbarem Re-Use-Material arbeiten können (M_HUB, RosinA, Concular, HarvestMap). Gewerke sind im Vorentwurf zu definieren, Re-Use-Lieferanten früh einzubinden und Design for Deconstruction als Planungsparameter zu setzen - mit lösbaren, schichtweisen Verbindungen und früher Materialpass-Erstellung. Gegen das Zeitparadox helfen Leitprodukte statt fixer Spezifikationen, flexible Verträge mit Anpassungsklauseln, Co-Design mit Lieferanten sowie behördliche Akzeptanz für Anpassungen während der Bauphase.

Erfolgsbeispiele. Bei den Concular-3x0-Projekten lagen die Materialkataloge bereits im Wettbewerb vor, sodass das Budget von Anfang an mit Re-Use kalkuliert werden konnte. Die Materialnomaden Wien haben 1,2 Mio. m² Stabparkett vor Projektentwicklung digital erfasst - die Verfügbarkeit ist damit für Planende transparent.

2. LANGLEBIGKEIT - LEBENSZYKLUSVERLÄNGERUNG ALS OBERSTE PRÄMISSE

Kernaussage. Bevor wir über Re-Use sprechen, müssen wir über die Verlängerung der Nutzungsdauer sprechen. Die 10-R-Hierarchie stellt Langlebigkeit über die Kreislaufwirtschaft: je weiter oben, desto nachhaltiger.

„Langlebigkeit verhindert kurzfristig Re-Use-Ströme, ist aber langfristig der Schlüssel zur Nachhaltigkeit.“

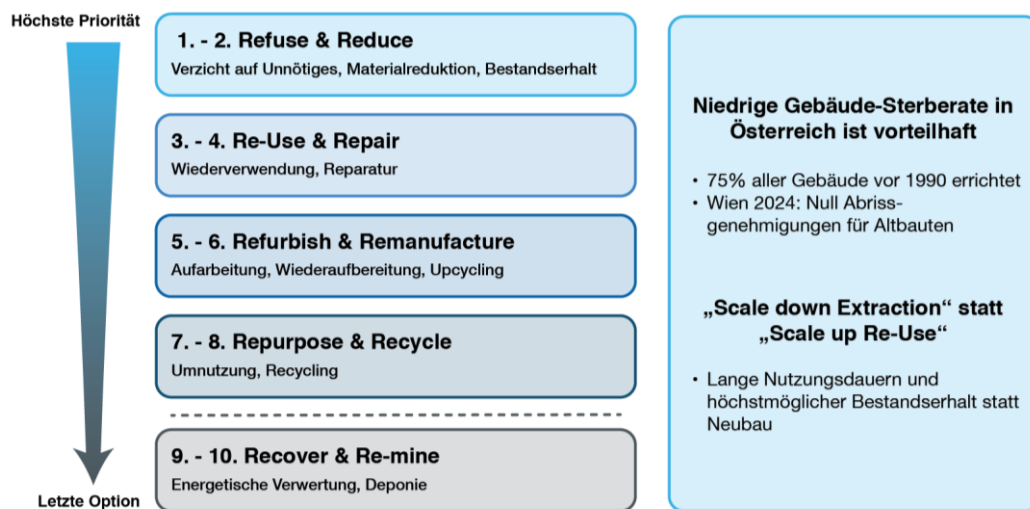


Abbildung 34: Langlebigkeit der Gebäude als erste Priorität

Herausforderung. Daraus ergibt sich ein Paradox der Kreislaufwirtschaft: Ein Gebäude, das 100 Jahre steht, ist nachhaltiger als eines, das nach 20 Jahren abgebrochen und recycelt wird - selbst bei perfekten Recyclingquoten. Gleichzeitig ist nicht jedes Material wirtschaftlich für Re-Use geeignet: Fenster über fünf Jahre, Dachziegel, geklebte Verbindungen und Verbundmaterialien sind kaum rentabel.

Lösungsansatz. Langlebigkeit muss in Planungsrichtlinien verankert werden, nicht nur Re-Use. Die 10-R-Hierarchie gehört in Ausschreibungen, Umbau und Umnutzung haben Vorrang vor Neubau, und kaskadische Nutzung ermöglicht eine längere Erstnutzung gefolgt vom Recycling - nur hochwertiges Material wird Re-Used. Leitprinzip: „Scale down Extraktion“ statt „Scale up Re-Use“.

Erfolgsbeispiele. Österreichs niedrige Gebäude-Sterberate ist ein Vorteil - 75 % aller Gebäude wurden vor 1990 errichtet, Wien hat 2024 keine Abrissgenehmigungen für Altbauten erteilt. Wirtschaftlich klar rentabel sind Brandschutztüren ab drei Stück, Stahlträger durch ihren Materialwert und hochwertiges Parkett mit minus 54 kg CO₂ pro m² gegenüber Neuware.

3. STADT ALS SEKUNDÄRES ROHSTOFFLAGER - DIGITALE ERFASSUNG ALS POTENTIAL

Kernaussage. Die Stadt ist das Zwischenlager. Die digitale Erfassung des Bestands ist Voraussetzung für zirkuläre Planung - professionelle Zwischenlagerung und Aufbereitung bleiben aber unverzichtbar.

„Das Zwischenlager ist die Stadt. Man braucht keinen Platz, um das Material vorab zu sammeln.“ - Materialnomaden

**Stadt als sekundäres Rohstofflager:
Digitaler Kataster & Zwischenlager**

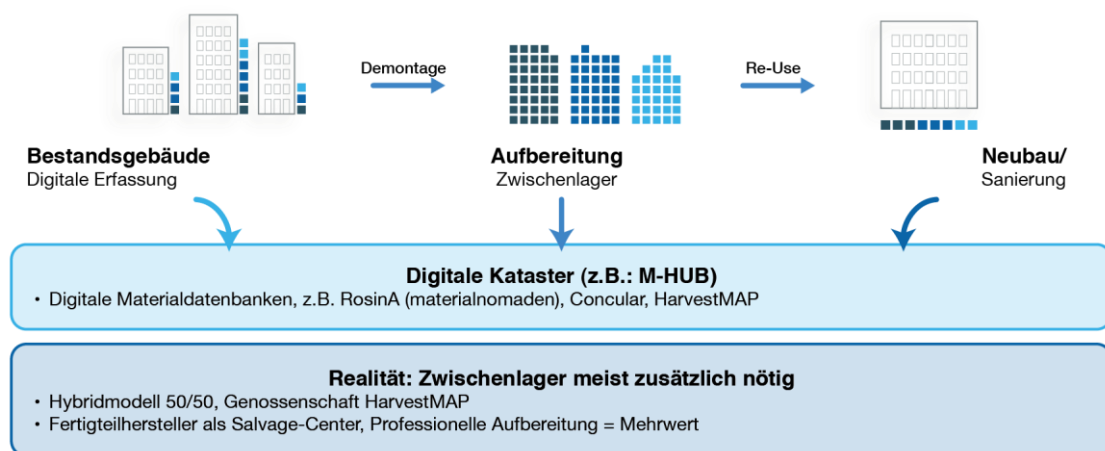


Abbildung 35: Stadt als Sekundäres Rohstofflager

Herausforderung. Eine reine Just-in-Time-Demontage scheitert in der Praxis: Zwischen Demontage und Wiedereinbau liegen oft Jahre (5-Jahre-Zeitparadox), Material muss vor Witterung geschützt werden, Qualitätsprüfung und Aufbereitung brauchen Zeit, und die Logistik braucht Puffer. Lagerkosten, Platzbedarf für große Bauteile und die Koordination zwischen Demontage und Wiedereinbau sind nicht trivial.

Lösungsansatz. Eine zentrale ML-Plattform wie M_HUB vernetzt bestehende Kataster (RosinA, Concular, HarvestMap) und macht Verfügbarkeit prognostizierbar. Auf der Lagerseite hat sich ein Hybridmodell bewährt: rund 50 % Direktverkauf bei passendem Timing, 50 % professionelle Zwischenlagerung. Ergänzend braucht es dezentrale Lager in genossenschaftlichen Strukturen, Produkthersteller als Salvage-Center mit eigener Logistik und die öffentliche Hand als Infrastruktur. Diese Standorte sind nicht „Lager“, sondern Aufbereitungszentren - mit Sortierung, Reinigung, Prüfung, Dokumentation und gegebenenfalls Rezertifizierung.

Erfolgsbeispiele. Das Forschungsprojekt M_HUB entwickelt eine kollaborative ML-Plattform, die mit jeder Dateneingabe präziser wird und Re-Use-Marktplätze mit kommunalen Prozessen verknüpft. Die Materialnomaden Wien haben 1,2 Mio. m² Stabparkett digital erfasst, das genossenschaftliche Modell HarvestMap zeigt eine dezentrale Lagerstruktur in der Praxis.

4. VALUE CHAIN - INDUSTRIEINTEGRATION

Kernaussage. Re-Use rechnet sich wirtschaftlich und ökologisch - rund 20 % günstiger und bis zu 90 % weniger CO₂ -, aber nur mit industrieller Integration. Die Einbindung der Hersteller entlang der gesamten Wertschöpfungskette ist der Schlüssel zur Skalierung.

„Es braucht ökonomische Argumente, nicht nur ökologische.“ - Rotor

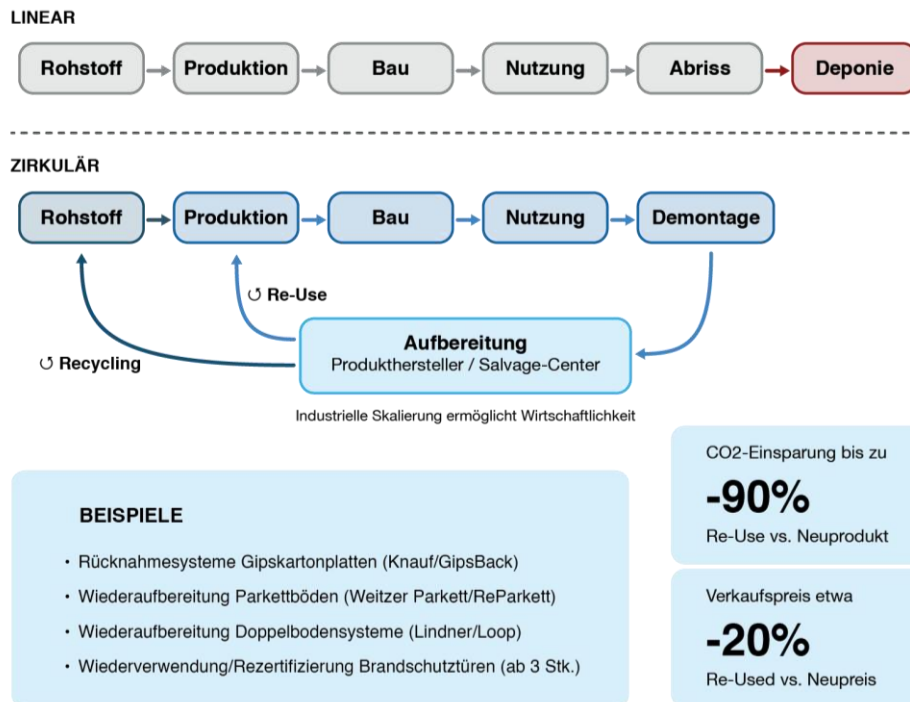


Abbildung 36: Einbindung der Industrie ist Schlüssel zur Skalierung

Herausforderung. Die Akzeptanz von Re-Use-Material ist noch gering, und ohne industrielle Skalierung bleiben Einzelfall-Lösungen wirtschaftlich unattraktiv. Bekannte Marken, Garantien und überschaubare Haftungsrisiken fehlen in der Breite - genau das, was Bauherren Vertrauen gibt.

Lösungsansatz. Produkthersteller werden zu Salvage-Centern für ihre eigenen Produkte, übernehmen Rezertifizierung und Garantien und etablieren Rücknahmesysteme. Demontageunternehmen agieren - wie historisch üblich - als Salvage-Dealer mit fachgerechter Demontage und Sortierung. Planende verankern Re-Use über Early Involvement und DfD, Bauherren betrachten Lebenszykluskosten statt nur Investitionskosten und sichern den Restwert über den Materialpass ab.

Erfolgsbeispiele. Urban Matter demontiert Gipsplatten robotergestützt und führt sie an Knauf zurück, wo sie industriell aufbereitet und rezertifiziert werden. Stahlträger sind über die DIN EN 1090 mit vereinfachter Rezertifizierung schon ab wenigen Tonnen rentabel; Brandschutztüren sind ab drei Stück wirtschaftlich; ReParkett der Materialnomaden bewegt 1,2 Mio. m² in Wien bei minus 54 kg CO₂ pro m².

5. PROZESSE & POLICY - REZERTIFIZIERUNG VEREINFACHEN, DATEN TRANSPARENT MACHEN

Kernaussage. Standardisierte Prozesse und eine ausgewogene Regulierung sind essenziell: Rezertifizierung muss vereinfacht, Kosten müssen normiert und transparent gemacht werden - und es braucht gezielte Anreize statt pauschaler Quoten.

„Es darf nicht sein, dass man pauschale Quoten fordert, weil das wiederum dazu führt, dass wir zerstören müssen, damit wir wiedergewinnen können.“ - Materialnomaden

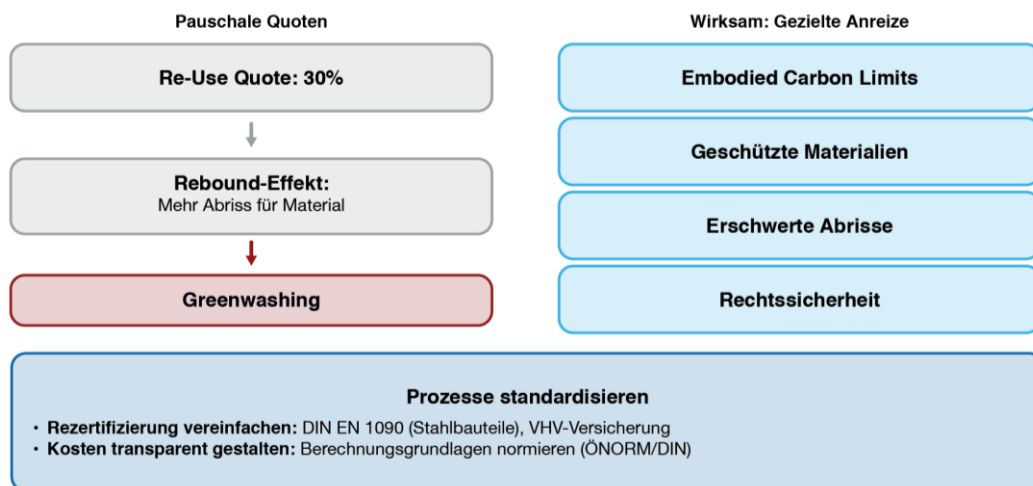


Abbildung 37: Prozess-Standardisierung

Herausforderung. Die Rezertifizierung ist langwierig: Prüfverfahren fehlen für viele Produktkategorien, destruktive Tests sind bei Re-Use nicht anwendbar, und die nötige Sampling-Rate ist unklar. Eine einheitliche Berechnungsgrundlage für Rückbau- und Re-Use-Kosten existiert nicht, weshalb der Vergleich mit Neuware oft unmöglich ist. Pauschale Quoten - etwa 30 % Re-Use - bergen ein Quoten-Paradox: Gebäude werden abgerissen, nur um Material für andere Projekte zu liefern (Greenwashing durch „Quota-Shopping“).

Lösungsansatz. Für die Rezertifizierung dienen das Baden-Württemberg-Handbuch (Konformitätsannahmen), die DIN EN 1090 (Sichtprüfung plus Stichproben für Stahl) und die VHV.-Versicherung als Modell. Bis 2030 müssen EU-Bauprodukte-VO, DIN-Normen-Update und standardisierte Sampling-Verfahren stehen, ergänzt durch digitale Prüfprotokolle. Die Kostenseite braucht normierte Positionen für Demontage, Transport, Aufbereitung, Prüfung und Dokumentation (ÖNORM/DIN). Statt Quoten wirken: Embodied Carbon Limits nach französischem Vorbild, geschützte Materiallisten nach belgischem Modell, erschwerte Abrisse, Baumeister-Vetorecht, Förderung des Rückbaus, Abbruchsteuer und eine Materialpass-Pflicht für Neubauten.

Erfolgsbeispiele. Concular dokumentiert alle Kostenpositionen transparent, bezieht den CO₂-Preis ein und erzielt für rückgebaute Materialien einen um rund 20 % niedrigeren Wiederverkaufspreis gegenüber Neuware. Die DIN EN 1090 dient als Vorbild dafür, wie andere Materialkategorien standardisiert werden können.

6. BAUKULTURELLE ÄNDERUNG - TECHNISCH IST SCHON VIELES MÖGLICH

Kernaussage. Das Problem ist nicht technisch, sondern kulturell. Die Werkzeuge existieren bereits - entscheidend ist der Mindset-Wandel, und das Zeitfenster bis 2030 ist klein.

„Es gibt keine Normen, die dagegen sprechen. Es gibt keinen einzigen Stahlträger, der nicht wiederverwendet werden darf, weil die Norm das verbietet.“ - Concular

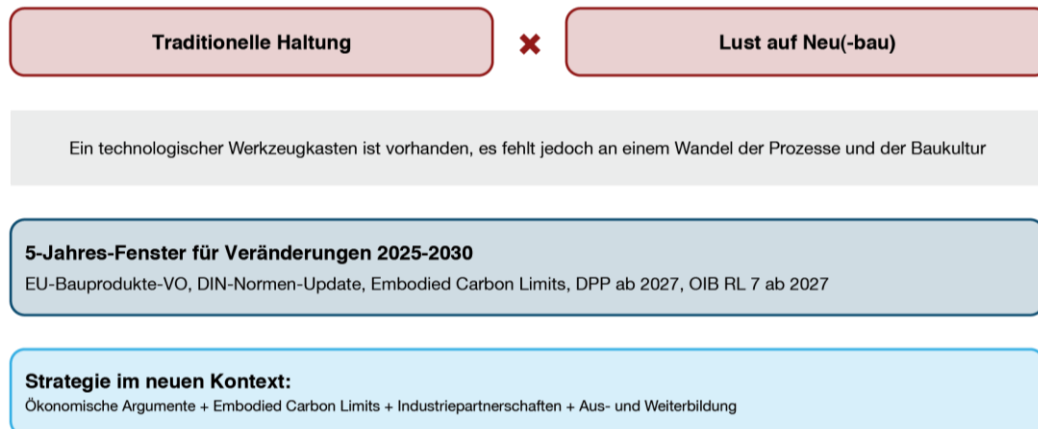


Abbildung 38: Baukulturelle Änderung als größte Barriere

Herausforderung. Drei kulturelle Hindernisse bremsen die Skalierung: der gesellschaftliche Appetit für Neuheit, der Re-Use als „minderwertig“ abstempelt; Befindlichkeiten und Risikoaversion einzelner Stakeholder, die ganze Projekte blockieren können; und eine Ausbildung, in der Re-Use in Architektur- und Ingenieur-Curricula kaum vorkommt und Demontage nicht als Facharbeit anerkannt wird. Zugleich ist die „Nachhaltigkeitshochschule“ politisch vorbei - Belgiens „Golden Age“ ist nach den Wahlen zurückgebaut, in Deutschland verlieren grüne Themen an Priorität, nur Frankreich erzwingt den Wandel ökonomisch über Embodied Carbon Limits.

Lösungsansatz. Die Ausbildung in Architektur und Bauingenieurwesen muss grundlegend angepasst werden: Re-Use und Design for Deconstruction als Standard-Planungsprinzip, Demontage als anerkannte Facharbeit, Lebenszyklusdenken statt Planungsabschluss-Denken. Leuchtturmprojekte mit transparenter Dokumentation (Kosten, Qualität, Monitoring) liefern Vorbildwirkung, gemeinsame Glossare verhindern Missverständnisse, und Studierendenprojekte wirken als Multiplikatoren in der nächsten Generation. Das regulatorische Chancen-Fenster - EU-Bauprodukte-VO, DIN-Normen-Update, EPBD-CO₂-Grenzwerte und der Digital Product Passport ab 2027 - muss jetzt aktiv genutzt werden.

Erfolgsbeispiele. Vier Länder zeigen vier Wirkungspfade: Frankreich erzwingt den Wandel über Regulierung (Top-down), Österreich trägt ihn über Genossenschaftsmodelle (Bottom-up), Deutschland arbeitet an Standards und Normen (Middle-out), und Belgien dient als Warnung, dass politische Rückschritte überall möglich sind. Dokumentierte Projekte wie die Concular-3x0-Reihe und der RecyPark Wien machen Kosten und Qualität sichtbar.

7.2 HANDLUNGSEMPFEHLUNGEN - ZIRKULARITÄT IM BAUWESEN

1. FRÜHZEITIGE PLANUNG UND WERTERHALT

Die Komplexität der materiellen Zusammensetzung von Bauwerken nimmt zu. Dies ist eine Entwicklung, die hohen Recyclingquoten entgegenwirkt. Dieser Problematik kann durch verbesserte Informationen zur materiellen Zusammensetzung von Bauwerken durch die Materiellen Gebäudepässe (MGP) nicht vollständig kompensiert werden. Zusätzlich ist es daher erforderlich, Bauweisen zu entwickeln, die Rückbau und Verwertung möglichst einfach machen. Das bedeutet, dass die Recyclingfähigkeit bereits bei der Planung mitgedacht werden muss.

Re-Use beginnt nicht in der Ausführung, sondern in der Phase 0, mit eigenem Budget für die Re-Use-Evaluierung und früher Einbindung der Fachplaner. Eine obligatorische Rückbauplanung gehört verbindlich in die Planungsverträge, Design for Deconstruction (DfD) ist von Anfang an als Planungsprinzip zu verankern. Parallel gilt es, die Langlebigkeit des Bestands zu priorisieren: Die 10-R-Hierarchie ernst nehmen, Wertschätzung für den Bestand kultivieren statt „Lust auf Neubau“, Umbau und Umnutzung dem Neubau vorziehen, Abrisse erschweren und Rückbau aktiv fördern.

→ **HE 1:** Re-Use und Recyclingfähigkeit als integralen Bestandteil der Bauwerksplanung implementieren

2. DIGITALISIERUNG ALS INFRASTRUKTURELLE GRUNDLAGE

Die neuen Möglichkeiten, die BIM und digitale Gebäudemodellierung bieten, sollten konsequent auch zur materiellen Beschreibung von Bauwerken genutzt werden, indem BIM-Software so weiterentwickelt wird, dass damit materielle Gebäudepässe (MGP) für Einzelbauwerke erstellt werden können. Ein MPG enthält alle für Rückbau und Verwertung notwendigen Angaben. Durch den konsequenten Einsatz von BIM und MGP und in Kombination mit GIS kann ein Materialkataster aufgebaut werden, der es erlaubt, Quantitäten und Qualitäten des Aufkommens an Baurestmassen wesentlich besser abzuschätzen, als dies heute der Fall ist. Denn wenn aus heutiger Sicht unklar ist, welche Recyclingtechnologien uns in einigen Jahrzehnten zur Verfügung stehen, so ist eines gewiss: Recycling funktioniert umso besser, je genauer man die Zusammensetzung der zu rezyklierenden Abfälle kennt. Mit anderen Worten: Die zukünftigen Generationen sind uns mit Sicherheit dankbar, wenn sie über Informationen zur materiellen Zusammensetzung des Gebäudeparks verfügen. Unabhängig davon, über welches technische Niveau sie beim Baurestmassenrecycling verfügt.

→ **HE 2:** Konsequenter Einsatz von BIM und MGP

→ **HE 3:** Aufbau eines Materialkatasters für das Bauwerk „Österreich“

3. INDUSTRIE ALS STRATEGISCHER PARTNER

Skalierung gelingt nur mit der Industrie. Produkthersteller müssen systematisch als Salvage-Partner gewonnen werden, ihr ökonomisches Interesse adressiert und steigende Rohstoffpreise als Anreiz genutzt werden; Partnerschaften zwischen Demontageunternehmen und Herstellern sind gezielt zu fördern. Die wirtschaftlichen Vorteile müssen dabei transparent kommuniziert werden - rund 20 % Kostenersparnis beim Einkauf und bis zu 90 % CO₂-Einsparung gegenüber Neumaterial.

4. STANDARDISIERUNG VON PROZESSEN UND REGULIERUNG

Die EU-Regulierung wirkt als Hebel: Der Digitale Produktpass ab 2027 und die EU-Bauprodukteverordnung bis 2030 erzeugen ein Momentum, das unabhängig von nationaler Politik trägt. Eine Materialpass-Pflicht für alle Neubauten ab 2027 wäre ein zentraler Baustein. Daneben braucht es standardisierte Rezertifizierungsprozesse (DIN EN 1090 als Vorbild), etablierte VHV.-Versicherungsmodelle und die verbindliche Verankerung von DfD-Richtlinien in den Bauordnungen.

Datengrundlage

- Interview Concular (Deutschland), Dominik Campanella
- Interview Materialnomaden (Österreich), Peter Kneidinger
- Interview Rotor (Belgien), Michaël Ghyoot
- Analyse 2025

Projektkontext:

- Forschungslinie Kreislaufwirtschaft im Bauwesen
- Experteninterviews 2024-2025

TABELLENVERZEICHNIS

Tabelle 1: Begriffsdefinitionen laut geläufiger Normen und Standards	7
Tabelle 2: Daten und Quellen zu den Materialflüssen zentraler Baustoffe in Österreich, 2010 ..	12
Tabelle 3: Daten und Quellen zu den Materialflüssen zentraler Baustoffe in Österreich, 2024 ..	15
Tabelle 4: Abfallaufkommen 2004-2024	19
Tabelle 5: Verwertung und Deponierung von Baurestmassen 2004-2024	22
Tabelle 6: Verwertung und Deponierung von Bau- und Abbruchabfällen 2004-2024	23
Tabelle 7: Verwertung und Deponierung von Aushubmaterialien 2004-2024	25
Tabelle 8: Stoffliche Verwertung von Aushubmaterialien 2018-2024.....	27
Tabelle 9: Behandlungsanlagen - Anzahl, Gesamtkapazität der Anlagen 2004, 2010, 2012, 2015- 2024	28
Tabelle 10: Inputs in Behandlungsanlagen für mineralische Bau- und Abbruchabfälle 2015-2024	29
Tabelle 11: Outputs aus Behandlungsanlagen - Recycling-Baustoffe laut Recyclingbaustoff- Verordnung, 2017-2024	30
Tabelle 12: Outputs aus Behandlungsanlagen - Gesamtoutput, U-A laut Recyclingbaustoff- Verordnung, 2017-2024	30
Tabelle 13: Deponierte Abfälle 2004-2024	55
Tabelle 14: Anzahl der Deponien, Deponievolumen 2004-2024	59
Tabelle 15: Projektübergreifend gemittelte Kennwerte für Standard und Optimierung	68
Tabelle 16: Vergleichskennzahlen gemittelter Werte für Standard und Optimierung	68
Tabelle 17: Überblick Interviewpartner Experteninterviews	82

ABBILDUNGSVERZEICHNIS

Abbildung 1: Die zehn Grundsätze der Kreislaufwirtschaft, (Infografiken der Österreichischen Kreislaufwirtschaftsstrategie, o. J.).....	9
Abbildung 2: Massenbilanz über das Bauwesen in Österreich, 2010. Eigene Darstellung.....	11
Abbildung 3: Massenbilanz über das Bauwesen in Österreich pro Kopf, 2010. Eigene Darstellung	13
Abbildung 4: Massenbilanz über das Bauwesen in Österreich, 2024. Eigene Darstellung.....	14
Abbildung 5: Massenbilanz über das Bauwesen in Österreich pro Kopf, 2024. Eigene Darstellung	16
Abbildung 6: Anteil der Bauwirtschaft am Verbrauch ausgewählter Rohstoffe in Österreich. Eigene Darstellung	17
Abbildung 7: Qualitative Darstellung von Input (Verbrauch von Baumaterialien) und Output (Aufkommen an Baurestmassen) in das Bauwesen [Mio. t/a]. Der Sektor ist in keinem materiellen Fließgleichgewicht, es findet weiterhin ein Lagerwachstum statt. Auch die Baurestmassen werden zukünftig ansteigen. Eigene Darstellung.	17
Abbildung 8: Gesamtabfallaufkommen 2004-2024. Eigene Darstellung.....	20
Abbildung 9: Aufkommen Aushubmaterialien 2004-2024. Eigene Darstellung.....	20
Abbildung 10: Aufkommen Bau- und Abbruchabfälle 2004-2024. Eigene Darstellung.....	21
Abbildung 11: Deponierung und stoffliche Verwertung von Bau- und Abbruchabfällen 2004-2024. Eigene Darstellung	24
Abbildung 12: Deponierung und stoffliche Verwertung von Aushubmaterialien 2004-2024. Eigene Darstellung	26
Abbildung 13: Stoffliche Verwertung von Aushubmaterialien 2018-2024. Eigene Darstellung ...	27
Abbildung 14: Inputs in Behandlungsanlagen für mineralische Bau- und Abbruchabfälle 2015-2024. Eigene Darstellung	29
Abbildung 15: Outputs aus Behandlungsanlagen 2017-2024. Eigene Darstellung	31
Abbildung 16: Verpflichtung zur Schad- und Störstofferkundung in Abhängigkeit von Projektumfang ("Erläuterungen zur Recycling-BaustoffVO Novelle 2016", 2018, p. 8).....	37
Abbildung 17: Rückbau Ablaufdiagramm (ÖNORM B 3151:2022-05, Anhang D, p.27).....	37
Abbildung 18: Hierarchie hochwertiger Anschlussnutzung (DIN SPEC 91484:2023-09, p.9).....	38
Abbildung 19: Prozessablaufdiagramm PDA (DIN SPEC 91484:2023-09, p.11)	38
Abbildung 20: Verfahrensschritte zur Erstellung des Anschlussnutzungskonzepts (DIN SPEC 91525:2026-09, p.13).....	39
Abbildung 21: Re-Use: Low Hanging Fruits versus Heavy Lifting.....	51
Abbildung 22: Deponierte Abfälle 2004-2024.....	56

Abbildung 23: Deponierte Bau- und Abbruchabfälle 2004-2024.....	57
Abbildung 24: Anzahl der Deponien 2004-2024.....	60
Abbildung 25: Freies Deponievolumen 2004-2024	60
Abbildung 26: Das spezifische anthropogene Lager [t/E.a] wächst weiterhin und entspricht heute in etwa dem Gewicht eines vollen ICE-Zuges oder Airbus A380. Eigene Darstellung	63
Abbildung 27: Neue Deponiestandorte zu finden, ist ein schwieriges Unterfangen. Deponien sind eher unbeliebt, da sie Verkehr anziehen und wenige Arbeitsplätze bringen	64
Abbildung 28: Entropieanalyse des Bauwesens. Eigene Darstellung.....	64
Abbildung 30: Schnittgrafik der Optimierungsmaßnahmen. Eigene Darstellung	73
Abbildung 31: Übersicht der Optimierungsergebnisse. Eigene Darstellung	74
Abbildung 32: Kategorisierung der Herausforderung, Potentiale und Lösungen.....	84
Abbildung 33: Sechs Kernstatements zu Re-Use & Zirkuläres Planen und Bauen	93
Abbildung 34: Frühe Einbindung in der Zirkulären Planung und Bau	94
Abbildung 35: Langlebigkeit der Gebäude als erste Priorität	95
Abbildung 36: Stadt als Sekundäres Rohstofflager	96
Abbildung 37: Einbindung der Industrie ist Schlüssel zur Skalierung	97
Abbildung 38: Prozess-Standardisierung	98
Abbildung 39: Baukulturelle Änderung als größte Barriere	99

LITERATURVERZEICHNIS

AMAG. (2013). *AMAG-Geschäftsbericht 2013*.

AMAG. (2025). *Magazin zum Geschäftsbericht 2025*.

Amt der Kärntner Landesregierung. (2024). *Kärntner Abfallbericht und Abfallwirtschaftskonzept*.

Amt der Oö Landesregierung. (2024). *Oberösterreichischer Abfallwirtschaftsplan*. https://www.land-oberoesterreich.gv.at/files/publikationen/landesabfallwirtschaftsplan_2024.pdf

Amt der Tiroler Landesregierung. (2025). *Abfallwirtschaft in Tirol*. https://www.tirol.gv.at/fileadmin/themen/umwelt/abfallwirtschaft/downloads/Broschuere_Abfallwirtschaft_in_Tirol_2025_interaktiv_.pdf

Amt der Vorarlberger Landesregierung. (2021). *Status quo Bodenaushub und Baurestmassen in Vorarlberg*. <https://vorarlberg.at/documents/302033/472061/Status+quo+-+Bodenaushub+und+Baurestmassen+in+Vorarlberg.pdf/3ecc1bef-3849-c0cb-e4e3-b75f4798777d?t=1616164917589>

BedZED – the UK's first major sustainable community. (o. J.). Bioregional. Abgerufen 23. April 2026, von <https://www.bioregional.com/projects-and-services/case-studies/bedzed-the-uks-first-large-scale-eco-village>

Bernhardt, A., Brandstätter, C., Karigl, B., Neubauer, C., & Wankmüller-Tista, M. (2024). *Bau- und Abbruchabfälle in Niederösterreich*. <https://www.umweltbundesamt.at/fileadmin/site/publikationen/rep0924.pdf>

Bernhardt, A., Kleemann, F., Neubauer, C., Neubauer, M., & Walter, B. (2019). *Behandlung von mineralischen Bau- und Abbruchabfällen*. <https://www.umweltbundesamt.at/fileadmin/site/publikationen/rep0697.pdf>

BMIMI. (2025). *Gebäudereport 2025*. Bundesministerium für Innovation, Mobilität und Infrastruktur.

BMK. (2021). *Die Bestandsaufnahme der Abfallwirtschaft in Österreich—Statusbericht 2021*. Bundesministerium für Klimaschutz, Umwelt, Energie, Mobilität, Innovation und Technologie. https://www.bmluk.gv.at/dam/jcr:835c40b0-fea4-41d7-8da0-9b29b08b3234/BAWP_Statusbericht2021.pdf

- BMK. (2022). *Österreich auf dem Weg zu einer nachhaltigen und zirkulären Gesellschaft*. Bundesministerium für Klimaschutz, Umwelt, Energie, Mobilität, Innovation und Technologie. https://www.bmluk.gv.at/dam/jcr:baacfdef-c63e-49f5-ab8f-e4be8c0d7504/Kreislaufwirtschaftsstrategie_2022_230215.pdf
- BMK. (2024). *Ressourcennutzung 2024 in Österreich*. Bundesministerium für Klimaschutz, Umwelt, Energie, Mobilität, Innovation und Technologie.
- BMK. (2025). *Die Bestandsaufnahme der Abfallwirtschaft in Österreich Statusbericht 2025 für das Referenzjahr 2023*. Bundesministerium für Klimaschutz, Umwelt, Energie, Mobilität, Innovation und Technologie. https://www.bmluk.gv.at/dam/jcr:a0e7bfa4-1480-4ace-8485-52fd19a622f6/Bestandsaufnahme_der_Abfallwirtschaft_Statusbericht_2025.pdf
- BMNT. (2017). *Bundes-Abfallwirtschaftsplan 2017, Teil 1*. Bundesministerium für Nachhaltigkeit und Tourismus.
- BMNT. (2018). *Die Bestandsaufnahme der Abfallwirtschaft in Österreich Statusbericht 2018*. Bundesministerium für Nachhaltigkeit und Tourismus. https://www.arge.at/Downloads/2_BAWPL_Statusbericht%202018.pdf
- BMNT. (2019). *Holzströme in Österreich*. Bundesministerium für Nachhaltigkeit und Tourismus.
- BMWFJ. (2011). *Österreichisches Montan-Handbuch 2011*. Bundesministerium für Wirtschaft, Familie und Jugend.
- Bosnjakovic, A. (2025). *Zirkuläres Bauen in Wien—Umsetzung der Kreislaufwirtschaft in der Bauwirtschaft*.
- BRV. (o.D.). *Baurestmassen Verwertung*. Österreichischer Baustoff-Recycling Verband. <https://www.hwk-recycling.at/media/brv-verwertung.pdf>
- Buchner, H., Laner, D., Rechberger, H., & Fellner, J. (2014). In-depth analysis of aluminum flows in Austria as a basis to increase resource efficiency. *Resources, Conservation and Recycling*, 93, 112–123. <https://doi.org/10.1016/j.resconrec.2014.09.016>
- Bundesstiftung Baukultur. (2023). *Baukultur Bericht (2. Auflage)*. Bundesstiftung Baukultur.

- Cárcel Carrasco, J., & Peñalvo López, E. (2020). *Analysis of European context in Demolition Audits* (1. Aufl.). Editorial Científica 3Ciencias. <https://doi.org/10.17993/IngyTec.2020.59>
- Conversio. (2022). *Ergebnisse in den Bereichen Kunststoffstrom 2019 in Österreich*.
- Cousins, S. (2025, Jänner 15). *Belgian Recypark turns refuse to reuse to make a circular economy at Anderlecht skatepark*. Ribaj.Com. <https://www.ribaj.com/intelligence/recypark-in-anderlecht-belgium/>
- Defever, E., & Feys, E. (2025). *Glulamstructuren hergebruikt—Analyse van terugwinningsprocessen en milieuimpact aan de hand van 7 recente casussen* [Universiteit Gent]. <https://scriptiebank.be/file/22022/download?token=r725UR7I>
- Ding, L. S. (2024). *Vergleich bestehender Bewertungskriterien für die Kreislauffähigkeit von Gebäuden*. TU Wien.
- Eurofer. (2024). *European Steel in Figures*.
- European Commission. (2019). *Raw Materials Profiles—Copper*. <https://rmis.jrc.ec.europa.eu/rmp/Copper>
- European Commission. Directorate General for Internal Market, Industry, Entrepreneurship and SMEs. (2024). *EU construction & demolition waste management protocol including guidelines for pre-demolition and pre-renovation audits of construction works: Updated edition 2024*. Publications Office. <https://doi.org/10.2873/77980>
- FAQ zu Re-Use von Gebäudekomponenten*. (o. J.). Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft, Klima- und Umweltschutz, Regionen und Wasserwirtschaft. Abgerufen 26. April 2026, von <https://www.bmluk.gv.at/themen/klima-und-umwelt/abfall-und-kreislaufwirtschaft/kreislaufwirtschaft/bauwesen/faq.html>
- Feketitsch, J., & Laner, D. (2015). Kunststoffe in Österreich – Eine Analyse der Entwicklungen in den letzten 15 Jahren. *Österreichische Wasser- und Abfallwirtschaft*, 67(1–2), 35–42. <https://doi.org/10.1007/s00506-014-0206-7>
- Ferry-Dusika-Stadion*. (o. J.). VIE.CYCLE – zirkuläres Bauen. Abgerufen 23. April 2026, von <https://viecycle.wien.gv.at/ferry-dusika-stadion>

- Ferry-Dusika-Stadion: Erfolg für kreislaufwirtschaftliches Rückbauprojekt - BauKarussell.* (2021, Oktober 14). <https://www.baukarussell.at/2021/10/14/ferry-dusika-stadion-erfolg-fuer-kreislaufwirtschaftliches-rueckbauprojekt/>
- Ferry-Dusika-Stadion, Wien—BauKarussell.* (2021, Dezember 20). <https://www.baukarussell.at/2021/12/20/ferry-dusika-stadion-wien/>
- Forum mineralische Rohstoffe. (2025a). *Bauabfälle in Österreich: Wo stehen wir?* <https://www.forumrohstoffe.at/2025/09/29/bauabfaelle-in-oesterreich-wo-stehen-wir/?cn-reloaded=1>
- Forum mineralische Rohstoffe. (2025b). *Zahlen, Daten, Fakten Forum Rohstoffe 2025.*
- Grell_aussen. (o. J.). *materialnomaden.* Abgerufen 23. April 2026, von <https://www.materialnomaden.at/projects/grell/>
- Grellgasse. (o. J.). *materialnomaden.* Abgerufen 23. April 2026, von <https://www.materialnomaden.at/sources/grellgasse/>
- Gsell, M., Fischer, S., Müller, A., Rose, C., Sebis, G., Wilts, H., Mehlhart, G., & Consulting, M. (2024). *Erarbeitung einer Messmethodik zum Umfang der Wiederverwendung von Produkten in Deutschland.* <https://www.umweltbundesamt.de/publikationen/erarbeitung-einer-messmethodik-umfang-der>
- Hehemann, M. (2024). *Das Bekenntnis der Betonbranche.* <https://www.handwerkundbau.at/allgemein/co2-neutral-das-bekenntnis-der-betonbranche-53442/>
- Helmus, M., & Randel, A. (2014). *Stahlrecycling im Bauwesen.*
- Hillebrandt, A. (2021). *Atlas Recycling: Gebäude als Materialressource* (2. Aufl). Detail Business Information GmbH.
- Hofmeister, D. (2025). *Österreichisches Montan-Handbuch 2025.*
- Infografiken der Österreichischen Kreislaufwirtschaftsstrategie.* (o. J.).
- Kalandra, A., Merl, S., & Artner, F. (2026). *Status quo der österreichischen Kreislaufwirtschaft 2.0.* https://www.pwc.at/de/aktuelle-themen/esg/PwC_Kreislaufwirtschaft-2-0.pdf

- Koi, C. (2023). *1.000 Deponien sind nicht genug – wie die Bauindustrie Boden verbraucht und Berge an Abfall entstehen lässt*. <https://www.moment.at/story/muell-aushub-baustellen/>
- KREISLAUFBAUWIRTSCHAFT Projekt-Endbericht (S. 84). (2022). [Projekt-Endbericht]. Bundesministerium für Klimaschutz, Umwelt, Energie, Mobilität, Innovation und Technologie. <https://www.umweltbundesamt.at/fileadmin/site/publikationen/rep0757.pdf>
- Kroker, D. (2023). *VOEB-Experte: 90 Prozent der Bau- und Abbruchabfälle sind recycelbar*. https://www.ots.at/presseaussendung/OTS_20230612_OTS0019/voeb-experte-90-prozent-der-bau-und-abbruchabfaelle-sind-recycelbar
- Lazarus, N. (2002). *BedZED Toolkit Part 1: A guide to construction materials for carbon neutral developments*. BioRegional Development Group. https://library.uniteddiversity.coop/Ecological_Building/BedZED-Toolkit-Part-1.pdf
- Lederer, J., Walk, T., Scsepka, M., & Blasenbauer, D. (2026). Bottom-up and top-down modelling of building material flows: A case study from Austria. *Resources, Conservation and Recycling*, 231, 108941. <https://doi.org/10.1016/j.resconrec.2026.108941>
- Nationales Arbeitsprogramm | Austrian Standards. (o. J.). Abgerufen 12. Juni 2026, von <https://normen-entwurf-portal.austrian-standards.at/action/de/public/nationalesArbeitsprogramm/projects/11049983>
- Null News – Auf dem Weg zur CO₂-freien Baukultur. (o. J.). Abgerufen 23. April 2026, von <https://www.dreimalnullistnull.at/de/null-news/>
- OIB Grundlagendokument zur Ausarbeitung einer OIB-Richtlinie 7. Nachhaltige Nutzung der natürlichen Ressourcen, Österreichisches Institut für Bautechnik (2023). https://www.oib.or.at/wp-content/uploads/richtlinien/richtlinie_2023/oib-rl_7_grundlagendokument_ausgabe_mai_2023.pdf
- ORF Vorarlberg. (2021). *Deponieflächen: Land könnte einspringe*. <https://vorarlberg.orf.at/stories/3088204/>

Österreich auf dem Weg zu einer nachhaltigen und zirkulären Gesellschaft: Die Österreichische Kreislaufwirtschaftsstrategie. (2022). Bundesministerium für Klimaschutz, Umwelt, Energie, Mobilität, Innovation und Technologie.

Pfleger, P. (2024). *Ungenutzte Schätze aus der Baugrube.* <https://orf.at/stories/3351440/>

Philipp Dietsch, Thomas Ummenhofer, & Matthias Frese. (2025). *Leitfaden zur Wiederverwendung tragender Bauteile.* Ministerium für Landesentwicklung und Wohnen Baden-Württemberg.

Prehofer Holz. (2012). *Holzfluss.*

Recypark Anderlecht | Rotor. (o. J.). Abgerufen 23. April 2026, von <https://rotordb.org/en/projects/recypark-anderlecht>

RE-TILE - A service to remove mortar residues from reclaimed floor tiles. (2024, Mai 10). Rotor Deconstruction – Reuse of Building Materials Made Easy. <https://rotordc.com/blog/project-design-7/re-tile-a-service-to-remove-mortar-residues-from-reclaimed-floor-tiles-111>

Reuse Toolkit: Material sheets. (2021, November 9). <https://vb.nweurope.eu/projects/project-search/ferbe-facilitating-the-circulation-of-reclaimed-building-elements-in-northwestern-europe/news/reuse-toolkit-material-sheets/>

Rotor and reuse | Rotor. (o. J.). Abgerufen 28. April 2026, von <https://rotordb.org/en/stories/rotor-and-reuse>

S. Winter & T. Dobra. (2025). *Timberloop Endbericht Kreislaufpotential.* https://www.holzforschung.at/fileadmin/user_upload/Downloads/Broschueren/gratisdownloads/Forschungsberichte/9_TimberLoop_Endbericht_Kreislaufpotential.pdf

Saint-Gobain—Metallbau – Fachzeitschrift & digitales Magazin. (o. J.). Abgerufen 26. April 2026, von <https://www.metallbau-magazin.de/artikel/saint-gobain-3855696.html>

Schoon, N. (2016). *THE BEDZED STORY: The UK's first large-scale, mixed-use eco-village.* Bioregional. https://www.bioregional.com/uploads/downloads/The-BedZED-Story_Bioregional_2017.pdf

Scientific publications—Recreate. (2024, November 8). <https://recreate-project.eu/scientific-publications/>

Siefridt, C. (2026). *BRIEFING Commission initiative in preparation: Circular economy act: PE 782.628.*

Smart Klima City Strategie Wien. (2022, November). Magistrat der Stadt Wien.

Smeyers, T., Deweerdt, M., & Mertens, M. (2022, Dezember). *Reuse Toolkit: The Reclamation Audit. A Guide to creating an Inventory before Demolition of potentially reusable Construction Products.* Laboratory Sustainable and Circular Solutions.
<https://vb.nweurope.eu/projects/project-search/fcrbe-facilitating-the-circulation-of-reclaimed-building-elements-in-northwestern-europe/news/fcrbe-guides-extraction/>

Stacbond. (2024). *Der Beitrag von recyceltem Aluminium zur Kreislaufwirtschaft im Bausektor.*
<https://stacbond.com/de/blog/der-beitrag-von-recyceltem-aluminium-zur-kreislaufwirtschaft-im-bausektor/>

Statista. (2025). *Produktion von raffiniertem Kupfer in Österreich von 2010 bis 2022.*
<https://de.statista.com/statistik/daten/studie/320458/umfrage/produktion-von-kupfer-in-oesterreich/>

Statista. (2026). *Erzeugte Menge an Rohstahl in Österreich von 2003 bis 2024.*
<https://de.statista.com/statistik/daten/studie/14745/umfrage/oesterreich-stahlproduktion/>

Statistics | Eurostat. (o. J.). Abgerufen 25. April 2026, von
[https://ec.europa.eu/eurostat/databrowser/explore/all/tb_eu?sort=category&lang=en&subthem
e=cei&display=list](https://ec.europa.eu/eurostat/databrowser/explore/all/tb_eu?sort=category&lang=en&subtheme=cei&display=list)

Statistik Austria. (2010). *STATcube—Statistische Datenbank.*
<https://www.statistik.at/datenbanken/statcube-statistische-datenbank>

Statistik Austria. (2024). *STATcube—Statistische Datenbank.*
<https://www.statistik.at/datenbanken/statcube-statistische-datenbank>

Stefan Krötsch, Roman Kreuzer, Robert Pawlowski, Christian Engel-Götz, Thomas Stark, Viola John, Andreas Kretzer, & Michael Halstenberg. (o. J.). *Stuttgart 210 weiterdenken—Weiterbauen! Potenziale der Weiterverwendung von Schalungselementen des Stuttgarter Hauptbahnhofs (Stuttgart 21)* [Forschungsbericht]. Holzbau-Offensive Baden-Württemberg.

- Stricker, E., Brandi, G., Sonderegger, A., Angst, M., Buser, B., Massmünster, M., Zürcher Hochschule für Angewandte Wissenschaften, Baubüro in situ AG, Zirkular GmbH, & Zürcher Hochschule für Angewandte Wissenschaften (Hrsg.). (2021). *Bauteile wiederverwenden: Ein Kompendium zum zirkulären Bauen*. Park Books.
- Tezarek, T., Reinberg, V., Karner, S., & Granzer-Sudra, K. (2025). *Österreichische Akteure und Akteurinnen in branchenspezifischen Wertschöpfungskreisläufen: Transformationsschwerpunkt Bauwirtschaft & Infrastruktur*. https://fti-ressourcenwende.at/resources/pdf/schriftenreihe-2025-55_akteure-bauwirtschaft.pdf
- UBA. (2019). *Aluminium Factsheet*. Umweltbundesamt.
- United Nations Economic Commission for Europe. (2024). *Conference of European Statisticians' Guidelines for Measuring Circular Economy: Part A: Conceptual Framework, Indicators and Measurement Framework*. United Nations. <https://doi.org/10.18356/9789213586686>
- Versicherung für zirkuläre Materialien – Concular – Zirkuläres Bauen*. (o. J.). Abgerufen 16. Juni 2026, von <https://concular.de/versicherung-fur-zirkulare-materialien/>
- Wasserbacher, R. (2017). *Jahresbericht 2016/17*.
- Wintersteiger, T. (2023, Oktober 25). *Re:use vor Ort – bauteiler.at*. <https://www.bauteiler.at/vor-ort-grellgasse/>
- Zirkularitätsfaktor zur Bewertung des Kreislaufpotenzials*. (o. J.). VIE.CYCLE – zirkuläres Bauen. Abgerufen 23. April 2026, von <https://viecycle.wien.gv.at/zirkularitaetsfaktor-zur-bewertung-des-kreislaufpotenzials>

ANHÄNGE:

- Anhang 1:** Steckbriefkatalog Best Practice
- Anhang 2:** Kosten-Nutzenanalyse (LCCA)
- Anhang 3:** Auswertung der Experteninterviews



POTENTIALSTUDIE

ANHANG 1: BEST-PRACTICE KATALOG

Forschungsbereich Integrale Planung und Industriebau

Univ.Prof.in Dipl.-Ing.in Dr.in techn. Iva Kovacic

BSc. Laura Müllner

Forschungsbereich Abfallwirtschaft und Ressourcenmanagement

Univ.-Prof. Dipl.-Ing. Dr.techn. Dr.h.c. Helmut Rechberger

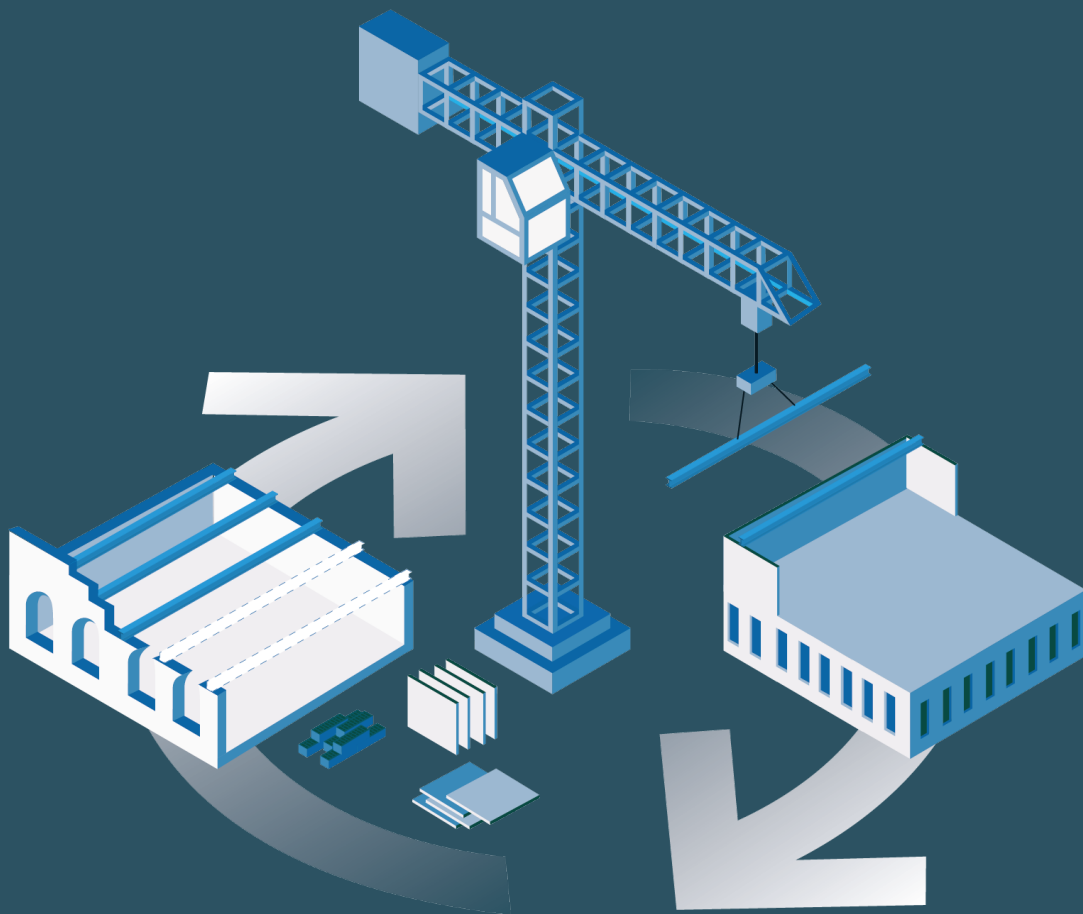
BSc. Rosa Fuchs

Technische Universität Wien

STRABAG

STECKBRIEFKATALOG

BEST-PRACTICE
BEISPIELE



INHALTSVERZEICHNIS

INHALTSVERZEICHNIS	2
RECYPARK ANDERLECHT	3
BEDZED	4
REALLABOR INGERSHEIM	5
FERRY-DUSIKA-STADION	6
GRELLGASSE	7
NACHBARSCHAFTSBRÜCKE SCHRÖDINGERPLATZ	8
QUELLEN	9

RECYPARK ANDERLECHT



→ QUELLENVERZEICHNIS [1]

KATEGORIE	Neubau
ORT	Brüssel, BE
JAHR	2016-2024
PARTNER	Rotor, 51N4E, Witteveen&Bos, Greisch, Seco Belgium
RE-USE	Tragende Bauteile

■ Für die Errichtung eines kombinierten Recyclingcenters und Skateparks wurde bereits in der Wettbewerbsphase ein Konzept basierend auf der Wiederverwendung statischer Holzelemente entwickelt. Das Haupttragwerk setzt sich so aus einer Kombination von wiederverwendeten und visuell identischen, neu angefertigten Brett-schichtholzträgern zusammen, die unter erweiterten statischen Sicherheitsmaßnahmen in die neu zu errichtende Struktur integriert wurden.

WIEDER- VERWENDETE ELEMENTE

10 aufgedoppelte BSH-Träger, aus ursprünglich 26 rückgebauten Elementen

VERWENDUNG

Haupttragwerk einer 25m spannenden Außenraumüberdachung

MASSNAHMEN

Kontrollierte Zwischenlagerung, Iterative Prüfverfahren zur Bestimmung der technischen Kennwerte, statische Risikominimierung durch Überdimensionierung, Einbringung an wenig belasteten Stellen, konstruktiven Holzschutz

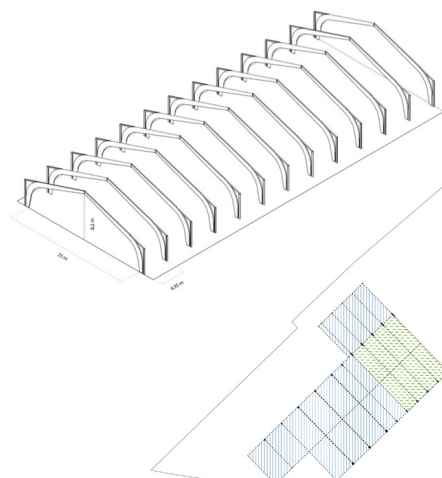
PROJEKT- ABLAUF

Durch wenig etablierte Projektabläufe sowie wirtschaftliche Gegebenheiten lange Projektdauer, Chain-of-Custody Dokument zur rechtlichen Absicherung Beteiligten

WIRTSCHAFT- LICHKEIT

12.000€ für die Holzelemente, inklusive materialgerechten, non-destructiven Rückbaus durch den Abbruchunternehmer

Geringfügige Lagerkosten, erhöhte Wiederaufbereitungs- und Testungskosten, Wiedereinbringungskosten vergleichbar mit Neubau
Wirtschaftlichkeit des Projektes durch stark schwankende Holzpreise während der Projektlaufzeit variierend



Reused wooden structure
New wooden structure

↑ Außenansicht Recypark ↗ Bestandsstruktur → Verwendung im Neubau (Grün)
↓ Materialquelle Reithalle / Einbau Träger Neu neben Alt / Wiederverwendete BSH-Rahmen



BEDZED



→ QUELLENVERZEICHNIS [2]

KATEGORIE	Neubau
ORT	London, UK
JAHR	2002
PARTNER	Bioregional, ZEDfactory architects
RE-USE	Wiederverwendete Materialien, auch tragend

■ Der bereits 2002 errichtete Wohn- und Arbeitskomplex wurde als Großbritanniens erste nachhaltige, gemischt genutzter Gemeinschaftsbau konzipiert, mit dem Ziel, sich einem CO₂-neutralen Gebäude zu nähern. Dafür wurden, neben ausgesprochenem Fokus auf regionale Baustoffe, auch Materialien von lokalen Abbruchprozessen oder aufgelassenen Objekten verwendet. Trotz aufwendigeren Anschaffungsprozessen waren die wiederverwendeten Materialien selbst meist vergleichbar oder günstiger als neue.

WIEDER- VERWENDETE ELEMENTE

3.304t (15%) der Konstruktion aus wiederverwendetem oder -verwertetem Material; ~40t wiederverwendetes Stahltragwerk; 350m³ Unterkonstruktionen aus Re-Use-Holz; 1.000t Recycling-Glasbruch als Schüttung; Holzpoller aus Bahnschwellen; 75% des Aushubmaterials vor Ort verfüllt;

VERWENDUNG

Aushubmaterial und Betonbruch für Straßenbau vor Ort; Konstruktion der Werkstätten aus tragenden wiederverwendeten Stahlelementen; Unterkonstruktionen aus wiederverwendetem Holz;

MASSNAHMEN

75% des teilweise kontaminierten Aushubmaterials vor Ort verfüllt; 52% der Materialien aus 35km Umgebung

WIRTSCHAFT- LICHKEIT

Alle Re-Use und Recyclingmaterialien trotz höherem Anschaffungsaufwand günstiger oder vergleichbar zu Neupreisen;

POTENTIAL

30% Reduktion der Grauen Emissionen im Vergleich zu einem damaligen Neubau;

	Ecopoints	Embodied Energy (GJ)	Embodied CO ₂ (kg CO ₂ eq _{100 years})
Overall Development	72,020	65,700	6,389,900
Per dwelling	640	585	57,700
Per m ² (dwelling)	7.5	6.85	675
Per m ² (workspace)	7.0	6.42	600
Allowance included for services per dwelling	45	35	6,700

Ökologische Kennzahlen BedZED

↑ Luftbild Gemeinschaftssiedlung ↗ Kennwerte Ökologisch
↓ Außenansicht Wohnbau ↘ Gemischt genutzter Außenraum



REALLABOR INGERSHEIM



→ QUELLENVERZEICHNIS [3]

KATEGORIE	Neubau
ORT	Ingersheim, D
JAHR	2024
PARTNER	HTWG Konstanz, HFT Stuttgart, HKA Karlsruhe, ARGE 4K, Ed. Züblin, Züblin Timber, ProHolz BW
RE-USE	Tragende Bauteile

■ Im Rahmen des Forschungsprojekts Stuttgart 210 wurden einige der bei der Herstellung des neuen Bahnhofs anfallenden, geometrisch komplexen Betonschalungen in vier geplanten Reallaboren wieder in den Einsatz gebracht. Die aufwendig hergestellten Brettsperrholzelemente können als tragende, innenliegende Wandschalen somit sogar in einer Form von Upcycling in die Wiederverwendung gebracht werden. Der bereits erfolgreich umgesetzte Jugendtreff Ingersheim dient als erstes Beispiel für den Mehrwert des so generierten Raumes.

WIEDER-VERWENDETE ELEMENTE

32m³ Schalungsformen in 12 Elementen aus Brett-schichtholz mit rückseitigen Aussteifungsrippen

VERWENDUNG

Tragende, raumbildende Innenwandschalen

MASSNAHMEN

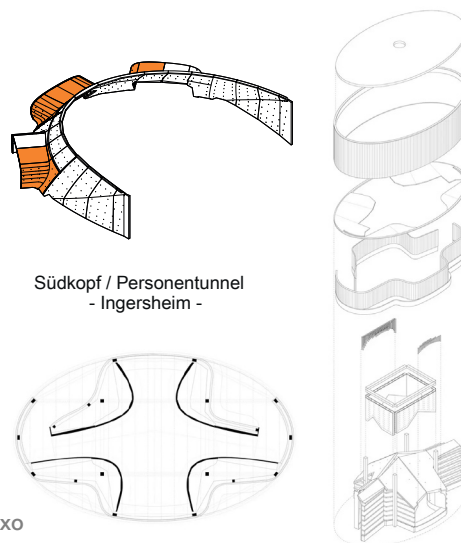
Aufbereitung durch Abschleifen der lackierten Oberflächen; Konstruktive Gebäudehülle als Witterungsschutz; Rückbaubare Holzverbindungen; Weitestgehender Verzicht auf Klebstoffe, Beschichtungen und Folien

WIRTSCHAFT-LICHKEIT

Schalungselemente kostenfrei erhalten; Planung und Wiederaufbereitung im Rahmen des Forschungsprojektes durch Freiwillige sowie öffentlicher und privater finanzieller Unterstützung

POTENTIAL

Erforschung des Planungsablaufs mit geometrisch komplexen, bestehenden Elementen; Untersuchung der rechtlichen Rahmenbedingungen für den Re-Use; Upcycling von 10% (Alle Labore) der andernfalls thermischer Verwertung oder Downcycling zugeführten, hochwertigen und aufwendig hergestellten Schalungselemente; Entwicklung und Umsetzung rückbaubarer Konstruktion



↑ Außenansicht Jugendtreff ↗ Herkunft der Schalungselemente → Grundriss / Explosionsaxo
 ↓ Wiederaufbereitung Schaloberfläche / Wandschalen im Rohbau / Innenansicht



FERRY-DUSIKA-STADION



→ QUELLENVERZEICHNIS [4]

KATEGORIE	Rückbau
ORT	Wien, AT
JAHR	2021-2022
PARTNER	BauKarussell, Die Kümmerlei, Zöchling
RE-USE	Materialquelle

■ Der Gebäudeabbruch des alten Stadions fand im Rahmen eines kreislaufwirtschaftlichen Social Urban Mining Konzepts statt, bei welchem der zerstörungsfreie Rückbau wiederverwendbarer Bauprodukte sowie die emissionsminimierte Aufbereitung und Verwertung des Abbruchmaterials im Fokus standen. Besonders durch die Aufbereitung vor Ort konnten Transportemissionen und Kosten eingespart werden.

WIEDER-VERWENDETE ELEMENTE

80t Material selektiv rückgebaut, davon 20t Re-Use-Produkte inklusive 1.100 Tribünenstühle und 70 Steinblöcke; 95% der 50.000t anfallender Baurestmassen als Sekundärrohstoff wiederaufbereitet

VERWENDUNG

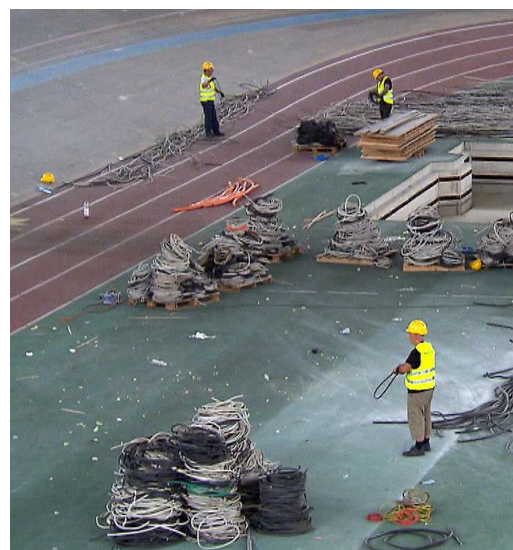
Vermittlung der Re-Use-Produkte für die Wiederverwendung; aufbereitete Baurestmassen der Fraktion 0/32 der Verwertung zugeführt; 27.000t des Materials vor Ort für Herstellung und Verfüllung der Baugrube eingesetzt

MASSNAHMEN

Ausarbeitung eines Social Urban Mining Konzepts; Schad- und Störfeststofferkennung und -sanierung als Vorbereitung auf Rückbaumaßnahmen; selektiver Rückbau durch sozialökonomische Beschäftigung; Aufbereitung der Baurestmassen mittels mobiler Brech- und Siebanlage vor Ort

WIRTSCHAFTLICHKEIT

Einsparung von rund 270.000€ durch Verwendung des Aushubmaterials vor Ort; Einsparung von Transportkosten im Aufbereitungsverfahren in Höhe von 3€/t; 3.300 Stunden sozialwirtschaftlicher Rückbauarbeit und -qualifizierung größtenteils durch Rohstoff- und Re-Use-Materialverkauf finanziert



↑ Luftbild Rückbau → Störfeststoffsanierung Elektroleitungen
↓ Rückbau Fortschritt ↘ Zerstörungsfreie Demontage



GRELLGASSE



→ QUELLENVERZEICHNIS [5]

KATEGORIE	Rückbau, Außenraumgestaltung
ORT	Wien, AT
JAHR	2017-2022
PARTNER	HarvestMAP, materialnomaden, Bauteiler, Carla Lo
RE-USE	Materialquelle, wiedereingesetzte Stahlbetonelemente

■ Noch vor Abbruch der ehemaligen OMV-Zentrale wurde der möglichst zerstörungsfreie Rückbau zur Wiederverwendung geeigneter Bauteile durch eine eingehende Bestandsaufnahme und Potentialanalyse ermöglicht. Durch den Umgang mit Fertigteil-Stahlbetonelementen konnten auch beim Wiedereinsatz als Gestaltungselement wichtige Erkenntnisse in Punkto Materialtestungen und Sanierungsmaßnahmen gewonnen werden.

WIEDER-VERWENDETE ELEMENTE

Stahlbeton-Fassadenelemente, Fenster, Edelstahlgeländer, Deckenpaneele, Türen, Lampen, Vollholzhandläufe, Fliesen, Natursteinplatten rückgebaut; Metallelemente, Holz und Stahlbetonteile vor Ort wiedereingesetzt

VERWENDUNG

Sitz- und Gestaltungselemente für den Außenraum

MASSNAHMEN

Wiederaufbereitungsmaßnahmen an Holz, Stahl und Beton; Erprobung von Prüf- und Sanierungsmethoden an den Stahlbetonelementen

PROJEKT-ABLAUF

Baurecht an materialgerechten Rückbau und Wiederverwendung geknüpft; Dokumentation und Bestandsaufnahme zur Identifikation von Potenzialen; Untersuchung der Bestandselemente und Testung von Betonsanierungsmaßnahmen im Forschungsrahmen; Aufbereitung der Bauteile für transformierte Nutzung und Weiterverkauf; Wiedereinbringung vor Ort

WIRTSCHAFT-LICHKEIT

Hochwertige Außenraumgestaltung mit überwiegend rückgebauten Baumaterialien ökonomisch umgesetzt, Einbringung wieder- und weiterverwendbarer Bauteile in anderen Re-Use-Projekten sowie zum Verkauf



↑ Stahlbeton-Lisenen als Sitzelement → Außenraumgestaltung aus Re-Use-Material
↓ Rückbau Stahlbeton-Elemente / Sanierung Betonlisenen



NACHBARSCHAFTSBRÜCKE SCHRÖDINGERPLATZ



→ QUELLENVERZEICHNIS [6]

KATEGORIE	Umbau (In Planung)
ORT	Wien, AT
JAHR	2024
PARTNER	Feld72 ROMM materialnomaden
RE-USE	Bestandserhalt, In situ und externe Materialien

■ Für den Umbau zum Wohngebäude wurde auf den Teilerhalt des Bestandes, ein klimafittes Energiekonzept und die Verwendung von Re-Use-Materialien gesetzt. Unter anderem durch die Wiederverwendung von 13.000t Beton und Bestandsbauteilen konnten bis zu 67% (etwa 1.000t) der CO₂-Emissionen im Rohbau eingespart und ein Vorzeigeprojekt für den Umgang mit dem Bestand geschaffen werden.

WIEDER- VERWENDETE ELEMENTE

Weitgehender Erhalt Stahlbetonkonstruktion; Re-Use rückgebauter Betonelemente sowie externer Re-Use-Bauteile vor Ort inklusive 60 bestehende Waschbeton-Fassadenplatten und 19 Stützelementen; Weitervergabe Fassadenelemente, Innen- und Außenbelägen, Fenstern und Türen über Vermittlungsplattform; Recyclingsubstrat; 13.000t wiederverwendeter Beton

VERWENDUNG

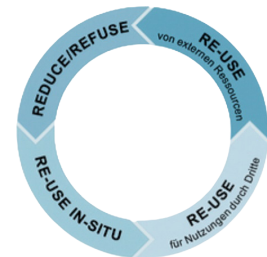
Erhaltenes Haupttragwerk, Recyclingsubstrat und Betonbruch als Drainageschichten; Wiedereinsatz rückgebauter Waschbeton-Fassadenelemente; tragende Re-Use-Stützen als Teil der Freiraumüberdachung

PROJEKT- ABLAUF

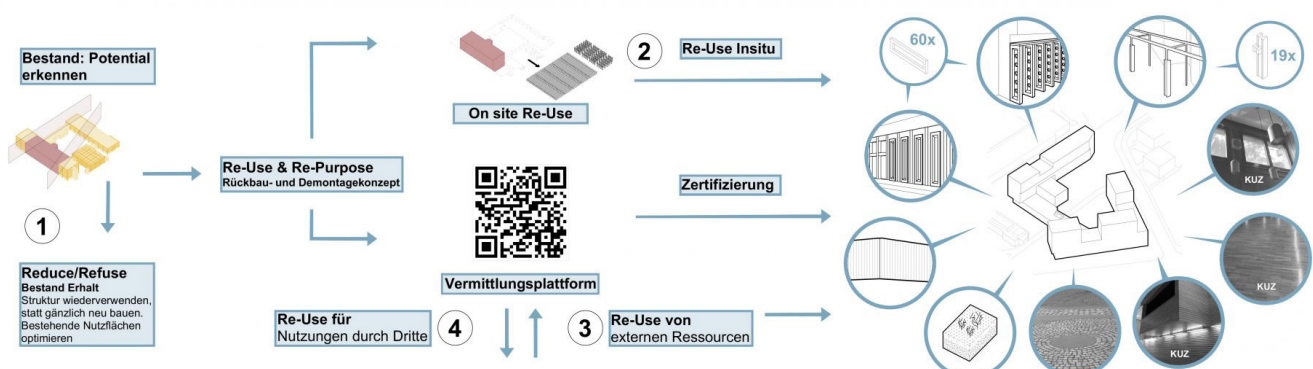
Durch eine eingehende Bestandsanalyse konnten Potentiale für Erhalt und Anschlussnutzungen erkannt und ein abgestimmter architektonischer Wettbewerbsbeitrag darauf aufgebaut werden; Erstellung eines materialgerechten Rückbau- und Demontagekonzept zur Wiederverwendung rückgebauter Elemente in situ sowie externe Vermittlung

POTENTIAL

67% Reduktion der CO₂-Emissionen im Rohbau, zusammengesetzt aus 11% durch Bestandserhalt, 1% Materialeinsatz vor Ort, 51% durch CO₂-reduzierten Stahlbeton-Rohbau und 4% materialeffizienter Bauteile für ~ -1.000t CO₂-Emissionen im Rohbau



↑ Wettbewerbs Rendering ↗ Illustration Re-Use Hierarchie
↓ Re-Use Projektkonzept → Bestandsgebäude



QUELLEN

[1] Recypark Anderlecht

Quellen:

Feys, E., & Defever, E. (2025). Reusing glulam structures: Analysis of reclamation processes and environmental impact based on 7 recent cases. https://www.researchgate.net/publication/395702766_Reusing_glulam_structures_Analysis_of_reclamation_processes_and_environmental_impact_based_on_7_recent_cases

Defever, E., & Feys, E. (2025). Glulamstructuren hergebruikt—Analyse van terugwinningsprocessen en milieupact aan de hand van 7 recente casussen [Universiteit Gent]. <https://scriptiebank.be/file/22022/download?token=r725UR7I>

Recypark—51N4E. (o. J.). Abgerufen 23. April 2026, von <https://51n4e.com/projects/recypark/>

Belgian Recypark turns refuse to reuse to make a circular economy at Anderlecht skatepark. (o. J.). Abgerufen 23. April 2026, von <https://www.ribaj.com/intelligence/recypark-in-anderlecht-belgium/>

Bildquellen:

Rotor, Fotografien des Recypark Anderlecht. Abgerufen 13. Jänner 2026, von <https://rotordb.org/en/projects/recypark-anderlecht>

[2] BedZED

Quellen:

Schoon, N. (2016). THE BEDZED STORY: The UK's first large-scale, mixed-use eco-village. Bioregional. https://www.bioregional.com/uploads/downloads/The-BedZED-Story_Bioregional_2017.pdf

Lazarus, N. (2002). BedZED Toolkit Part 1: A guide to construction materials for carbon neutral developments. BioRegional Development Group. https://library.uniteddiversity.coop/Ecological_Building/BedZED-Toolkit-Part-1.pdf

Saheb, Y. (2021). SUFFICIENCY and CIRCULARITY: The two overlooked decarbonisation strategies in the 'Fit For 55' Package. European Environmental Bureau. https://eeb.org/wp-content/uploads/2021/10/Decarbonisation-EU-Building-Stock_EEB-report-2021.pdf

Bildquellen:

ZED Factory Architects, Fotografien des BedZED. Abgerufen 24. April 2026, von <https://regenerativedesign.world/bedzed/>

[3] Reallabor Ingersheim

Quellen:

Stefan Krötsch, Roman Kreuzer, Robert Pawlowski, Christian Engel-Götz, Thomas Stark, Viola John, Andreas Kretzer, & Michael Halstenberg. (o. J.). Stuttgart 210 weiterdenken—Weiterbauen! Potenziale der Weiterverwendung von Schalungselementen des Stuttgarter Hauptbahnhofs (Stuttgart 21) [Forschungsbericht]. Holzbau-Offensive Baden-Württemberg.

Architektur-Auszeichnungen en masse: Reallabor Ingersheim als Vorreiter. (2026, März 11). <https://www.htwg-konstanz.de/aktuelles/news/architektur-auszeichnungen-en-masse-reallabor-ingersheim-als-vorreiter>

Reallabore Stuttgart 210. (o. J.). Klingelhöfer Krötsch Architekten. Abgerufen 11. Mai 2026, von https://klingelhoefer-kroetsch.de/projekte/Stuttgart_210/

Andreas Kretzer. (2025). Living Lab Ingersheim • Reallabor Ingersheim. <https://cdnc.heyzone.com/files/uploaded/v3/259795203b40e272377882a0d0f00b95686a5b73.pdf>

Aus Schalen entworfen. Ergebnisse aus dem Forschungsprojekt Stuttgart 210—Weiterdenken, weiterbauen! (o. J.). Abgerufen 11. Mai 2026, von <https://cdnc.heyzone.com/files/uploaded/v3/a806ea0b3cf5ff999775e9dd488e68f2af73f84a.pdf>

Bildquellen:

Bernhard Kahrmann, Außenaufnahme des Reallabors. Adaptiert aus Kretzer, 2025 („Living Lab Ingersheim“)

Darstellung Herkunft der Elemente. Adaptiert aus Krötsch et al., o.J. (Forschungsbericht „Stuttgart 210 weiterdenken - Weiterbauen!“)

Forschungsteam Stuttgart210, Grundriss. Abgerufen 11. Mai 2026, von <https://www.hft-stuttgart.de/architektur-und-gestaltung/projekte/imiad-international-workshop-2024-reallabor-jugendtreff-ingersheim>

Forschungsteam Stuttgart210, Explosionsaxo. Abgerufen 11. Mai 2026, von <https://www.hft-stuttgart.de/architektur-und-gestaltung/projekte/imiad-international-workshop-2024-reallabor-jugendtreff-ingersheim>

Achim Birnbaum, HFT Stuttgart, Fotografien des Reallabors Ingelsheim. Abgerufen 11. Mai 2026, von <https://www.hft-stuttgart.de/architektur-und-gestaltung/projekte/imiad-international-workshop-2024-reallabor-jugendtreff-ingersheim>

[4] Ferry Dusika Stadion

Quellen:

Ferry-Dusika-Stadion: Erfolg für kreislaufwirtschaftliches Rückbauprojekt - BauKarussell. (2021, Oktober 14). <https://www.baukarussell.at/2021/10/14/ferry-dusika-stadion-erfolg-fuer-kreislaufwirtschaftliches-rueckbauprojekt/>

Ferry-Dusika-Stadion. (o. J.). VIE.CYCLE – zirkuläres Bauen. Abgerufen 23. April 2026, von <https://viecycle.wien.gv.at/ferry-dusika-stadion>

Bildquellen:

Zoechling, Fotografien Rückbau. Abgerufen 23. April 2026, von <https://zoechling.at/portfolio/ferry-dusika-stadion/>

BauKarussell, Fotografien Rückbau. Abgerufen 23. April 2026, von <https://viecycle.wien.gv.at/ferry-dusika-stadion>; <https://www.baukarussell.at/2021/12/20/ferry-dusika-stadion-wien/>

[5] Grellgasse

Quellen:

Architecture Archive. (o. J.). materialnomaden. Abgerufen 23. April 2026, von https://www.materialnomaden.at/project_cat/architecture/

Ing. Peter Kneidinger, persönliche Kommunikation, 12. Februar 2026

Bildquellen:

materialnomaden und Bauteiler. Fotografien der Außenanlage Grellgasse. Abgerufen 20. April 2026, von <https://www.bauteiler.at/vor-ort-grellgasse/>

[6] Nachbarschaftsbrücke Schrödingerplatz

Quellen:

O, G. (2025, Mai 27). SPL. GERNER GERNER PLUS ARCHITEKTUR. <https://gernergernerplus.com/projekte/schroedingerplatz/>

Bildquellen:

GERNER GERNER PLUS. Renderings und Illustrationen Wettbewerb, Fotografie Bestandsgebäude. Abgerufen 20. April 2026, von <https://gernergernerplus.com/projekte/schroedingerplatz/>; <https://feld72.at/schroedingerplatz/>

Feld 72, Illustration

POTENTIALSTUDIE

ANHANG 2: KOSTEN- NUTZEN ANALYSE (LCCA)

Forschungsbereich Integrale Planung und Industriebau

Univ.-Prof.in Dipl.-Ing.in Dr.in techn. Iva Kovacic

BSc. Laura Müllner

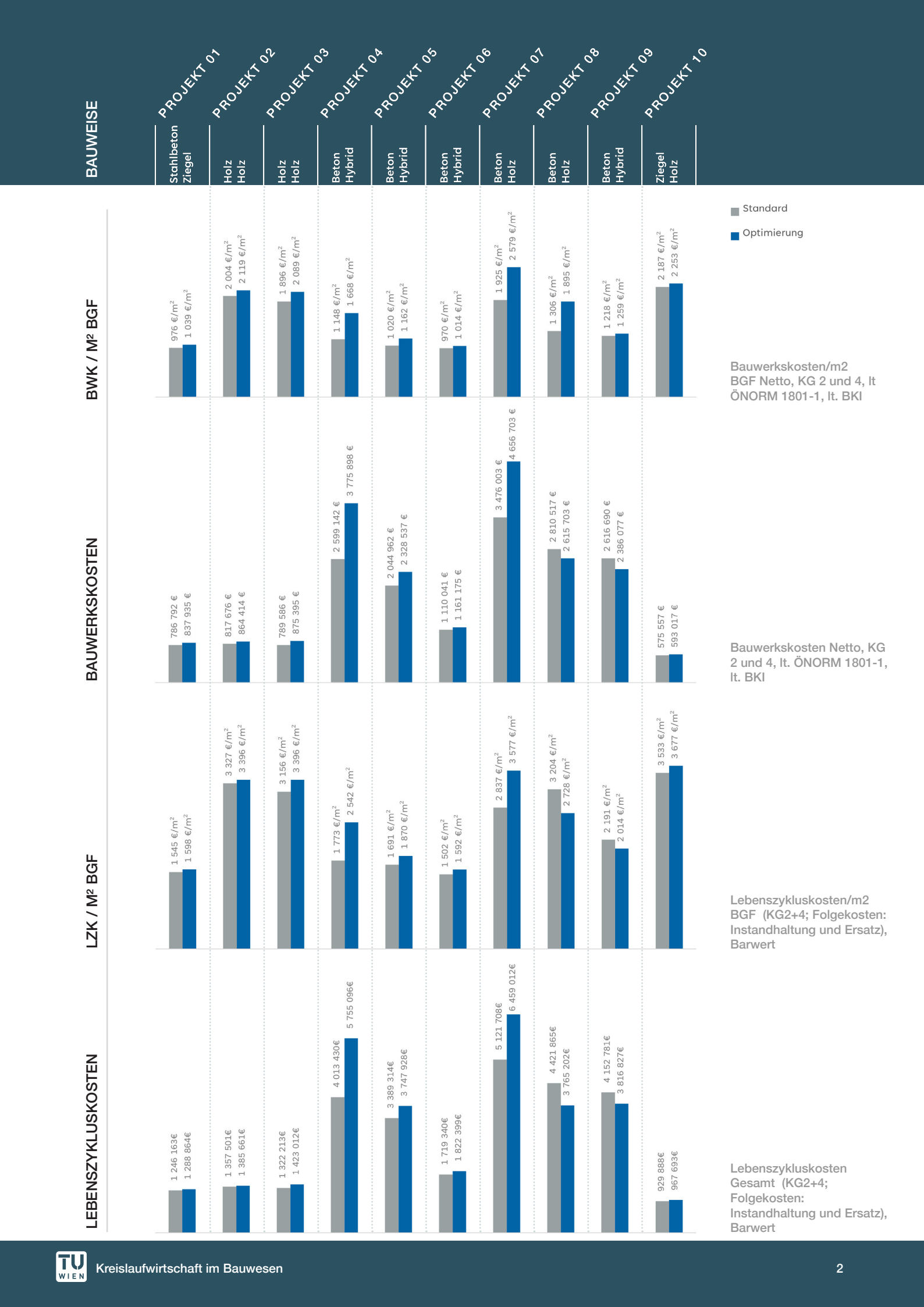
Forschungsbereich Abfallwirtschaft und Ressourcenmanagement

Univ.-Prof. Dipl.-Ing. Dr.techn. Dr.h.c. Helmut Rechberger

BSc. Rosa Fuchs

Technische Universität Wien

STRABAG



BAUWEISE	PROJEKT 01	PROJEKT 02	PROJEKT 03	PROJEKT 04	PROJEKT 05	PROJEKT 06	PROJEKT 07	PROJEKT 08	PROJEKT 09	PROJEKT 10
	Stahlbeton Ziegel	Holz Holz	Holz Holz	Beton Hybrid	Beton Hybrid	Beton Hybrid	Beton Holz	Beton Holz	Beton Hybrid	Ziegel Holz

GWP(100)/M² BGF A
[KG CO2 ÄQ/M² A]

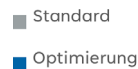
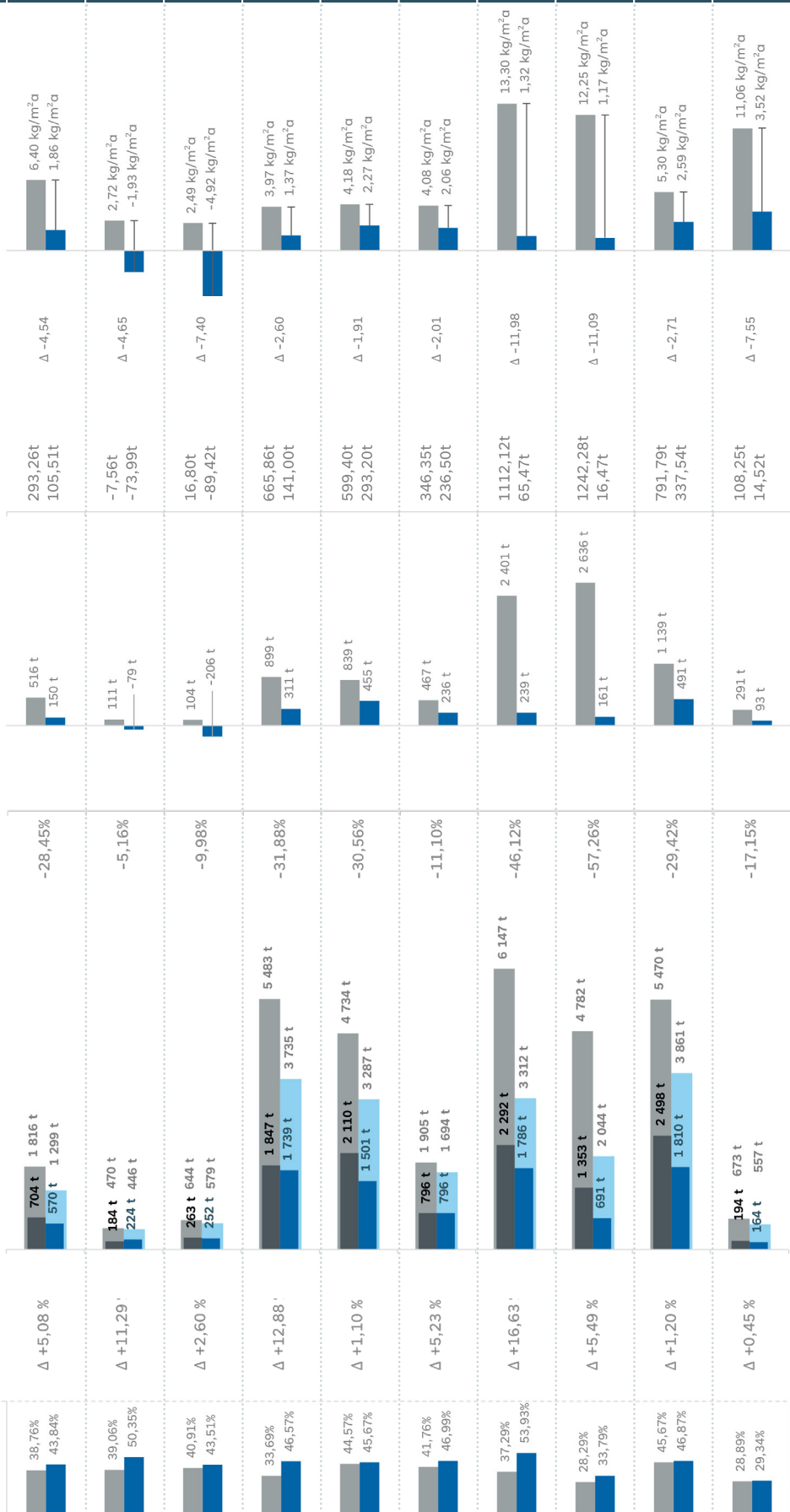
GWP(0)
[T CO2 ÄQ]

GWP(100)
[T CO2 ÄQ]

Δ MASSE(100)

GESAMTMASSEN(100)

RECYCLING(100)%



Gesamt CO2-Fußabdruck
in kg CO2-Äquivalent
pro m² BGF und Jahr,
Lebenszyklus 100 Jahre

Modul A1-A3, B4 lt.
baubook

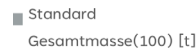
Delta GWP
in kg CO2 Äq./ m²BGF Jahr

Gesamt CO2-Fußabdruck
in t CO2-Äquivalent, A1-A3,
lt. baubook

Gesamt CO2-Fußabdruck
in t CO2-Äquivalent,
Lebenszyklus 100 Jahre

Modul A1-A3, B4 lt.
baubook

Änderung der
Gesamtmasse(100)
von Standard zu
Optimierungsfall

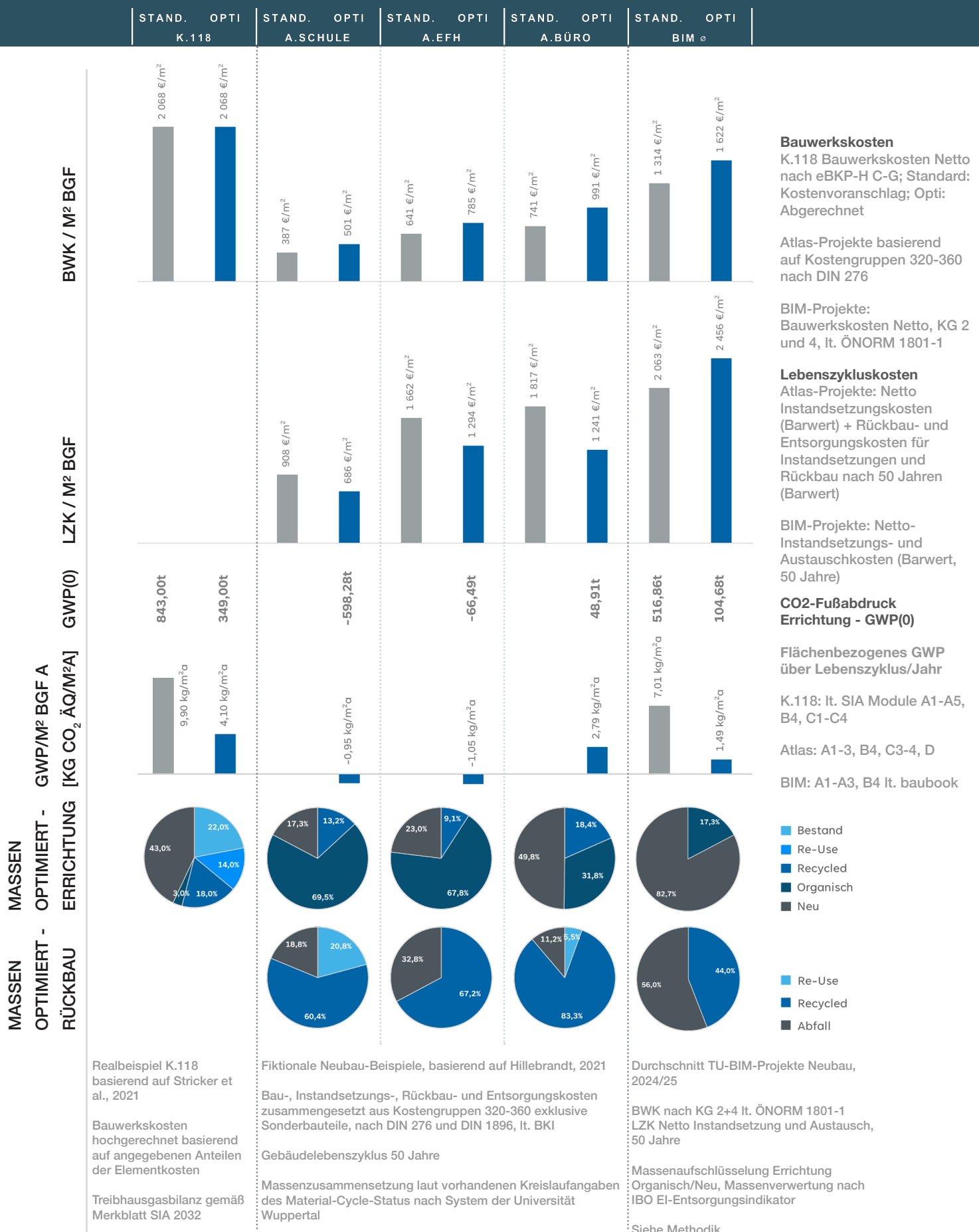


Gesamtmasse über den
Lebenszyklus (100J), Anteil
recyclierbar

Delta Recyclinganteil
Standard-Optimierung

Recyclinganteil der
Gesamtmasse (100J)

VERGLEICH LITERATURBEISPIELE



PROJEKTBEISPIEL BIM-PROJEKT NR. 7



Abbildung - 3D Ansicht, BIM Modell Nr. 7

Das bestehende BIM-Modell eines Bürohauses in konventioneller Bauweise (Stahlbetondecken und STB-Stützen in Skelettbauweise) wurde ökologisch und zirkulär optimiert. Statt Stahlbetondecken wurde ein CLT-Deckensystem samt Holzfaserdämmplatte statt Estrich eingesetzt, statt einer Ziegelfassade eine Holzleichtbaufassade mit Zellulosedämmung. Die Gipskartoninnenwände wurden durch Holzständerwände mit Lehmplattenbeplankung ersetzt. Die Maßnahmen verursachen um +34 % höhere Bauwerkskosten. Die Lebenszykluskosten (ohne B6, betrieblichen Energieeinsatz, und ohne Rückbaukosten) steigen um +26 %; bedingt sowohl durch die höheren BWK als auch durch den Ersatz der Bauteile.

Jedoch sind große Einsparungen bei den CO₂-Emissionen zu verzeichnen: -90 %. Zudem ergibt sich eine Gesamt-Massenreduktion von 53 %, eine Steigerung der Recyclingmasse um 15 % sowie eine Reduktion der Abfallmasse um 16 %. Somit sind die Entsorgungskosten signifikant niedriger, und durch die Holzleichtbauweise mit weniger Verklebungen ist der Rückbau wesentlich einfacher.

KONVENTIONELL

3.476.003 [€ netto]
1.925 [€/m² BGF netto]

5.121.708 [€ netto]
2.837 [€/m² BGF netto]

t=0	t=100
3.600 [t]	6.200 [t]

		Min.	Org.	Met.	🗑️	♻️
t=0	[t]	3.480 97%	43 1%	85 2%	2.185 61%	1.426 39%
t=100	[t]	5.779 95%	134 2%	198 3%	3.868 62%	2.342 38%

	[t CO ₂ Äq.]	[kg CO ₂ Äq./m ² BGF]
t=0	1.110	616
t=100	2.400	1.330

Bauwerkskosten
+34%

Lebenszykluskosten
+26%

Gesamtmasse
-53%

Abfallmasse
t=0: -38%
t=100: -40%

GWP
t=0: -94%
t=100: -90%

ZIRKULÄR

4.656.703 [€ netto]
2.579 [€/m² BGF netto]

6.459.012 [€ netto]
3.577 [€/m² BGF netto]

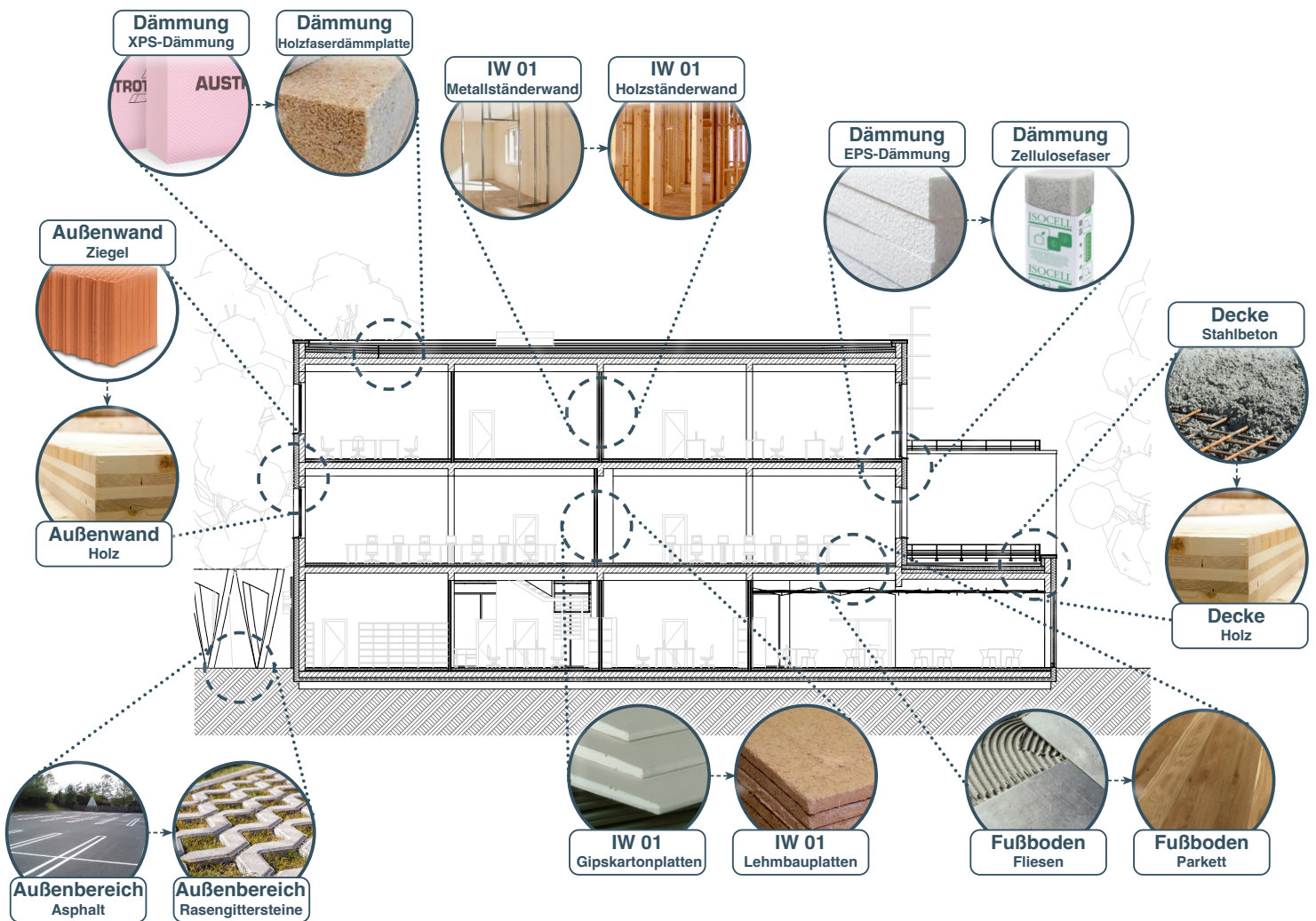
t=0	t=100
1.800 [t]	3.300 [t]

		Min.	Org.	Met.	🗑️	♻️
t=0	[t]	1.313 73%	439 25%	38 2%	820 46%	970 54%
t=100	[t]	2.206 67%	1.023 31%	83 2%	1.538 46%	1.786 54%

	[t CO ₂ Äq.]	[kg CO ₂ Äq./m ² BGF]
t=0	70	36
t=100	240	132

PROJEKTBEISPIEL BIM-PROJEKT NR. 7

Abbildung - Schnitt Materialaustausch



POTENTIALSTUDIE

ANHANG 3: AUSWERTUNG DER EXPERTENINTERVIEWS

Forschungsbereich Integrale Planung und Industriebau

Univ.Prof.in Dipl.-Ing.in Dr.in techn. Iva Kovacic

BSc. Laura Müllner

Forschungsbereich Abfallwirtschaft und Ressourcenmanagement

Univ.-Prof. Dipl.-Ing. Dr.techn. Dr.h.c. Helmut Rechberger

BSc. Rosa Fuchs

Technische Universität Wien

STRABAG

INHALTSVERZEICHNIS

INHALTSVERZEICHNIS	2
AUSWERTUNG DER INTERVIEWS	3
1.1.2 Überblick Interviewpartner	3
1.2 Aussagen nach Unternehmen - Auffassung von Re-Use	4
1.3 Länder-spezifischer Vergleich	6
1.4 Aussagen zur Gesetzgebung und Policy	10
1.5 Aussagen zur Wirtschaftlichkeit	11
1.6 Aussagen zu prozessualen und organisatorischen Aspekten	12
ZITATEKATALOG	14
1.7 ZITATE Peter Kneidinger	14
1.8 ZITATE Dominik Campanella	18
1.9 ZITATE Michaël Ghyoot	19

AUSWERTUNG DER INTERVIEWS

Zur Ermittlung der aktuellen Lage praxisrelevanter Wiederverwendung von Bauteilen wurden Experteninterviews mit drei Vertretern vorreitender Re-Use-Unternehmen durchgeführt.

Die Interviews wurden persönlich oder via Videoanruf abgehalten und setzten sich aus offen formulierten Fragen zusammen, wurden transkribiert, kategorisiert und ausgewertet.

Interviews mit:

- Dominik Campanella (Concular, Deutschland)
- Peter Kneidinger (Materialnomaden/HarvestMap, Österreich)
- Michaël Ghyoot (Rotor, Belgien)

1.1.2 Überblick Interviewpartner

	Concular (D)	Materialnomaden (AT)	Rotor (BE)
Interviewpartner	Dominik Campanella	Peter Kneidinger	Michaël Ghyoot
Funktion im Unternehmen	Geschäftsführer	Geschäftsführer	Projektmanager
Typ	Unternehmen	Unternehmen	Kooperatives Non-Profit-Unternehmen
Re-Use Ansatz	Software-fokussierte Organisation der Dienstleistungen	Ingenieurstechnische Herangehensweise	Gemeinschaftliche und Kooperative Lösungen, starker Öffentlichkeitsfokus
Gründungsjahr	2020	2019	2005
Gründungsort	Stuttgart, D	Wien, AT	Brüssel, BE
Unternehmenskooperationen	Entstanden aus "Restado" - Marktplatz für wiederverwendetes Baumaterial	Entstanden aus "HarvestMAP", enge Zusammenarbeit mit "Bauteiler"	2016 Entkoppelung von "Rotor DC" als eigenständiges Rückbauunternehmen
Standorte	6 Lager in D, bald ein weiteres in Wien	Materiallager Wien, Innovationslabor "Kegelhalle"	Lager, Schauraum und Büros "Leonidas", Brüssel

1.2 AUSSAGEN NACH UNTERNEHMEN - AUFFASSUNG VON RE-USE

	Kategorie	Materialnomaden	Concular	Rotor
		Peter Kneidinger	Dominik Campanella	Michaël Ghyyoot
Unternehmerischer Ansatz/Beitrag zur Kreislaufwirtschaft		Ingenieurmäßige Herangehensweise an Wiederverwendungsprojekte und Prozess-Neugestaltung zur großflächigen Transformation der Bauindustrie	Digitalisierung und Normierung als Werkzeuge, um die Komplexität von Re-Use und Nachhaltigkeit zu vereinfachen und somit zu fördern	Forschung, Community Education, Policymaking als Mittel, Wiederverwendung zu fördern und verbreiten
Zentrale Potenziale		Fokus auf industriellen, seriellen Reuse als Weg zur Transformation sowie Anpassung an projektspezifische Eigenheiten durch ingenieurmäßige Herangehensweisen	Detaillierte, normierte digitale Erfassung von Materialien als Grundlage für Weitervermittlung, Bilanzierung und vereinfachter Planung von Re-Use sowie Transformation der Herstellerprozesse	Größte Einsparungen immer durch weitestgehenden Erhalt des Bestandes möglich, wodurch Re-Use essenziell für eine nachhaltige Bauwirtschaft ist
Wirtschaftliches Potenzial		Durch Etablierung serieller Wiederverwendungsprozesse ökonomischer und effizienter Re-Use machbar; Einsparung von Abbruch- und Deponiekosten bei gleichzeitigem CO2-Bonus, der bereits jetzt als Werbefaktor verwendet wird	Bereits jetzt erfolgreiche und ökonomische Umsetzung von Projekten mit 20-70% Re-Use ; Vermittlung von Sekundärmaterialien resultiert im Schnitt in 20% günstigeren Bauprodukten	Wirtschaftlichkeit großteils von Kosten der Zwischenschritte (Ausbau, Transport, Tests, Lagerung, Aufbereitung) im Vergleich zu Neupreis abhängig; Bilanzierung Grauer Emissionen kann starken Einfluss nehmen
Größte Herausforderungen		Erwähnt persönliche Vorbehalte gegenüber Wiederverwendung speziell bei entscheidungstragenden Einzelpersonen als signifikantes Hindernis für die Durchführung von Re-Use-Projekten; fehlende Lobby, etablierte Prozesse und Marktpresenz ; umfangreiche unternehmensinterne Umschulungen; derzeit lange Projektdauern	Weniger technische oder rechtliche Schwierigkeiten als Image, Mindset und fälschlich wahrgenommene Unsicherheit bei Qualität, Gewährleistung und Versicherbarkeit; schlechte Rückbaubarkeit nicht kreislaufgerechter Konstruktionen	Fehlen etablierter Prozesse und Regulierungen; psychologische Vorbehalte gegenüber Gebrauchtmaterial; Transformation konventioneller Bauprozesse schwierig
Umgang mit Qualität / technischer Sicherheit		Re-Use-Materialien können und sollten den selben technischen Standards entsprechen wie neuwertige , da so eine reibungslose Einbindung in bestehende Bauprozesse, Normen und Gewerke möglich ist	Wiedergewonnene Materialien könnten grundsätzlich wie neue geprüft, eingesetzt und versichert werden	Prüfung und Rezertifizierung nach für neuwertige Baustoffe gängigen Normen möglich; Kriterien für Anzahl und Format der Materialproben und zerstörende Testungen problematisch
Tragende Bauteile /		Prüfverfahren derzeit zwar möglich aber aufwändig , durch	Prüfverfahren für tragende Bauteile sind zur Zeit noch	Mit dem Projekt " Recypark Anderlecht " erfolgreich

Kategorie	Materialnomaden	Concular	Rotor
	Peter Kneidinger	Dominik Campanella	Michaël Ghyoot
Rezertifizierung	laufende Forschungsprojekte (Timberloop, Re:concrete, ReAssuRe) sowie die neuen Standards nach Bauprodukteverordnung jedoch bald vereinfacht	weniger geläufig und dadurch komplexer , werden aber durch die überarbeitete Bauprodukteverordnung innerhalb der nächsten 5 Jahre für alle Produkte um Re-Use-Rezertifizierungsschemata erweitert und sind bereits jetzt bei mehreren gleichen Elementen schon wirtschaftlich darstellbar	Holzleimbinder tragend in Wiederverwendung gebracht; Prozesse dadurch etwas klarer aber noch nicht eindeutig geregelt ; Thema aktueller Forschung
Rolle von Daten / Erfassung	Kritisiert vereinheitlichte Bauteilerfassung aus primär ökonomischen Beweggründen, plädiert für Fokus auf relevante Eigenschaften für mögliche Umnutzungen ; im Vordergrund steht Dokumentation des Elements, Materials sowie des darin eingebetteten Wissens von Planer, Handwerker und Industrie	Extensive, digitale Erfassung der Bauteile nach DIN SPEC 91484, detaillierte Dokumentation des gesamten Re-Use-Prozesses hinsichtlich Kennwerten wie Ausbaudauer, Ressourcenbedarf, Schadstoffvorkommen, Materialverlustraten und weiterem zur software-fokussierten Daten- und Wissensgenerierung	Sieht detaillierte, regulierte Bauteilaufnahme als wenig sinnvoll; Fokus sollte auf relevanten Informationen für die Wiederaufbereitung und Anschlussnutzung liegen

1.3 LÄNDER-SPEZIFISCHER VERGLEICH

Kategorie	AT	DE	BE
Strategie zur Kreislaufwirtschaft	Ingenieurmäßige Herangehensweise an Wiederverwendungsprojekte und Prozess-Neugestaltung zur großflächigen Transformation der Bauindustrie	Digitalisierung und Normierung als Werkzeuge, um die Komplexität von Re-Use und Nachhaltigkeit zu vereinfachen und somit zu fördern	Forschung, Community Education, Policymaking und als Mittel, Wiederverwendung zu fördern und verbreiten
Zentrale Potenziale	Fokus auf industriellen, seriellen Reuse als Weg zur Transformation sowie Anpassung an projektspezifische Eigenheiten durch ingenieurmäßige Herangehensweisen	Detaillierte, normierte digitale Erfassung von Materialien als Grundlage für Weitervermittlung, Bilanzierung und vereinfachter Planung von Re-Use sowie Transformation der Herstellerprozesse	Größte Einsparungen immer durch weitestgehenden Erhalt des Bestandes möglich, wodurch Re-Use essenziell für eine nachhaltige Bauwirtschaft ist
Wirtschaftl. Potenzial	Durch Etablierung serieller Wiederverwendungsprozesse ökonomischer und effizienter Re-Use machbar; Einsparung von Abbruch- und Deponiekosten bei gleichzeitigem CO ₂ -Bonus, der bereits jetzt als Werbefaktor verwendet wird	Bereits jetzt erfolgreiche und ökonomische Umsetzung von Projekten mit 20-70% Re-Use ; Vermittlung von Sekundärmaterialien resultiert im Schnitt in 20% günstigeren Bauprodukten	Wirtschaftlichkeit großteils von Kosten der Zwischenschritte (Ausbau, Transport, Tests, Lagerung, Aufbereitung) im Vergleich zu Neupreis abhängig; Bilanzierung Grauer Emissionen kann starken Einfluss nehmen
Größte Herausforderungen	Erwähnt persönliche Vorbehalte gegenüber Wiederverwendung speziell bei entscheidungstragenden Einzelpersonen als signifikantes Hindernis für die Durchführung von Re-Use-Projekten; fehlende Lobby, etablierte Prozesse und Marktpräsenz; umfangreiche unternehmensinterne	Weniger technische oder rechtliche Schwierigkeiten als Image, Mindset und fälschlich wahrgenommene Unsicherheit bei Qualität, Gewährleistung und Versicherbarkeit; schlechte Rückbaubarkeit nicht kreislaufgerechter Konstruktionen	Fehlen etablierter Prozesse und Regulierungen; psychologische Vorbehalte gegenüber Gebrauchtmaterial; Transformation konventioneller Bauprozesse schwierig

Kategorie	AT	DE	BE
	Umschulungen; derzeit lange Projektdauern		
Qualität / technische Sicherheit	Re-Use-Materialien können und sollten den selben technischen Standards entsprechen wie neuwertige , da so eine reibungslose Einbindung in bestehende Bauprozesse, Normen und Gewerke möglich ist	Wiedergewonnene Materialien könnten grundsätzlich wie neue geprüft, eingesetzt und versichert werden	Prüfung und Rezertifizierung nach für neuwertige Baustoffe gängigen Normen möglich; Kriterien für Anzahl und Format der Materialproben und zerstörende Testungen problematisch
Rezertifizierung	Prüfverfahren derzeit zwar möglich aber aufwändig , durch laufende Forschungsprojekte (Timberloop, Re:concrete, ReAssuRe) sowie die neuen Standards nach Bauprodukteverordnung jedoch bald vereinfacht	Prüfverfahren für tragende Bauteile sind zur Zeit noch weniger geläufig und dadurch komplexer , werden aber durch die überarbeitete Bauprodukteverordnung innerhalb der nächsten 5 Jahre für alle Produkte um Re-Use-Rezertifizierungsschema erweitert und sind bereits jetzt bei mehreren gleichen Elementen schon wirtschaftlich darstellbar	Mit dem Projekt "Recypark Anderlecht" erfolgreich Holzleimbinder tragend in Wiederverwendung gebracht; Prozesse dadurch etwas klarer aber noch nicht eindeutig geregelt ; Thema aktueller Forschung
Datenerfassung	Kritisiert vereinheitlichte Bauteilerfassung aus primär ökonomischen Beweggründen, plädiert für Fokus auf relevante Eigenschaften für mögliche Umnutzungen ; im Vordergrund steht Dokumentation des Elements, Materials sowie des darin eingebetteten Wissens von Planer, Handwerker und Industrie	Extensive, digitale Erfassung der Bauteile nach DIN SPEC 91484, detaillierte Dokumentation des gesamten Re-Use-Prozesses hinsichtlich Kennwerten wie Ausbaudauer, Ressourcenbedarf, Schadstoffvorkommen, Materialverlusten und weiterem zur software-fokussierten Daten- und Wissensgenerierung	Sieht detaillierte, regulierte Bauteilaufnahme als wenig sinnvoll; Fokus sollte auf relevanten Informationen für die Wiederaufbereitung und Anschlussnutzung liegen

Kategorie	AT	DE	BE
Marktverständnis	Markt muss primär auf Industrie ausgelegt sein, da Re-Use dadurch in großem Umfang machbar ist; kleinteiliger Weiterverkauf zwar sinnvoll aber kein Transformationstreiber	Markt wird aktiv aufgebaut durch Beratung, Lager, Logistik, Plattform-/Softwarelogik und Materialverkauf	Markt für Salvage existiert, bleibt aber abhängig von politischer Unterstützung, Netzwerken und Entwicklungen der Neupreise.
Politik / Regulierung	ÖNORM B 3151 als gesetzlich festgelegter Standard bereits ideale Voraussetzung für Re-Use , durch anstehende Bewertung	Sieht aktuelle Formulierung der EU-Taxonomie-Kriterien als "Race to the Bottom" aber EU-Richtlinien als ausschlaggebender als Nationale, Überarbeitung der Bauprodukteverordnung und den Herbst 2026 zu veröffentlichenden Circular Economy Act als potentiell sehr ausschlaggebend	Öffentliche Förderungen essenziell für anfängliche Forschung und Praxis; Regulierung grauer Emissionen, erschwerte Abrissgenehmigungen und Schutzlisten für wertvolle Materialien sehr sinnvoll; fixe Re-Use-Quoten sehr kritisch da unethisch umgehbar
Was braucht es, damit Reuse skaliert?	Leuchtturmprojekte als sichtbare, funktionierende Referenzen sind bereits in anderen EU-Ländern als ausschlaggebend erwiesen, um Akzeptanz und ähnliche Projekte zu fördern	Überdenken der EU-Taxonomie-Kriterien um mehr als nur einen Aspekt der Nachhaltigkeit zu fördern, Einfachere und klar definierte Prozesse durch Standards und Normierungen, Aufklärung der Allgemeinheit zum Thema Wiederverwendung	Weniger Skalierung von Re-Use, eher Reduzierung der emissionsstarken konventionellen Bauindustrie , was Re-Use nachhaltiger attraktiv macht
Rolle von Re-Use Unternehmen			RotorDC kauft zur Wiederaufbereitung auch von Abbruchunternehmen an, wodurch mehr Material in den Stoffkreislauf gelangt und konventionelle Unternehmen in den

Kategorie	AT	DE	BE
Notwendige Transformation			Wiederverwendungsprozesse eingeführt werden
	Es sollten für alle Baustoffe serielle Prozesse designt werden, um umfangreichen Re-Use ökonomisch zu machen; die bestehenden Unternehmen sind bereits bestens ausgestattet, um die selbst produzierten Bauteile auch in Re-Use zu bringen	Herstellende Bauindustrie muss ihre bestehenden Prozesse adaptieren , um Re-Use-gerechtere Produkte zu erzeugen und möglichst hochwertig mit Rückbaumaterial umgehen zu können; Einbau-, Handwerker- und Montagefirmen sind auch geeignetste Rückbaufirmen	Abbruchunternehmen müssten wieder auch als Materialhändler fungieren, die Baustoffe für den Weiterverkauf sorgfältig rückbauen ; Rückskalierung von Primärrohstoffgewinnung wie Zementherstellung

1.4 AUSSAGEN ZUR GESETZGEBUNG UND POLICY

Herausforderungen	Potentiale	Lösungen
Fixe Wiederverwendungsquoten oder verbindlich festgelegte Kennwerte können umgangen werden	Durch die ÖNORM B 3151 ist bei umfangreicheren Abbruchunterfangen eine stofflich reine Aussortierung sowie die Erfassung zur Wiederverwendung geeigneter Elemente verpflichtend	
Durch fehlendes Wissen um und Mangel klar definierter Prozesse lange Projektdauern und geringe Umsetzung	Auch Rezertifizierung tragender Bauteile bereits möglich	Verpflichtende Anpassung aller bestehenden Zertifizierungsverfahren um Re-Use-spezifische Verfahren
	European Green Deal sieht Förderung der Kreislaufwirtschaft auch im Bauwesen als essenziell	
	EU-Taxonomie ermöglichte ersten Push und öffentliche Förderung vieler Re-Use-Projekte	
Trägheit der bestehenden Bauindustrie, Produkte und Prozesse abzuändern	Eigentümer können Re-Use (Vorreiter) Projekte fördern, indem Baurechte für Bauträger an Erhalt und Wiederverwendung des Bestandes geknüpft sind (Beispiel Grellgasse)	Forschungsprojekte wie ReAssuRe unterstützen die Entwicklung geeigneter, zerstörungsfreier und auch im eingebauten Zustand möglicher Prüfverfahren für Re-Use-Bauteile in Österreich (Infos)
Komplexität der Bauwirtschaft macht Definition zielführender Regulierungen und Förderungen für Re-Use schwierig	Community Education zum Thema Re-Use als Werkzeug zur Aufklärung, Verbreitung und Stärkung von gemeinschaftlichen Netzwerken und Wissen	Listen mit verbindlich wiederzuverwendenden da hochwertigen Materialien
Transformation und Abbau konventioneller und dominanter Industriezweige, insbesondere emissionsstarke Rohstoffextraktion und Verarbeitung wie die Zementindustrie		Habitat 2030 als österreichischer Zusammenschluss von Planenden, Bauunternehmen, Forschung, Medien und Bauträgern, zur klimaneutralen Transformation der österreichischen Bauwirtschaft unter anderem durch Prozessbegleitung

1.5 AUSSAGEN ZUR WIRTSCHAFTLICHKEIT

Herausforderungen	Potentiale	Lösungen
Fixe Wiederverwendungsquoten oder verbindlich festgelegte Kennwerte können umgangen werden	Durch die ÖNORM B 3151 ist bei umfangreicheren Abbruchunterfangen eine stofflich reine Aussortierung sowie die Erfassung zur Wiederverwendung geeigneter Elemente verpflichtend	
Durch fehlendes Wissen um und Mangel klar definierter Prozesse lange Projektdauern und geringe Umsetzung	Auch Rezertifizierung tragender Bauteile bereits möglich	Verpflichtende Anpassung aller bestehenden Zertifizierungsverfahren um Re-Use-spezifische Verfahren
	European Green Deal sieht Förderung der Kreislaufwirtschaft auch im Bauwesen als essenziell	
	EU-Taxonomie ermöglichte ersten Push und öffentliche Förderung vieler Re-Use-Projekte	
Trägheit der bestehenden Bauindustrie, Produkte und Prozesse abzuändern	Eigentümer können Re-Use (Vorreiter) Projekte fördern, indem Baurechte für Bauträger an Erhalt und Wiederverwendung des Bestandes geknüpft sind (Beispiel Grellgasse)	Forschungsprojekte wie ReAssuRe unterstützen die Entwicklung geeigneter, zerstörungsfreier und auch im eingebauten Zustand möglicher Prüfverfahren für Re-Use-Bauteile in Österreich (Infos)
Komplexität der Bauwirtschaft macht Definition zielführender Regulierungen und Förderungen für Re-Use schwierig	Community Education zum Thema Re-Use als Werkzeug zur Aufklärung, Verbreitung und Stärkung von gemeinschaftlichen Netzwerken und Wissen	Listen mit verbindlich wiederzuverwendenden da hochwertigen Materialien
Transformation und Abbau konventioneller und dominanter Industriezweige, insbesondere emissionsstarke Rohstoffextraktion und Verarbeitung wie die Zementindustrie		Habitat 2030 als österreichischer Zusammenschluss von Planenden, Bauunternehmen, Forschung, Medien und Bauträgern, zur klimaneutralen Transformation der österreichischen Bauwirtschaft unter anderem durch Prozessbegleitung

1.6 AUSSAGEN ZU PROZESSUALEN UND ORGANISATORISCHEN ASPEKTEN

Herausforderungen	Potentiale	Lösungen
Logistische Aspekte wie Lage und Erreichbarkeit sowie Möglichkeiten zum Transport aus dem Gebäude (Lifte, Kran, etc) haben starken Einfluss auf Rückbaukosten	Vermittlung von Materialquellen über Datenbanken 123	
Anzahl und Aufwand der notwendigen Rückbau- und Wiederaufbereitungsschritte erhöhen Dauer und Kosten des Refurbishment-Prozesses und stehen in Abhängigkeit mit dem aktuellen Neupreis in direkter Korrelation zur Wirtschaftlichkeit der Wiederverwendung eines Materials	Quellen können sowohl noch im Bestand verbleibende, dokumentierte als auch bereits geerntete, wiederaufbereitete oder neuwertig zurückgenommene Baumaterialien sein	
Beschichtungen, Verklebungen oder andere unlösliche stoffliche Verunreinigungen erhöhen sowohl Rückbau- als auch Aufbereitungsaufwand	Homogene Materialien sind generell einfach zu bewerten und in den Wiedereinsatz zu bringen (Metalle, Vollholz, Stein)	
	Durch die Realisation von Leuchtturmprojekten kann essenzielles Wissen über den Re-Use-Projektprozess gewonnen werden, wodurch serielle Prozessabläufe definiert, kreislauffähiges Design informiert und mögliche Wertschöpfungsketten erkannt werden können	
	Durch feiner abgestufte Wertschöpfungskaskaden oder kreative Umnutzung sind gerade bei Holzelementen auch hochwertige Weiternutzungen möglich. Z.B.: Leimbinder > Kreuzlagenholz	
Potenzielle Asbest- oder Schadstoffbelastung in etwa Fliesenklebern, Dämmmaterialien und Verkleidungen	Aufnahme relevanter Eigenschaften für Wiederverwendung bereits im Bestand möglich und sinnvoll, da Anschlussnutzungen und Prüfverfahren bereits vor dem Rückbau geplant werden können	
	Bei Leuchtturmprojekten sind Fachplaner der verschiedenen Gewerke auch bereits in der Vorentwurfsphase beteiligt, um auch die ökonomische Machbarkeit festzustellen	
	Durch Probedemontagen erst zu erwartender Materialverlust beim Rückbau feststellbar	
	Alleine durch die Geometrie, Alter und bestehende Nutzung eines Bauteils sind viele Eigenschaften sowie geeignete Nachnutzungen	

Herausforderungen

Potentiale

Lösungen

alleine durch ingenieurmäßiges Verständnis
bereits vor Materialprüfungen ableitbar

Re-Use-Bauprojekte sind im Idealfall ident zu
konventionellen Bauprojekten

Wiederverwendungsunternehmen als
Fachplaner im Generalplanerteam, die
Fachplanertätigkeiten sind nach LMVM als
eigene Leistungsbilder zusammengestellt

Re-Use-Fachplanung begleitet den Prozess von
Leistungsphasen 0 bis 9, mit projektabhängig
stärkerer Kollaboration mit den
unterschiedlichen Fachplanern

Nach jetzigem Ansatz hätten Re-Use-Bauteile
den selben Gewährleistungsanforderungen zu
entsprechen wie Neuprodukte

ZITATEKATALOG

1.7 ZITATE PETER KNEIDINGER

Aussagen aus dem persönlichen Interview mit Ing. Peter Kneidinger, am 12. Februar 2026
Geschäftsführer materialnomaden, Handelsrechtlicher Geschäftsführer HarvestMAP

"Das Objekt ist aufgenommen, das heißt man kann auf die Quelle digital zurückgreifen. Das heißt, ich muss nicht vorher endlos Material sammeln und zwischenlagern, sondern das Zwischenlager ist die Stadt."

"Ich kann als Eigentümerin Kosten einsparen. Ich habe keine Deponiegebühren, ich habe keine Abbruchkosten für diese Elemente. Plus ich gebe ein CO₂, mit dem diese Elemente aufgeladen sind, an die nächste Nutzerin weiter, die sich die sich diese CO₂ Äquivalente wieder bei der LCA in den Lebenszyklusphasen A bis B gut schreiben kann. "

"Wir bekommen sehr viele Informationen aus den Demontage-Tätigkeiten für zukünftige Lösungen aus der Industrie, auch für neue Produkte, die dann teilweise vielleicht aus wiederverwendeten Elementen hergestellt werden."

"Diese übliche Verwertung von Holzbalken etwa als OSB-Platte, also diese schnelle Kaskade, kann man noch sehr viel weiter abstufen und verzögern und damit die Lebensdauer dieser Elemente um ein Vielfaches verlängern."

"Unsere Idee ist zu sagen: Was ist das für ein Produkt? Was kann ich für ein Produkt sein? Das kann man dann auch ökonomisch bewerten, aber im Vordergrund steht eigentlich dieses Element, das Material, die Energie, die dahinter steht, das Know-how, also das darin enthaltene Wissen von Handwerkerinnen oder von der Industrie. "

"Und das ist so eine Aufgabe quasi, im Tun für die Bestandsgebäude zu argumentieren und die Industrie so früh wie möglich einzubinden."

"Im ersten Schritt geht es einmal darum - und diese Transformation wird noch lange dauern - geht es einmal vor allem darum, dass es getan wird. Da brauche ich nicht viel rechnen, wenn ich den Holzbalken schreddere und verbrenne, emittiere ich CO₂. Wenn ich ihn so lasse, oder vielleicht nur leicht bearbeitete, imitiere ich wenig bis kein CO₂. That's the point."

" Wir nehmen die Kataloge auf und zeigen den Eigentümerinnen, welche Potenziale da drinnen stecken. Money-wise, Design-wise, und natürlich Resource-wise."

Und zwar Design heißt für mich jetzt als Ingenieur nicht zwingend Gestaltung alleine, also für das optische, sondern schon auch ingenieurmäßiges Design"

"Aus der Geometrie kann ich sehr viel ableiten. Dass ein ehemals auf 11 Meter gespannter Sekundärträger, T-Profil Fertigteil aus den 90er Jahren wahrscheinlich nicht mehr der heutigen Norm entspricht in Betonüberdeckung, Bügelanzahl oder Abstände und so weiter und sofort, das ist relativ klar, das weiß ich vorher auch, da brauche ich nicht reinschauen. Aber ich habe die Geometrie vom Querschnitt und kann mir dann überlegen - Vielleicht wird es zur Stütze, Knicklänge, gedrungener Querschnitt - und danach erst Materialprüfungen. Weil über die Einsatzmöglichkeit finde ich Projekte und finde ich auch die Prüfmethode, die ich brauche, um zu überprüfen, was kann er denn dann wirklich, damit man sauber nach Eurocode abrechnen kann. Aber im Vorhinein wirklich der Entwurfsgedanke."

"Idealerweise gibt es keinen Unterschied zu normalen Bauprojekten. Wenn wir als Fachplanerinnen beauftragt werden, dann werden wir im Generalplaner Team mitbeauftragt. [...] Du hast die Möglichkeit nach dem LMVM derzeit die Leistungsbilder dir selbst zusammenzustellen, das LMVM ist ein gutes Werkzeug, das sehr, sehr breit aufgestellt ist, wo du derartige Fachplanertätigkeiten gut einordnen kannst. Und daran haben wir uns bei allen bisherigen Planerprojekten orientiert und unsere Leistungen den Leistungsphasen zugeordnet, von 0 bis 9. Also ist relativ einfach und versucht eben den Prozess nicht zu stören, sondern zu unterstützen. "

"Der Planungsprozess beginnt dort, wo ich entscheide, dass ich mit einem Gebäude etwas mache. Und dieses etwas kann vergrößern, verkleinern, weggeben oder was auch immer sein. Es kann aber auch sein, dass ich gar nichts mache. Das ist auch eine Entscheidung. Aber zu diesem Zeitpunkt wird festgelegt, wieviel Budget stelle ich zur Verfügung für ein Projekt? Und eigentlich muss ich dort schon Entscheidungsgrundlagen haben um Budgets festzulegen, dass eben auch eine Wiederverwendung möglich ist"

"Und da hilft uns eben die Bauteilaufnahme, wenn ich da schon sagen kann "Hey, die Fassade hat einen Produktwert von Hausnummer 500€. Im Schrott hat sie aber nur einen Wert von 50€ pro Quadratmeter." Das ist ein großer Unterschied und ist mit eine Entscheidungsgrundlage sowohl für Budget als auch generell für den Umgang mit diesen Elementen."

"Die Endprodukte müssen dem Stand der Technik entsprechen. Das heißt, es muss gleich behandelt werden können wie bei einem Neuprodukt. Und das muss immer das Ziel sein, weil es gibt einen bestehenden Prozess in der Umsetzung von Bauprojekten und der will so wenig wie möglich gestört werden. "

"Unserer Erfahrung nach ist es das vernünftigste, bestehende Gewerke hinzuzuziehen, bestehende Produktionsstraßen zu aktivieren oder zu bespielen, bestehende Wertschöpfungsketten zu bereichern, bestehende Versicherungsmodelle aufzuwerten oder vielleicht zu ergänzen, aber grundsätzlich die zu verwenden. Bestehende Planungsprozesse nicht zu stören, sondern vielleicht zu ergänzen, zu erweitern, bestehende Elemente so wenig wie möglich modifizieren müssen und in den Wiedereinsatz bringen."

"Die DIN SPEC 91484 ist natürlich toll, ein großer Schritt in Deutschland - in Österreich gibt es die ÖNORM B 3151 seit langem, seit mehreren Dekaden, die im Grunde genommen sehr nahe an das herankommt. Allerdings hat die ÖNORM einen Gesetzesstatus, das ist eine Verordnung während die DIN SPEC eine Industrienorm ist, die rechtlich keine Handhabe hat. Das heißt, ich glaube, wir haben viele bestehende Elemente, die man vielleicht im europäischen Raum in einem bilateralen Austausch angleichen sollte. "

"Im Grunde genommen wäre die Frage eher, was bräuchte es, um ein Instrument wie die 3151, auf der Ebene, in der Tiefe, in anderen Ländern zu verankern?"

"Ich weiß, was es in Österreich braucht, und zwar das ist die konsequente Umsetzung der schon in Verordnungsstatus befindlichen Normen."

"Wir haben die Möglichkeit in den bestehenden Prozessen, die wir in Österreich anwenden können, gemeinsam mit den Eigentümerinnen, mit den Schadstoffkunderinnen, mit den vorhandenen Gesetzen das in die Umsetzung zu bringen."

"Das es wirklich passiert, brauche ich einfach einen Markt, der mir das Material abnimmt und das ist im Hintergrund immer B2B. Und der bestehende Markt kriegt einfach ein neues Produkt, und dieses neue Produkt ist eben dann ein Wiederverwendetes und hat einen fetten CO2-Bonus. Kostet vielleicht gleich viel, vielleicht sogar billiger. Vielleicht ist es anfangsteurer, aber man hat halt auf jeden Fall einen Bonus."

"Es gibt Stahlbetonfertigteilhersteller, die nichts anderes machen als Stahlbetonfertigteile herzustellen, zu liefern und zu montieren - das sind die besten Demontage Firmen für Stahlbetonfertigteile."

"Und der Benefit ist auf beiden Seiten enorm. Also wenn ich den Stahlbetonfertigteil nicht abbrechen muss, auftrennen, Teile in die Deponie bringen und so weiter und so fort, und als Anbieter anbiete, dass das Stahlbetonelement trotzdem weg ist, bin ich billiger als der Abbrecher. Das ist mehrfach jetzt nachgewiesen."

"Man muss einfach tun. Also es gibt nichts, was dagegen spricht."

Es gibt keine Normen, die dagegen sprechen, die das verbieten. Es gibt alle Werkzeuge, die wir brauchen, um zu erkunden. Es gibt eigentlich so nichts, was dagegen spricht. "

"Es liegt oft wirklich - sehr oft - an einzelnen Personen, die Befindlichkeiten haben, in Entscheidungsträgerstrukturen."

"Mit dem, womit wir viel zu kämpfen haben ist dieses Verständnis, also da ist eine Lücke da."

"Also sicher gibt es Hürden, aber die sind alle bewältigbar, bewältigbar mit dem System, was wir haben."

"Wir machen dass wie gesagt über die Bundesvergabe, und eine höhere Kategorie als das wird man nicht finden. Und da funktioniert es, von-bis, alle Leistungsphasen, alles konform."

"Ich glaube es sind Bildung und Bewegungswille, etwas anderes einmal machen zu wollen, nicht festzuhalten an einem sehr eng vorgegebenen Weg. Vielleicht liegt es auch an diesen vielen Richtlinien, die wir haben [...] wo viele das Gefühl haben, sie sind nur dann sicher, wenn sie sich ganz genau an diese Standardmethoden halten. Und wenn du nicht ein bisschen raus schaut und in diese Richtlinien eintauchst - also ich kann ja einen Eurocode auf verschiedene Art und Weise lesen, anwenden. Speziell was die Tragwerksplanung anbelangt, habe ich da ja einen enorm großen Pool an Möglichkeiten. Mir Teilsicherheitsbeiwerte anzuschauen, genau mir die statistischen Daten heranzuziehen - wenn ich mit einem bestehenden Element arbeite, dann habe ich das da liegen, da habe ich keinen Hersteller mehr, der das liefern muss. Das heißt, ich habe keine Unsicherheiten mehr. Also ich reduziere Unsicherheiten. Auch von der Seite einmal umzudenken, da tun sich viele halt schwer."

"Die Projekte müssen einfach passieren. Also die Projekte, an denen wir wie gesagt teilweise sei Jahren arbeiten, die müssen jetzt in der Umsetzung kommen und dann gibt es Referenzen. Und dann wird das "Woop" machen. "

"Ich brauche diese Referenzen und zwar im eigenen Land. Weil wir zwar in der EU sind, aber die nationalen Anhänge und auch die individuellen Möglichkeiten - wieder Material-wise, Economic-wise und Design-wise – auch Unterschiede aufweisen, brauche ich diese Sichtbarkeit. Und dann können da alle darauf referenzieren und da sind wir schon sehr nahe dran."

"Die Lerneffekte aus dem Herumprobieren mit den wiederverwendeten Elementen haben, glaube ich, viel größere Tragweite als das eigentliche Umsetzen der Wiederverwendung. Und zwar für die Zukunft."

"Ein Gebäude stehen zu lassen, bringt mir mehr, Taxonomiemäßig. Das heißt, den Abbruch "abbrechen" als Argument ist sicher viel effizienter und wird durch das gut abgedeckt, weil wenn eine Projektentwicklung mache und sage, 'Ich lasse meine Tragstruktur stehen', dann hab ich gewonnen."

"Das was Reuse macht, ist ein anderes Verständnis von Konsum. Und ein anderes Verständnis von Design und ein anderes Verständnis von Materialität. Das hat langfristig Auswirkungen auf fast alle Ressourcen."

Aber das ich den Stahlbeton idealerweise maximal ertüchtige und im Bestand lasse, weil ich das Gebäude noch brauche, umnutze, wie auch immer erhalte, das muss, glaube ich, die oberste, oberste Prämisse sein, und die bringt mir in allen Bewertungen am meisten."

"Ich glaube, es liegt viel an uns auch als Ingenieurinnen oder Technikerinnen. In unserer Flexibilität, die wir mitbringen, in einer Freude am Gestalten ganz stark. Und wenn wir das Pushen - Steter Tropfen höhlt den Stein."

"Wir können unglaublich viel ändern, und zwar beim ersten Gedanken in einem Projekt drinnen, ob ich jetzt bei der Finanzierungsplanung mit dabei bin schon als Ingenieurin oder im Projekt selber dann einsteige, als IngenieurIn bin ich ja GestalterIn, wir haben so viele Werkzeuge und die gilt es einfach anzuwenden und diese Kreativität auszuleben - Ich glaube, dass das ein enormer Hebel ist."

"Meiner Kreativität als Bauingenieurin oder auch Architektin sind da fast keine Grenzen gesetzt wenn ich eine Kaskade generiere, die muss nicht zwingend in der Zerstörung von einem Element oder im Aufschneiden dann enden, sondern es kann auch ein Umdenken sein, von einem Satteldachbinder, der durchaus andere Anforderungen hat, zu einem Wandelement."

1.8 ZITATE DOMINIK CAMPANELLA

Aussagen aus dem Interview mit Dominik Campanella am 2. Februar 2026

Mitgründer und Geschäftsführer von Concular

"Weil ich habe ja keine Entsorgungskosten mehr, aber ich kann es verkaufen und die Differenz davon ist quasi der Wert, der dadurch geschaffen wird." - [betreffend: Rückgeführtes Material]

"Durch die Normierung und Regelung auf europäischer Ebene gibt es rechtlich gesehen nicht so viele Unterschiede in den Herausforderungen zwischen Deutschland und Österreich."

"Was sehr ähnlich ist, ist das Mindset. [zwischen D und AT] Wiedergewonnene Materialien werden oft als qualitativ nicht so hochwertig wahrgenommen wie Neue, als hätten sie nicht die gleiche Gewährleistungen oder wären mit Rechtsunsicherheiten verbunden.

Fakt ist, ich kann wiedergewonnene Materialien so einbringen, als wären sie neue Materialien und ich kann sie auch versichern, als wären sie Neue.

Und qualitativ sind wiedergewonnene Materialien meistens sogar besser als Neue, weil sie eben keine Produktionsfehler haben. Sie haben schon gezeigt, dass sie über Jahre eingebaut fehlerfrei waren - das haben neue Materialien noch nicht bewiesen, die meisten Mängel entstehen innerhalb eines Jahres nach dem Einbau."

"Das Image, das ist das Problem. Und nicht so die rechtlichen oder andere Herausforderungen."

"Wir können Materialien ungefähr 20% günstiger als der Neupreis anbieten. [...] Es gibt natürlich welche, da lohnt es sich nicht, aber es gibt viel mehr Beispiele, wo es wirtschaftlich sinnvoll ist, vor allem bei etwas hochpreisigeren Materialien."

"Wir nehmen oft das Handwerksunternehmen, das die Materialien einbaut auch zum Rückbau. So bauen sie das Material aus in einer Weise, so dass sie es auch wieder einbauen können weil sie wissen, wenn sie es nicht richtig ausbauen, können sie es auch nicht wieder richtig einbauen."

"Das alles ist für ein Handwerksunternehmen eigentlich nichts Besonderes, weil die eben eh immer mit dieser Komplexität arbeiten. Aber es gibt die Handwerksunternehmen, die haben super viel Lust darauf, und es gibt jene, die einfach bei ihrem 0815 Ablauf bleiben wollen."

"Alles, was mit Kleben zu tun hat, ist nicht gut [rückbaubar]. Alles was it Stecken, Schrauben zu tun hat, das ist möglich und gar nicht so schwierig.

Man muss es aber richtig ins Leistungsverzeichnis schreiben und es muss eine Bauleitung vor Ort sein, die dann auch wirklich darauf achtet."

"Ich denke, es werden die Herstellenden eine viel wichtigere Rolle haben. Die werden immer mehr ihrer Materialien zurücknehmen wollen, die sie aufbereiten und als wiedergewonnene Materialien verkaufen [...] weil sie dadurch bis zu 90% CO2 einsparen können."

"Jedes Mal, wenn eine Norm überarbeitet wird und dort die Prüfverfahren für die Wiederverwendung eingebracht werden, desto höher wird dann die Wahrscheinlichkeit des Wiedereinbringens, weil sich eben viele auf diese Normungen dann fokussieren. Und das passiert für Stahlträger, das passiert für Holzträger, das passiert in jeder Bauprodukte-Kategorie aktuell."

"Ich glaube, das wichtigste, worauf man jetzt achten muss, ist Wirtschaftlichkeit, also bei diesen Materialien nicht nur diesen Nachhaltigkeitsaspekt zu verkaufen, sondern das auch wirtschaftlich dazustellen."

1.9 ZITATE MICHAËL GHYOOT

Aussagen von Michaël Ghyoot aus dem Interview am 13. März 2026
Projektmanager und langjähriges Mitglied von Rotor

"We started with the same idea that [...] we would bypass the storage altogether. And we found out very quickly that it was not a viable mode for most materials. Sometimes it can work and it's good when that's the case. But most of the time, the window of opportunity that you have by just advertising the existence of potentially reusable elements in a building makes it almost impossible to match that with a solid demand from a project that needs that material at that moment. Therefore, a sort of intermediate storage is necessary, also for the preparation of reuse."

"Any demolition contractor operating in the region can become a potential salvager as RotorDC can provide a next step for the materials. And what we found out is most of the contractors do have the know-how and the skills to dismantle things properly. They are just not very often incentivized to do that, but we create this incentive by proposing to buy the material back from the site. And that, today, is one of the main sources of materials for us."

"If you look at the ideal process, we would intervene as early as possible, at the very beginning of the project and try to push for not demolishing the building. That's the first priority for us, trying to retain anything that can be retained and only focus on the parts that really need to be removed from the building, there, we will try to increase the salvage rate."

"In our opinion, there is no set of fixed parameters that can mathematically conclude whether a material is reusable or not."

"For instance, raised floor systems are very easy to reuse in theory, and we pushed for that for a long while, but ever since the new regulation in France, it's a no-brainer, everybody does it because it's very easy." [RE2020, accounting for embodied carbon]

"I see it [Anm.: Mandatory reuse rates] as a bit of a double-edged sword, in the sense that this kind of regulation can help foster the development of those practices, but it can also come with rebound effects. [...] I'm not sure the current market would be able to meet this demand, where else we maybe would start demolishing just to get salvaged items that we can reuse in Europe. [...] So I think we should be careful with those rates and those objectives that are set at a very large scale because we don't really know how they would operate in practice."

"It's true that for some people it's still a sort of almost psychological issue. Like, 'Oh no, it has been used by someone else!'. And there is an appetite for a newness, which is also quite concerning. It's a big, big engine of the consumerist economy, always playing on the idea of new is better than old."

"There are also people who can appreciate the patina. And in some cases, it can really add to the value of the element, the fact that it has a story, that it comes from a specific building that is well known or that you can show that it bears traces of an interesting trajectory. "

"There is a limit to these quantitative indicators. Of course they provide a clear direction, but its very easy to work around them and satisfy the requirement, but in a rather unethical manner."

"Preserving existing buildings has a much lower carbon footprint than building anew, even though the energy performance might be a bit lower than what you could reach with a brand new building with top-notch materials and the best installation possible. But that doesn't take into account the embodied energy of those materials, and when you do that, then new is not such a good option. "

"If you scale up the reuse market, it will just have wider adverse impacts. The real question is how to scale down those very well-established industries that have very well-documented and very well-known adverse impact on the environment."

"But the good thing is, there are many inspiring project examples of, okay, the architects earned their money in the project, the contractor as well, the client has a good result, and all of that without moving too much material, just by working with the already existing buildings and trying to change how we use them, how we see them, with minor intervention."

"The question is how can the industry shift towards these kind of practices? And in my opinion, many professions can do that kind of shift without too many changes or without losing too much of their original structure. The only real losers in this new model are those that are based around extracting new material. But maybe, on a bigger scheme, that is not too bad."

It's just a question of how do you relocate the workers? How can you offer a healthy transition towards something else?"

"Companies are so used to what they are doing and how they are doing it that they do not think it's possible to do it otherwise. And to be honest, they have no incentive today to think about that. So why would they?"

"If we want to make that kind of shift at a significant scale - not just like small initiatives popping up here and there and trying to demonstrate at a small scale that it's feasible - f we really want to

organize this kind of reorganization of the economy, it's either through a big shock - like there is a shortage of supply of energy, of this or that material, and we reorganize accordingly, as it was the case during the COVID crisis for instance, we completely changed a lot of things and rethink many habits. Or it would need to come from a very strong political power"

"And if you look at history, we see that the industry already adapted many times. In the early 20th century, most of the demolition contractors were also salvage dealers. When you look at a directory of companies at that time, in the chapter demolition companies, all of them were also selling second-hand materials. They knew how to do that, they were closely linked to that activity. So it's not unimaginable to just demolish a bit less, a bit more carefully, and what they demolish becomes resources to be reused. And you can keep pretty much the same structure, the same company, the same workers."