



4. Januar 2021

Kreislaufwirtschaft im Baubereich, inklusive Vorbildrolle Bund (Fokus Baustoffrecycling)

Bericht zuhanden der Subkommission

20.433 Parlamentarische Initiative «Schweizer Kreislaufwirtschaft stärken»

1 Auftrag

Das BAFU wurde an der Subkommissionssitzung vom 17. November 2020 beauftragt, einen Bericht zum Thema Bauwirtschaft zu erarbeiten.

2 Ausgangslage

Dieser Bericht behandelt das Thema Bauen aus Umweltperspektive mit einem Schwerpunkt auf dem **Baustoffrecycling**. Aufbereitete mineralische Recyclingbaustoffe (RC-Baustoffe) kommen insbesondere dem Ressourcen- und Landschaftsschutz zugute und haben gegenüber primären Baumaterialien eine reduzierte Gesamtumweltbelastung. Für eine umfassende Betrachtung des ökologischen Bauens muss der Blick aber über das Recycling und die «end of life»-Betrachtung hinausgehen. Beispielsweise zeigt das Nationale Forschungsprojekt «Energiearmer Beton», dass beim Beton die CO₂-Emissionen um die Hälfte reduziert werden könnten, unter Berücksichtigung alternativer Trägermaterialien wie Holz sogar um bis zu 80 Prozent.

Weitere aus Umweltsicht sehr relevante Ansätze werden nachfolgend thematisiert, aber nicht im Detail behandelt. Dies sind beispielsweise Ansätze, die bei den Wertschöpfungs- und Lieferketten sowie Produktalternativen für Baumaterialien ansetzen oder Kreislaufwirtschaftsstrategien, wie die Abfallvermeidung, Planung, Weiterverwendung etc.

Anfall Bauabfälle aus dem Hoch- und Tiefbau pro Jahr (Quelle www.kar-modell.ch)

	Zusammensetzung	Menge* (Mio. t)	Entsorgung	Bemerkungen
A: Rückbaumaterial mineralisch	Betonabbruch; Mischabbruch; Ausbauasphalt; Strassenaufbruch;	~ 16.5	Recycling = 2/3 Ablagerung = 1/3	Verwertung: Grosse Unterschiede zwischen Regionen und Materialien
B: Rückbaumaterial nicht mineralisch	Holz; Brennbares; Metalle; Rest	~ 1	Recycling, KVA, Altholzverbrennung	
C: Aushub- und Ausbruchmaterial		~ 60	Verwertung = 80% Ablagerung = 20%	Verwertung ist v.a. die Wiederauffüllung von Kiesgruben

* Bauabfälle werden nicht systematisch gemessen, sondern modelliert.

Unverschmutztes **Aushub- und Ausbruchmaterial** wird zu rund 80% verwertet, wobei der weitaus grösste Teil zur Wiederauffüllung von Materialentnahmestellen verwendet wird. Zudem kann unverschmutztes Aushub- und Ausbruchmaterial als Baustoff, zur Herstellung von Baustoffen oder für

bewilligte Terrainveränderungen verwendet werden. In Regionen ohne Kiesgruben wird das überschüssige Material abgelagert (rund 20%). Verschmutztes Aushub- und Ausbruchmaterial – rund 2,5 Mio Tonnen pro Jahr – wird entweder in Bodenwaschanlagen behandelt oder direkt abgelagert.

Rückbaumaterialien werden zu rund 2/3 verwertet, der Rest wird abgelagert. Dabei gibt es grosse Unterschiede zwischen den Materialien.

- **Betonabbruch** wird zu einem sehr grossen Teil verwertet, oftmals auch als Recyclingbeton (RC-Beton) im Hochbau.
- **Mischabbruch** wird heute grösstenteils als Magerbeton verwertet, rund 1/3 wird direkt deponiert. Es werden jedoch neue Verwertungswege entwickelt z.B. als Sand- oder Kiesersatz im RC-Beton oder als Zuschlagstoff bei der Zementproduktion (siehe unten).
- **Ausbauasphalt** aus der Strassensanierung fällt heute im Überschuss an, weil der Bedarf im Strassenbau abnimmt (das Strassennetz ist fast fertig gebaut). Um diesen Überschuss weiterhin verwerten zu können, müssen die Recyclingquoten in Belägen erhöht werden. Zudem braucht es neue Behandlungsverfahren (mechanisch, chemisch oder thermisch), um Bitumen¹ vom Mineralkorn zu trennen. Während mechanische Anlagen bereits realisiert werden, sind thermische und chemische Verfahren erst in Planung.
- **Strassenaufbruch** kann grösstenteils wieder als Foundation eingebaut werden. Dazu muss der Rückbau aber so durchgeführt werden, dass Kies und Asphalt möglichst nicht vermischt werden.

3 Aktuelle parlamentarische Vorstösse

3.1 Recyclingbaustoffe. Vorbildfunktion des Bundes

Die Motion Schilliger [19.4296](#) verlangt Voraussetzungen zu schaffen, dass Bauten im Hoch-, Tief- und Strassenbau des Bundes, der Kantone und Gemeinden, wenn immer technisch möglich und sinnvoll, mit sekundären Baustoffen geplant und erstellt werden. Damit kann der Bund eine Vorbildfunktion übernehmen. Zudem sollen so einheitliche Standards beim Einsatz von Recyclingbaustoffen etabliert werden, die ihren Einsatz durch private Bauherren vereinfachen bzw. attraktiver machen.

Die Motion wurde am 3.6.2020 angenommen.

3.2 Mehr Recycling statt Deponien von Baumaterialien

Das Postulat Munz [20.3090](#) verlangt die Situation der Deponien und der Möglichkeiten eines verbesserten Bauabfallrecyclings aufzuzeigen. Es soll insbesondere dargelegt werden, wie die aktuell zunehmenden Konflikte zwischen Deponien und Boden-, Wald-, Natur- und Heimatschutz sowie der betroffenen lokalen Bevölkerung durch ein verbessertes Recycling der Bauabfälle vermieden werden und welche Massnahmen zugunsten einer Vermeidung unnötiger Deponien und zur Verminderung von CO₂-Emissionen getroffen werden können.

Das Postulat wurde am 19.6.2020 angenommen.

3.3 Was heisst netto null für den Hochbau, und wie kann dieses Ziel erreicht werden?

Das Postulat Schaffner [20.4135](#) verlangt Massnahmen aufzuzeigen, mit welchen der Hochbau kompatibel mit dem Ziel Netto Null 2050 wird. Dabei sind insbesondere folgende Themen zu diskutieren: Einsatz von Holz und nachwachsenden Dämmstoffen, Recycling und Reuse von Baustoffen, Rekarbonisierung von Beton. Weiter soll aufgezeigt werden, wie ein Absenkpfad für die graue Energie im Hochbau aussieht und welchen Beitrag die einzelnen Massnahmen leisten können. Zudem soll dargelegt werden, wie solche Massnahmen finanziell gefördert resp. auf der regulatorischen Ebene vorgeschrieben oder erleichtert werden können.

Der Bundesrat beantragt die Annahme des Postulats. Im Nationalrat wurde das Postulat noch nicht behandelt.

¹ Kohlenwasserstoff-Gemische aus Erdölen

4 Laufende Arbeiten, Hürden und mögliche Lösungsansätze

4.1 Aktivitäten beim BAFU

In der laufenden **Revision der Abfallverordnung VVEA** (Frühlingspaket 2022) ist vorgesehen, die Ablagerung von Ausbauasphalt ab 2026 zu verbieten. Die Vernehmlassung der Verordnungsänderung startet Anfang 2021. Wenn der teilweise sehr kostengünstige Entsorgungsweg Deponie wegfällt, werden die ökonomischen Rahmenbedingungen für das Recycling und die Investitionssicherheit für neue Anlagen verbessert.

In der [VVEA-Vollzugshilfe](#) werden klare Umweltvorgaben zur Verwendung von RC-Baustoffen definiert, um Rechtssicherheit zu schaffen.

Aktivitäten zur [Weiterverwendung von Bauteilen](#) werden durch verschiedene Projekte unterstützt (z.B. Plattform [Madaster](#)). Durch die Weiterverwendung wird der Wert erhalten und Ressourcen geschont, indem keine neue graue Umweltbelastung durch die Produktion der Bauteile anfällt. Daher ist der ökologische Nutzen der Weiterverwendung viel grösser als derjenige des Recyclings.

4.2 Hürden

Fehlender ökonomischer Nutzen, Einschränkungen durch Normen und das Image als «Abfall», aber auch Gesetzeslücken, stellen die grössten Hürden beim Einsatz RC-Baustoffen dar. Während sich das Recycling in den letzten Jahrzehnten langsam etabliert hat, stehen Massnahmen zur Abfallvermeidung, wie die Weiterverwendung von Bauteilen, noch ganz am Anfang. Die Verlangsamung des Materialkreislaufs, z.B. durch eine verlängerte (Teil)Nutzung der bestehenden Bausubstanz, wird bis anhin noch fast gar nicht thematisiert. Zudem stehen dem vermehrten Einsatz von Baumaterialien mit geringen Umweltbelastungen und der lebenszyklus-optimierten Planung von Gebäuden fehlendes Umsetzungswissen und der Mangel an qualifizierten Fachpersonen als relevante Hürden im Weg. Der Aus- und Weiterbildung der Fachkräfte (z.B. Architekten) wird diesbezüglich aktuell zu wenig Beachtung geschenkt. Im Folgenden sind wichtige Hürden aufgeführt, insbesondere hinsichtlich der Verwendung von RC-Baustoffen. Der Hintergrund- und Postulatsbericht zu Postulat Noser [18.3509](#) («Die Hürden gegen Ressourceneffizienz und Kreislaufwirtschaft abbauen») werden eine umfassende Auseinandersetzung mit den Hürden im Baubereich beinhalten (Veröffentlichung voraussichtlich Mitte 2021).

Ökonomische Hürden

Bauherrschaften haben keinen Preisvorteil, wenn sie RC-Baustoffe verwenden; die Preise von Primär- und RC-Beton sind vergleichbar. Zudem werden RC-Baustoffe von Planern und Architekten ohne entsprechende Erfahrung oft als negativ wahrgenommen, da sie etablierte Prozesse «stören» und sich dadurch die Baukosten erhöhen. Dasselbe gilt noch viel stärker für die Weiterverwendung von Bauteilen. Weiter wirken sich die geringen Kosten für Rückbau und Entsorgung hemmend auf eine Lebenszyklus-Optimierung von Gebäuden aus. Insbesondere in Regionen mit tiefen Deponiepreisen und einem grossen Kiesangebot ist das Bauabfallrecycling wenig attraktiv.

Normative Hürden und Gesetzeslücken

Normen stellen anerkannte und nationale Regeln der Baukunde dar. Eine Abweichung der Norm ist immer mit einem Haftungsrisiko verbunden, weshalb Planer und Bauherrschaften Normen fast immer anwenden. In der Schweiz werden Normen vom [SNV](#) koordiniert, für Baunormen sind der [SIA](#) und der [VSS](#) zuständig. Die Behörden können als Mitglied von Normkommissionen bei deren Erarbeitung mitwirken, jedoch liegt die Federführung bei der Normorganisation. Zudem müssen viele Normen mit den europäischen Normen harmonisiert werden, was den Prozess zusätzlich verkompliziert.

Umweltaspekte von RC-Baustoffen werden in der [VVEA-Vollzugshilfe](#) geregelt.

In der Praxis sind hauptsächlich die technischen Normen hinderlich für den Einsatz von RC-Baustoffen, da diese Normen meist für die existierenden Produkte ausgelegt sind. Für neue Produkte müssen immer erst die Grundlagen geschaffen werden, und etablierten Hersteller befürchten oftmals die zusätzliche Konkurrenz.

Die Bauprodukteverordnung (BauPV) schliesslich definiert, wie Eigenschaften von Bauprodukten einheitlich deklariert werden müssen. Dadurch erleichtert sie insbesondere den grenzüberschreitenden Handel. Die Anwendung von Bauprodukten wird durch die BauPV hingegen nicht geregelt.

Um Materialkreisläufe zu schliessen, sind griffige Vorgaben z.B. auf Stufe Umweltschutzgesetz zur Kreislauffähigkeit von Produkten und Bauten nötig.

Vorurteile gegen Recyclingbaustoffe (Image)

Den RC-Baustoffen hängt immer noch das Stigma des Abfalls an. Gerade in gebundener Form als Beton spielt es indes keine Rolle, ob Kies oder Recyclinggranulate als Zuschlag verwendet werden. Dies gilt sowohl für die Emission von Schadstoffen als auch in den allermeisten Fällen für die technischen Anforderungen. Daher wäre es am besten, Beton grundsätzlich nach den erforderlichen Eigenschaften und nicht nach der Art des Zuschlags (Primär/Sekundär) zu beurteilen und auszuschreiben.

Imageprobleme werden oftmals ins Feld geführt, um von den anderen Hürden (kein Preisvorteil, fehlendes Fachwissen, Anpassung der Planungs- und Bauprozesse) abzulenken. Wie die Stadt Zürich zeigt, kann RC-Beton mit dem entsprechenden Fachwissen flächendeckend eingesetzt werden.

4.3 Mögliche Ansätze zur Förderung der Kreislaufwirtschaft

Mögliche Ansätze zur Förderung der Kreislaufwirtschaft im Bereich der Bauwirtschaft setzen bei den Wertschöpfungs- bzw. Lieferketten der Baumaterialien und der Vermeidung und Verwertung von Abfällen an. Ausserdem braucht es sowohl bei der Planung als auch beim Bau eine Anpassung von linearen hin zu zirkulären und lebenszyklusoptimierten Prozessen. Wie bei Konsumgütern ist auch im Bau- und Immobilienbereich das (Öko-)design eine zentrale Voraussetzung, damit die Kreislaufwirtschaft funktionieren kann.

Um die Kreislaufwirtschaft im Baubereich zu stärken und Material- sowie Produktkreisläufe zu schliessen, sind griffige Vorgaben nötig, z.B. zur Kreislauffähigkeit von Produkten und Bauten. Konkrete Massnahmen und die Umsetzung – bspw. mittels USG- oder VVEA-Revision – müssten noch ausgearbeitet und juristisch geprüft werden (Deponieverbot ausgenommen). Im Folgenden sind einige Lösungsansätze skizziert:

- **Deponieverbot** für verwertbare Abfälle. Ein solches ist in der laufenden Revision der Abfallverordnung (VVEA) für Ausbauasphalt vorgesehen (Vernehmlassung Anfang 2021).
- **Lenkungsabgabe** auf Deponien. Eine solche ist Bestandteil des [Massnahmenpakets zur Förderung des Baustoffkreislaufs Regio Basel](#).
- **Baustoffrecyclingstrategie**, wobei Bau- und Umweltämter eng zusammenarbeiten (Bsp. [Kanton Solothurn](#)).
- **Pflicht zur Behandlung** und anschliessender Verwertung von bestimmten Bauabfällen (Bsp. [Kanton Zürich](#)).
- **Ausschreibung** von [RC-Baustoffen](#), wie von der [Stadt Zürich](#) konsequent umgesetzt.
- Revidiertes **öffentliches Beschaffungsrecht** konsequent umsetzen bezgl. Ausschreibungskriterien im Bereich der Nachhaltigkeit.
- **Weiterverwendung** von Bauteilen als Massnahme zur Abfallvermeidung aufnehmen (auf Stufe USG oder in einer VVEA Revision).
- **Förderung von Sekundärmaterial** durch **Abgaben** auf die Verwendung von Primärmaterial oder eine **erweiterte Herstellerverantwortung**, wie dies im [OECD-Umweltprüfbericht](#) aus dem Jahr 2017 gefordert wird.
- **Vorgaben zu Zielen**, etwa für graue Umweltbelastung von Gebäuden; von **Standards**, wie Minergie-ECO oder SNBS; zur **Kreislauffähigkeit** von Produkten und Bauten; oder für einen **«Material-Pass»** für Gebäude (es fehlt eine gesetzliche Grundlage, um – abgesehen von der Nutzungs-Energie – Vorgaben für nachhaltiges Bauen festzuschreiben. Dies gilt für öffentliche Bauherren und Private).

- Aufstockung der **Umwelttechnologieförderung**, damit der Bund über dieses Instrument wirksam zur Deckung der Kosten und Risiken innovativer Projekte beitragen kann (beispielsweise erfordern Anlagen zum Asphaltrecycling Investitionen in zweistelliger Millionenhöhe).
- Anpassung der Bauproduktgesetzgebung: Wenn die Grundanforderung «Nachhaltige Nutzung der natürlichen Ressourcen» in der Bauprodukteverordnung definiert würde (eine solche Definition fehlt bis anhin), könnte die Bauherrschaft bestimmte «nachhaltige Baustoffe» gezielt aus-schreiben.
- **Unterstützung** von Informations- und Beratungsprojekten, von Austausch und Koordination sowie der Aus- und Weiterbildung von Fachkräften, beispielsweise für die Nutzung von «digitalen Werkzeugen», zur Förderung der Kreislaufwirtschaft und Ressourcenschonung.

4.4 Exkurs: Massnahmen auf Ebene EU

Im Aktionsplan der EU für die Kreislaufwirtschaft, welcher Teil des europäischen «Green Deal» ist, ist dem Themenfeld Bauwesen und Gebäude «eine umfassende Strategie für eine nachhaltige bauliche Umwelt zur Berücksichtigung des Kreislaufprinzips bei Gebäuden» gewidmet. Die folgenden Punkte werden dabei u.a. adressiert:

- Berücksichtigung der Nachhaltigkeitsleistung von Bauprodukten im Rahmen der Überarbeitung der Bauprodukteverordnung, einschliesslich der möglichen Einführung von Anforderungen an den Rezyklatanteil für bestimmte Bauprodukte
- Förderung von Massnahmen zur Verbesserung der Langlebigkeit und Anpassungsfähigkeit von Bauten im Einklang mit den Grundsätzen der Kreislaufwirtschaft für die Gestaltung von Gebäuden und Entwicklung digitaler Gebäude-Logbücher
- Einbeziehung der Lebenszyklusanalyse in die öffentliche Auftragsvergabe sowie Prüfung der Zweckmässigkeit der Festlegung von CO₂-Reduktionszielen und des Potenzials der CO₂-Speicherung
- Prüfung einer Überarbeitung der Zielvorgaben für die stoffliche Verwertung von Bau- und Abbruchabfällen und ihren materialspezifischen Fraktionen

5 Bund als Bauherr

Bauausgaben Schweiz 2017 (Mia. CHF)		
Öffentliche Auftraggeber	Hochbau	~ 7.9
	Tiefbau	~ 8.7
Private Auftraggeber	Hochbau	~ 42.8
	Tiefbau	~ 2

Quelle: BfS

Im Infrastruktur- und Tiefbau überwiegen die öffentlichen Investitionen, während der Hochbau hauptsächlich privat finanziert ist. Somit obliegt es vor allem Bund, Kantonen und Gemeinden, das Recycling von Asphalt zu fördern. Für RC-Beton spielen private Projekte aufgrund ihres höheren Investitionsvolumens eine weitaus wichtigere Rolle.

Die Bau- und Liegenschaftsorgane (BLO) des Bundes (BBL, armasuisse und ETH-Bereich) bauen gemäss dem **Standard Minergie-Eco**, was einen Mindestanteil von 50% RC-Beton einschliesst. Das Astra verwendet in den Trag- und Bindschichten RC-Anteile zwischen 40 und 90%. In den Deckschichten wird kein RC-Asphalt eingebaut. Je nach Projekt geht das Astra auch über die in den Normen festgelegten maximalen RC-Anteile hinaus.

Die ETH und das BAFU engagieren sich als «Kennedy» beim Verein [Madaster Schweiz](#), welcher mit seiner Plattform zirkuläres Bauen fördert. Verschiedene Bundesämter sind Mitglied des Netzwerks Nachhaltiges Bauen Schweiz ([NNBS](#)) und unterstützen dieses auch finanziell. Das BBL wendet für seine Projekte neu einen Leitfaden zur Weiterverwendung von Bauteilen an.

6 Fazit

Aus Umweltsicht kommt der **Vermeidung von Abfällen** eine grosse Bedeutung zu, beispielsweise durch (1.) die Verlängerung der Lebensdauer von Bauwerken, (2.) die Integration bestehender Bausubstanz in neue Bauten, (3.) die Weiterverwendung von Bauteilen in anderen Bauten und (4.) kreislauffähige Erstellung («Schrauben statt Kleben»). Ein weiterer zentraler Hebel ist die **Verwendung umweltschoner Baustoffe** (z.B. Holz- und Leichtbau oder Zement mit einem tiefen Klinkeranteil). Darüber hinaus muss das **Recycling** der Bauabfälle gefördert werden, wobei RC-Baustoffe heute die technischen Voraussetzungen für die allermeisten Anwendungen erfüllen.

Dadurch wird deutlich: um dem Gedanken der Kreislaufwirtschaft gerecht zu werden braucht es ein «**lebenszyklus-optimiertes Bauen**». Dieses Ziel kann nur dann erreicht werden, wenn in der Phase der Gebäudeplanung neben der Erstellung eines Gebäudes bereits auch die Gebäudebewirtschaftung und der Gebäuderückbau berücksichtigt werden. Dies führt zu einer **Steigerung der Komplexität bei der Planung**. Für eine Stärkung der Kreislaufwirtschaft im Baubereich fehlen heute jedoch die nötigen **Anreize** durch einen entsprechenden **rechtlichen Rahmen**, u.a. im Umweltschutzgesetz. Mögliche Lösungsansätze sind in Kapitel 4.3 formuliert und umfassen unter anderem Zielsetzungen, Vorgaben – etwa zur Kreislauffähigkeit von Produkten und Bauten – sowie Unterstützungsmöglichkeiten für Information- und Beratung sowie der Aus- und Weiterbildung von Fachpersonen.