

WIEDERVERWENDUNG BEKOMMT RECHT

Eine Massnahme zur Förderung des Recyclingbetons

Dokumentation Gruppe 23

1. Juni 2018



Abbildung 1, Titelbild (11880.com, 2018)

*AutorInnen: Fabian Bättig, Ciara O'Reilly, Cécile Reichmuth,
Linda Schinz, Pascal Vollgraff, Tim Zogg*

*Diese Massnahme wurde von Studierenden des ersten Jahres Umweltnaturwissenschaften im
Rahmen der Veranstaltung Umweltproblemlösen 2017/18 entwickelt.*

Zusammenfassung

Jährlich landen in der Schweiz rund fünf Millionen Stück hochwertiger Bauteile nach dem Abbruch eines Gebäudes in der Schuttmulde. Damit gingen 2017 rund 90 % potenziell wiederverwendbarer Teile verloren (Das Schweizer Parlament, 2018a). Diese Tatsache begründet sich, nebst allgemeinen Vorbehalten und Unwissen der Bauherren bzw. der Planenden, in der definitorischen Unklarheit der Wiederverwendung. Die Massnahme will die Wiederverwendung von Bauteilen mithilfe einiger Änderungen der *Verordnung über die Vermeidung und die Entsorgung von Abfällen* (VVEA) fördern. Dazu zählen u. a. deren Definition und Abgrenzung zur stofflichen Verwertung sowie deren Priorisierung gegenüber der stofflichen Verwertung. Die Betrachtung der Zielwirksamkeit der Massnahme zeigt, dass sie als erster Schritt in Richtung Nachhaltigkeit in den wirtschaftlichen, ökologischen und gesellschaftlichen Dimensionen fungiert.

Ausgangslage und Ziel

Einsicht

Unsere Massnahme begründet sich in der Einsicht, dass der durchschnittliche Schweizer Bauherr heute nicht über fundiertes Wissen bezüglich Baustoffen, Bauteilen und deren Einsatzmöglichkeiten verfügt. Aus diesem Grund üben Ingenieure und Architekten (Planende) einen erheblichen Einfluss auf die Wahl der Baustoffe und Bauteile aus. Die Planenden informieren den Bauherrn oft einseitig und zugunsten des Einsatzes von Primärbaustoffen und -teilen, da sie ästhetische sowie qualitätsbedingte Vorbehalte gegenüber Recyclingbaustoffen und wiederverwendeten Bauteilen haben. Deshalb kennt der Bauherr die Einsatzmöglichkeiten von RC-Beton und wiederverwendeten Bauteilen nur unzureichend. Hinzu kommt, dass häufig weder die Bauherren noch die Planenden zwischen Wiederverwertung (Recycling) und Wiederverwendung unterscheiden können bzw. deren Begrifflichkeit kennen. Dies führt letztlich dazu, dass der Bauherr den Einsatz von RC-Beton und wiederverwendeten Bauteilen nicht explizit wünscht und aufgrund von Unwissen und Vorbehalten solche Baustoffe und -teile weniger eingesetzt werden.

Stakeholder und Problembeschreibungen

1. Unternehmen, die im Wiederverwendungssektor tätig sind:

Wiederverwendungsunternehmen verfolgen das Ziel, ihren Gewinn zu maximieren. Dies bedingt unter anderem, mehr wiederverwendete Bauteile zu verkaufen. Wegen der fehlenden Bekanntheit und Vorbehalten gegenüber der Wiederverwendung von Bauteilen und der Uneinigkeit über ihre Definition, ist die Wiederverwendung von Bauteilen noch immer ein Nischenmarkt: über 90 % des Potenzials sind heute ungenutzt (Das Schweizer Parlament, 2018a).

2. Bundesamt für Umwelt (BAFU):

Das übergeordnete Ziel des BAFU ist, den Schutz des Menschen und seiner Umwelt zu gewährleisten. Dazu ist unter anderem eine ressourcenschonende Kreislaufwirtschaft nötig, welche durch die Wiederverwendung begünstigt wird (Bundesamt für Umwelt, 2018). Die Wiederverwendung von Bauteilen wird in der heutigen Schweiz aufgrund ihrer Unbekanntheit und Vorbehalten ihr gegenüber wenig praktiziert, deshalb ist eine umweltschonende Kreislaufwirtschaft im Bereich der Bauteile nicht gegeben.

3. Durchschnittlicher Schweizer Bauherr:

Der durchschnittliche Bauherr, der nach Definition der Projektgruppe nicht beruflich baut, verfügt nicht über das nötige Fachwissen und ist auf die Empfehlungen der Planenden angewiesen. Er möchte soweit informiert werden, dass er seine Entscheidung entsprechend seiner Präferenzen treffen kann und möglichst günstig bauen kann. Sind die Planenden voreingenommen gegenüber der Verwendung von wiederverwendbaren Bauteilen, so informieren sie den Bauherrn einseitig und zugunsten von Primärbauteilen. Dies kann für den Bauherrn insofern ein Problem sein, als dass er seine Möglichkeiten nicht kennt und deshalb individuelle Präferenzen wie ökologisches Bauen nicht umsetzen kann. Zudem sind wiederverwendete Bauteile tendenziell kostengünstiger als primäre. Somit wird dem Bauherrn das günstigste Angebot vorenthalten.

Ziel der Massnahme und Berücksichtigung der Stakeholder

Das Ziel der Massnahme ist, mittels einer Definition im Schweizer Recht Klarheit über den Begriff der Wiederverwendung zu schaffen und sie zugleich zu fördern. Somit wird auf die Bedürfnisse der genannten Stakeholder eingegangen. Dank einer Definition erhält die Wiederverwendung Begriffsklarheit und durch die Förderung wird sie mehr praktiziert. Dadurch können die Wiederverwendungsunternehmen ihren Absatz erweitern. Das Bedürfnis des BAFU, den Schutz der Umwelt zu gewährleisten, wird ebenfalls befriedigt, da die Massnahme eine ressourcenschonende Kreislaufwirtschaft begünstigt. Herrscht Einigkeit über den Begriff

der Wiederverwendung und ist sie unter den Planenden bekannter, so beraten diese den Bauherren ganzheitlicher. Dies kann für den Bauherrn zu einem besseren Angebot führen, da wiederverwendete Bauteile tendenziell kostengünstiger sind.

Stand der Entwicklung

In der Schweiz beantragte Nationalrätin Kathrin Bertschy im Jahr 2016, dass der Bundesrat darlegen soll, wie die Wiederverwendung auf gesetzlicher Ebene und mit sonstigen Mitteln gegenüber dem Recycling gefördert werden könne (Das Schweizer Parlament, 2018a). Der Bundesrat lehnte diese Forderung jedoch ab mit der Begründung, dass er «[e]ine Förderung der Wiederverwendung [...] nicht als zielführend [beurteilt] (Das Schweizer Parlament, 2018a).» Deswegen ist der Begriff «Wiederverwendung» im Schweizer Recht zur Zeit nicht definiert und es fehlen diesbezüglich rechtliche Regelungen .

Im Gegensatz zur Schweiz existiert in der EU eine Richtlinie, die die Wiederverwendung, die Vorbereitung zur Wiederverwendung und das Recycling definiert und eine Abfallhierarchie aufstellt, in der die Wiederverwendung explizit der Abfallvermeidung untergeordnet wird (EU-Abfallrichtlinie). Ob die Umsetzung klappt, ist schwierig zu beurteilen, da in Statistiken zum Umgang mit Bau- und Abbruchabfällen nicht zwischen Recycling und Wiederverwendung unterschieden wird (Lieberum & Galwoschus, 2014). In Europa soll aber «[e]ine zunehmende Etablierung von Verfahren und Angeboten zur Wiederverwendung [zu sehen sein] (Lieberum & Galwoschus, 2014).» Letztendlich ist diese EU-Richtlinie ein erster gesetzlicher Grundbaustein für die Wiederverwendung, den es in der Schweiz ebenfalls geben könnte, denn die Schweiz orientiert sich schon länger am EU-Recht (Schlaefli, 2012).

Darstellung der Massnahme

Beschreibung der Massnahme

Als Massnahme werden die Wiederverwendung und die stoffliche Verwertung im Schweizer Recht voneinander abgegrenzt und definiert. Mithilfe der Definition erhält die Wiederverwendung eine rechtliche Grundlage und Bedeutungsklarheit. Dabei wird sie bewusst der Vermeidung von Abfall zugeordnet, sodass wiederverwendeten Bauteilen nicht das abwertende Image vom Umgang mit Abfällen angeheftet wird. Eine Förderung der Wiederverwendung soll erreicht werden, indem sie Vorrang gegenüber der Verwertung erhält. Dies will die Projektgruppe mittels Anpassungen der VVEA umsetzen, wobei sie sich an den Definitionen der *Richtlinie über Abfälle* der Europäischen Union orientiert (EU-Abfallrichtlinie). Art. 3 VVEA soll neu die Definition der *Wiederverwendung*, der *Aufbereitung zur Wiederver-*

wendung, der Vermeidung von Abfällen und der stofflichen Verwertung enthalten. Die Wiederverwendung wird dabei der Vermeidung von Abfällen subsumiert, wodurch sie in der Prioritätenordnung des Art. 4 VVEA Vorrang gegenüber der Verwertung von Abfällen erhält. Damit soll die Wiederverwendung von Bauteilen gefördert werden. Zudem wird Art. 12 VVEA entsprechend der neuen Prioritätenordnung angeglichen. Die von der Projektgruppe verfassten Verordnungsänderungen befinden sich im Anhang 1.

Umsetzung der Massnahme

1. Beweggründe

Veränderungen und Ergänzungen an einer Verordnung statt an einem Gesetz vorzunehmen, ist mit dem Vorteil verbunden, dass Änderungen an Verordnungen nicht die Zustimmung des Parlaments erfordern (Bundesamt für Justiz, 2014). Die Anpassung einer Verordnung ist daher einfacher und realistischer als diejenige eines Gesetzes, weshalb die Projektgruppe die VVEA und nicht das Umweltschutzgesetz (USG) anpasst. Um eine Verordnung zu erlassen oder eine Veränderung vorzunehmen, müssen im übergeordneten Gesetz oder in der Bundesverfassung die massgeblichen Bestimmungen vorhanden sein. Diese Grundlage findet sich für unsere Massnahme in Art. 30 USG, der die Grundsätze des Umgangs mit Abfällen festlegt. Die vorgesehenen Ergänzungen in der VVEA entsprechen sogenannten Sekundärnormen, die das übergeordnete Umweltschutzgesetz und insbesondere Art. 30 USG konkretisieren und ergänzen (Bundesamt für Justiz, 2014).

2. Impuls zur Verordnungsänderung

Der Auftrag zur Änderung oder zur Prüfung der Änderung der VVEA kann von einer übergeordneten Behörde (z. B. dem Bundesrat oder dem entsprechenden Departement) kommen, in unserem Fall ist es das *Eidgenössische Departement für Umwelt, Verkehr, Energie und Kommunikation* (UVEK) (Bundesamt für Justiz, 2014). Diese übergeordnete Behörde verlangt vom entsprechenden Fachamt (dem BAFU), eine Verordnungsänderung zu prüfen oder unmittelbar vorzunehmen (Bundesamt für Justiz, 2014). Der Impuls zu einer Verordnungsänderung kann aber auch durch eine von einer Kommission, einer Fraktion oder einem Ratsmitglied eingereichten Motion oder eine von einer Privatperson initiierten Petition gegeben werden, die beim Bundesrat eingereicht wird (Das Schweizer Parlament, 2018b, 2018c; Tschan, 2018).

3. Ausarbeitungsphase

Dem Impuls für die Verordnungsänderung folgt die Ausarbeitung eines Entwurfs. Dies beinhaltet die Prüfung, ob der Bedarf an einer geänderten Verordnung besteht, was deren Ziel ist,

was die rechtlichen Rahmenbedingungen sind und was die notwendigen Ressourcen zur Ausarbeitung und Umsetzung sind (Bundesamt für Justiz, 2014). Bei der Ausarbeitung des Entwurfs werden Fragen geklärt, die sich auch die Projektgruppe während der Entwicklung ihres Entwurfs gestellt hat: Wo soll die Wiederverwendung definiert werden, im USG oder in der VVEA? Ist die rechtliche Grundlage im USG genügend, sodass die entsprechenden Anpassungen in der VVEA getätigt werden können? Gehört die Wiederverwendung zum Umgang mit Abfall oder zur Vermeidung von Abfall?

Der Entwurf wird anschliessend in die Vernehmlassung gegeben. Danach wird der Entwurf gegebenenfalls angepasst. Die zuständige Behörde heisst die Verordnung gut und legt das Datum der Inkraftsetzung fest (Bundesamt für Justiz, 2014).

Gewinne und Kosten der Massnahme

Sowohl die Höhe der Gewinne als auch der Kosten sind schwierig abzuschätzen. Im Folgenden werden deshalb keine konkreten Zahlenwerte angegeben, sondern qualitativ diejenigen Faktoren aufgezeigt, die Gewinne respektive Kosten verursachen. Voraussichtlich fallen Kosten für die Initiierung und Ausarbeitung einer Verordnung an, da mit diversen Aufwendungen gerechnet werden muss, um die Änderung der VVEA zu prüfen und zu realisieren. Dazu zählen unter anderem Saläre von Projektmitarbeitern, Expertenhonoreare, Gutachten, Übersetzungen und sonstige Spesen (Bundesamt für Justiz, 2014). Diese werden vom Bundesbudget beglichen (Tschan, 2018).

Bei der Prüfung der Verordnungsänderung werden weitere Kosten abgeschätzt, die während des Vollzugs der Verordnung für die Kantone und die Wirtschaft entstehen, wobei diese schwer zu quantifizieren sind (Tschan, 2018). Allfällige Anpassungen kantonaler Gesetze und Verordnungen oder Restrukturierungen in Unternehmen, die Bürokratiekosten verursachen, müssen hier in Betracht gezogen werden.

Zugleich entstehen für den Bauherrn bei einem geordneten Rückbau Mehrkosten, da der Ausbau von wiederverwendbaren Bauteilen mehr Planung verlangt und zeitaufwändiger ist (Dechantsreiter et al., 2014, S. 73).

Beim Vollzug der Verordnung entstehen aber auch Gewinne für die Bauherren sowie die Umwelt. Der Bauherr kann für die rückgebauten Bauteile einen Erlös erwirken und spart zugleich die Entsorgungskosten für den vermindert anfallenden Bauschutt (Dechantsreiter et al., 2014, S. 70). Weiter entstehen Gewinne für die Umwelt, die in der Nachhaltigkeitsbeurteilung erläutert werden.

Nachhaltigkeit der Massnahme

Die Nachhaltigkeitsbeurteilung (NHB) dient der Abklärung, ob die Wiederverwendung tatsächlich nachhaltiger gegenüber dem Einsatz von neuen Bauteilen ist. Da die Massnahme zum Ziel hat, die Wiederverwendung zu fördern, kann bei einem positiven Fazit auch geschlossen werden, dass die Massnahme nachhaltig ist. Die Nachhaltigkeit der Wiederverwendung wurde in den drei Dimensionen Gesellschaft, Wirtschaft und Ökologie anhand von passenden Indikatoren beurteilt. Die Projektgruppe ist zum Schluss gekommen, dass die Wiederverwendung nachhaltig ist (siehe Anhang 2).

Massnahme im System

Bei der Betrachtung des Systembildes ergibt sich, dass die *Massnahme Verordnungsanpassung* einerseits im direkten System aktiv wirkt, womit sie ein guter Ansatzpunkt wäre. Andererseits wirkt sie aber auch puffernd im indirekten System, womit sie keinen grossen Einfluss auf die anderen Faktoren nimmt. Durch die Annahme der Projektgruppe, dass ihre Massnahme eine rechtliche Grundlage für die Wiederverwendung darstellt, kann sie als Grundbaustein der *gesetzlichen Regulierung* angesehen werden. Dadurch übt die Massnahme wiederum einen grösseren Einfluss auf das System aus, da diese Variable an vielen Rückkopplungen beteiligt ist. Aus der Zielwirksamkeit folgert die Projektgruppe, dass die Massnahme als Grundbaustein der *gesetzlichen Regulierung* ein erster Schritt zur Förderung der Wiederverwendung von Bauteilen ist. Was die Massnahme nicht erreicht und noch zusätzlich unternommen werden sollte, sind die Erhöhung des *Interesses der Gesellschaft* an der Wiederverwendung und die Senkung des *Preisverhältnisses von wiederverwendeten zu primären Bauteilen*. Dies geht aus der direkten/indirekten Betrachtung des Systembildes ebenfalls hervor, da diese beiden als aktiv identifizierten Einflussgrössen eindeutig die Schalthebel des Systems sind. Die Erhöhung der nachgefragten Menge an wiederverwendeten Bauteilen sollte durch die Beeinflussung dieser Faktoren steigen, womit das Hauptziel erreicht wäre. Die beiden von der Projektgruppe erarbeiteten Massnahmen lassen sich nicht in ein System integrieren, da die Systeme, in denen sie wirken, zu unterschiedlich sind. Zentral ist jedoch bei beiden «der Abbau der Vorbehalte und des Unwissens».

Weiteres Vorgehen

Als nächster Schritt muss für die Umsetzung der Massnahme der Impuls zur Verordnungsänderung erfolgen. Dabei ersucht die Projektgruppe die Unterstützung verschiedener Akteure, wie Behördenmitglieder oder Parteien, die sich mit der Initiierung einer Verordnungsänderung

auskennen und diese übernehmen. Sobald der Impuls erfolgt ist, beginnt die Ausarbeitungsphase und das Ergebnis der Prüfung sowie einer allfälligen Änderung der VVEA liegt nicht mehr in den Händen der Projektgruppe. Kosten entstehen für die Projektgruppe bei der weiteren Umsetzung nahezu keine. Die Suche von und Korrespondenz mit Unterstützern der Massnahme ist jedoch zeitaufwändig. Die weiteren Kosten, die später bei der Ausarbeitungsphase anfallen, sind im Kapitel Gewinne und Kosten der Massnahme aufgeführt.

Fazit

Die divergierenden Rückmeldungen haben der Projektgruppe aufgezeigt, dass eine rechtliche Definition der Wiederverwendung nötig ist. Die Umsetzung der Massnahme stellt für die Projektgruppe die grösste Herausforderung dar, da sie abhängig vom sozialpolitischen Klima ist und deren Ausarbeitung viel Zeit beansprucht. An der Finanzierbarkeit sollte die Massnahme allerdings nicht scheitern, denn für eine Verordnungsänderung steht das Bundesbudget zur Verfügung. Die Wirkung der Massnahme ist bei den befragten Stakeholdern umstritten: Einige sehen sie als Grundbaustein für weitere Massnahmen, während andere finden, dass der Status der Wiederverwendung zuerst mit anderen Massnahmen verbessert werden sollte. Der Projektgruppe ist klar, dass ihre Massnahme alleine den heutigen Standpunkt der Wiederverwendung nicht völlig umkrempeln wird und sieht sie als Fundament für weitere gesetzliche Regulierungen an, so z. B. eine Richtlinie zur Prüfung der Wiederverwendbarkeit von Bauteilen vor dem Rückbau, ähnlich wie die *Richtlinie zur Verwertung mineralischer Bauabfälle* (2006) für Recyclingbeton. Diese Annahmen werden durch System Q bestätigt. Gemäss der NHB und System Q stellt die Massnahme einen ersten Schritt in Richtung Nachhaltigkeit dar. Die Massnahme entfaltet ihre grösste Wirkung in Kombination mit anderen Projekten. Dazu zählt die Projektgruppe die spezifische, rechtliche Förderung der Wiederverwendung von Bauteilen, finanzielle Anreize zur Verwendung wiederverwendeter Bauteile oder die Sensibilisierung der Bevölkerung mittels Öffentlichkeitsarbeit. So wird der Weg für nachhaltige und zukunftsorientierte Bauweisen geebnet.

Referenzen

- 11880.com. (2018). Öffentliches Recht. Zugriff am 01.06. Abgerufen von <https://www.11880-rechtsanwalt.com/ratgeber/oer>.
- Althaus, H.-J., Duschmalé, J., & Fries, N. (2015). *Cleantech Ressourcenstrategie*. Abgerufen von:
- Angst, M. (2018, 09.05.18). Prototypentest [persönliche Mitteilung].
- Bättig, F., Blatter, A., Holstein, C., Manohar, N., Schwaller, F., & Sommer, G. (2017). *Teilanalyse Wiederverwendung Gruppe 2*. Abgerufen von:
- Brundtland-Kommission. (1987). *Unsere gemeinsame Zukunft. Der Brundtland-Bericht der Weltkommission für Umwelt und Entwicklung*. Abgerufen von:
- Bundesamt für Justiz. (2014). *Gesetzgebungslaufplan*.
- Bundesamt für Umwelt. (2018). Das BAFU in Kürze. Zugriff am 23.05. Abgerufen von <https://www.bafu.admin.ch/bafu/de/home/amt/das-bafu-in-kuerze.html#-1174325613>.
- Das Schweizer Parlament. (2018a). Baumaterial wiederverwenden statt recyceln. Zugriff am 15.05. Abgerufen von <https://www.parlament.ch/de/ratsbetrieb/suche-curia-vista/geschaef?AffairId=20163583>.
- Das Schweizer Parlament. (2018b). Parlamentswörterbuch - Motion. Zugriff am 23.05. Abgerufen von <https://www.parlament.ch/de/über-das-parlament/parlamentswörterbuch/parlamentswörterbuch-detail?WordId=146>.
- Das Schweizer Parlament. (2018c). Parlamentswörterbuch - Petition. Zugriff am 23.05. Abgerufen von <https://www.parlament.ch/de/über-das-parlament/parlamentswörterbuch/parlamentswörterbuch-detail?WordId=173>.
- Dechantsreiter, U., Horst, P., Mettke, D. A., Asmus, S., Schmidt, S., Knappe, F., . . . Lau, J. J. (2014). *Instrumente zur Wiederverwendung von Bauteilen und hochwertigen Verwertung von Baustoffen*. Abgerufen von:
- Bundesgesetz über den Umweltschutz (Umweltschutzgesetz, USG, Die Bundesversammlung der schweizerischen Eidgenossenschaft).
- Richtlinie 2008/98/EG des Europäischen Parlaments und des Rates vom 19. November 2008 über Abfälle und zur Aufhebung bestimmter Richtlinien vom 19. November 2008 (EU-Abfallrichtlinie, 2008/98/EG).
- Lieberum, A., & Galwoschus, L. (2014). *„Bauteilnetz-Europe-Konferenz“ zur grenzüberschreitenden Vernetzung und zum Erfahrungsaustausch 2014 in Bremen*. Paper presented at the Bauteilnetz-Europe-Konferenz, Bremen.
- Richtlinie für die Verwertung mineralischer Bauabfälle (Richtlinie für die Verwertung mineralischer Bauabfälle, Umwelt-Vollzug Nr. 0631).
- Schlaefli, S. (2012). *Wieviel EU-Recht steckt in Schweizer Gesetzen?*
- System GmbH. (2013). *Systemanalyse Manual*.
- Tschan, M. (2018, 17.05.). E-Mail [persönliche Mitteilung].
- Bundesgesetz über den Umweltschutz vom 7. Oktober 1983 (Umweltschutzgesetz, USG, USG 814.01).
- Verordnung über die Vermeidung und die Entsorgung von Abfällen vom 4. Dezember 2015 (Abfallverordnung, VVEA, VVEA 814.600).
- Westermann, R. *Qualität aus zweiter Hand. Der Beobachter*.
- Wiener, D., & Greiner, E. (2002). *Nachhaltige Entwicklung messen - Einblick in MONET*. Neuchâtel.

Anhang

Anhang 1 – Verordnungsentwurf der Projektgruppe

Grün markiert sind die Überschriften derjenigen Artikel, die ergänzt werden und einzelne Anpassungen bestehender Artikel.

Ergänzt werden folgende Definitionen zu Art. 3 VVEA:

Art. 3 Begriffe

In dieser Verordnung bedeuten:

[...]

- n. **Vermeidung von Abfällen**: Massnahmen, die die Abfallmenge verringern oder die verhindern, dass ein Produkt oder Bestandteil zu Abfall wird, insbesondere durch Wiederverwendung;
- o. **Wiederverwendung**: die Verwendung von Produkten oder Bestandteilen, die keine Abfälle sind, bei der sie in ihrer ursprünglichen Form und Zusammensetzung erhalten bleiben und wieder für denselben oder einen vergleichbaren Zweck eingesetzt werden, für den sie ursprünglich bestimmt waren. Dazu können sie aufbereitet werden;
- p. **Aufbereitung zur Wiederverwendung**: die Behandlung wie die Prüfung, Reinigung und Aufbereitung von Abfällen oder deren Bestandteilen, sodass sie ohne weitere Vorbehandlung wiederverwendet werden können. Dabei bleiben die Erzeugnisse grösstenteils in ihrer ursprünglichen Form und Zusammensetzung erhalten und werden weder mechanisch noch physikalisch umgeformt. Die Erzeugnisse der Aufbereitung zur Wiederverwendung sind keine Abfälle mehr. Für die Behandlung wird kaum Energie aufgewendet;
- q. **stoffliche Verwertung**: die stoffliche Verwertung von Abfällen, bei der Produkte und Bestandteile in Kleinteile zerlegt und weiterverarbeitet werden. Es entsteht ein Produkt, das denselben oder einen anderen Zweck erfüllt als das Ursprungsprodukt. Für diesen Prozess wird Energie aufgewendet;
- r. **Vermeidung von Abfällen**: Massnahmen, die die Abfallmenge verringern oder die verhindern, dass ein Produkt oder Bestandteil zu Abfall wird, insbesondere durch Wiederverwendung;
- s. **Wiederverwendung**: die Verwendung von Produkten oder Bestandteilen, die keine Abfälle sind, bei der sie in ihrer ursprünglichen Form und Zusammensetzung erhalten bleiben und wieder für denselben oder einen vergleichbaren Zweck eingesetzt werden, für den sie ursprünglich bestimmt waren. Dazu können sie aufbereitet werden;
- t. **Aufbereitung zur Wiederverwendung**: die Behandlung wie die Prüfung, Reinigung und Aufbereitung von Abfällen oder deren Bestandteilen, sodass sie ohne weitere Vorbehandlung wiederverwendet werden können. Dabei bleiben die Erzeugnisse grösstenteils in ihrer ursprünglichen Form und Zusammensetzung erhalten und werden weder mechanisch noch physikalisch umgeformt. Die Erzeugnisse der Aufbereitung zur Wiederverwendung sind keine Abfälle mehr. Für die Behandlung wird kaum Energie aufgewendet;
- u. **stoffliche Verwertung**: die stoffliche Verwertung von Abfällen, bei der Produkte und Bestandteile in Kleinteile zerlegt und weiterverarbeitet werden. Es entsteht ein Produkt, das denselben oder einen anderen Zweck erfüllt als das Ursprungsprodukt. Für diesen Prozess wird Energie aufgewendet;

Zudem wird Art. 12 VVEA wie folgt geändert:

Art. 12 Allgemeine **Behandlungspflicht** nach dem Stand der Technik

¹ Abfälle sind **zur Wiederverwendung aufzubereiten und die Erzeugnisse anschliessend wiederzuverwenden,** wenn **diese Behandlungsart** die Umwelt weniger belastet als:

- a. **die stoffliche oder energetische Verwertung;** und
- b. eine andere Entsorgung; und
- c. die Herstellung neuer Produkte oder die Beschaffung anderer Brennstoffe.

² **Alle Behandlungsarten** müssen nach dem Stand der Technik erfolgen.

Anhang 2 – Nachhaltigkeit der Massnahme

Ziel und Relevanz der Nachhaltigkeitsbeurteilung

Der Begriff «Wiederverwendung» ist bis heute gesetzlich nicht klar definiert. Selbst die von der Projektgruppe befragten Fachleute sind sich uneinig, was der Begriff bedeutet und wo er im Schweizer Recht einzuordnen ist. Durch die Aufnahme der Definition in die VVEA wird ein rechtliches Fundament für weitere Massnahmen geschaffen.

In der folgenden Nachhaltigkeitsbeurteilung wird untersucht, ob die Wiederverwendung von Bauteilen tatsächlich nachhaltig ist. Mithilfe dieser Beurteilung folgert die Projektgruppe, ob ihre Massnahme zur Förderung der Wiederverwendung von Bauteilen zu mehr Nachhaltigkeit führt und somit unterstützungswürdig ist.

Die Projektgruppe geht von folgender Definition der Nachhaltigkeit aus: «Nachhaltige Entwicklung ist eine Entwicklung, die die Bedürfnisse der Gegenwart befriedigt, ohne zu riskieren, dass künftige Generationen ihre eigenen Bedürfnisse nicht befriedigen können. (Brundtland-Kommission, 1987, S. 51)».

Methodik und Systemgrenze

Die Nachhaltigkeit wird in drei Dimensionen beurteilt: Gesellschaft, Wirtschaft und Umwelt. Die Nachhaltigkeitsbeurteilung erfolgt anhand verschiedener Indikatoren des «Monitoring der nachhaltigen Entwicklung» (MONET). Diese Indikatoren entstammen grösstenteils der Arbeit *Nachhaltige Entwicklung messen* der Bundesämter für Statistik (BFS), Raumentwicklung (ARE) und Umwelt, Wald und Landschaft (BUWAL) und sind dort Postulate zur jeweiligen Dimension. Die Nummer in Klammern beziehen sich jeweils auf die Position der Postulate (Wiener & Greiner, 2002, S. 6f).

Hat ein Indikator keine nachgestellte Nummer, so wurde der Indikator von der Projektgruppe definiert. Gewählt wurden diejenigen Indikatoren, welche durch die Massnahme am meisten tangiert und beeinflusst werden.

Beurteilt wird die Veränderung der Nachhaltigkeit bezüglich folgenden zwei Situationen: Heute wird die Wiederverwendung von Bauteilen kaum praktiziert, nur 10 % ihres Potenzials sind ausgeschöpft (Das Schweizer Parlament, 2018a). Diese Situation wird mit derjenigen verglichen, wo das Potenzial wiederverwendbarer Bauteile vollständig ausgeschöpft ist.

Die Nachhaltigkeitsbeurteilung beschränkt sich auf die Schweiz, da die Massnahme im Schweizer Recht vorgenommen wird und somit nur in der Schweiz rechtskräftig ist.

Nachhaltigkeitsdimensionen und Indikatoren

Gesellschaftliche Dimension

In der heutigen Situation hat die Wiederverwendung ein eher schlechtes Image, nämlich dies des «Scavengings» - das Durchforsten von Müll (Bättig et al., 2017). Dieses negative Image ist ein Grund für die Vorbehalte der Bauherren gegenüber wiederverwendeten Bauteilen (Angst, 2018). Zudem ist die Wiederverwendung von Bauteilen heute weitgehend unbekannt. Die Projektgruppe geht davon aus, dass sowohl das Image sich verbessern als auch die Bekanntheit und das Wissen sich vergrössern werden.

Indikatoren

- **Gesellschaftliches Image wiederverwendeter Bauteile:**
 - Trend: Das Image der wiederverwendeten Bauteile hat sich stark verbessert.
 - Begründung: Die Projektgruppe nimmt an, dass sich dies in der Situation der oft praktizierten Wiederverwendung zumindest teilweise ändert. Die Wiederverwendung von Bauteilen legt ihr negatives Image ab, weil sie sich etabliert hat.

Beurteilung:



- **Humankapital – Wissen der Bevölkerung über die Wiederverwendung von Bauteilen:**
 - Trend: Die Bauherren wissen mehr über die Wiederverwendung von Bauteilen – sie können spezifische Informationen von den Planenden verlangen.
 - Begründung: Da die Wiederverwendung von Bauteilen verbreitet ist, ist die Thematik den Bauherren bekannt.

Beurteilung:



Wirtschaftliche Dimension

Heute sind 90 % des Potenzials an wiederverwendeten Bauteilen ungenutzt (Das Schweizer Parlament, 2018a). Somit ist der Wiederverwendungssektor eine Nischenbranche. Die Projektgruppe geht davon aus, dass durch das Praktizieren der Wiederverwendung diese Nischenbranche einen Aufschwung erhält. Dies fördert gleichzeitig die Forschung von Rückbaumethoden.

Die Branche von Primärbauteilen kann längerfristig bestehen bleiben, denn die Abnahme primärer Ressourcen wird mithilfe der Wiederverwendung verlangsamt. Die Projektgruppe folgert somit, dass die gesamtwirtschaftliche Leistungsfähigkeit durch die Vergrösserung der Wiederverwendungsbranche erhöht wird.

Indikatoren

- **Produktion und Konsum von Gütern und Dienstleistungen (12a):**

- Trend: Durch die Wiederverwendung von Bauteilen wird eine Kreislaufwirtschaft angestrebt und Ressourcen somit schonender genutzt (Bättig et al., 2017, S. 3).
- Begründung: Durch die Wiederverwendung von Bauteilen werden Bauteile zurück in den Stoffkreislauf gebracht (Angst, 2018).

Beurteilung:



- **Forschungsförderung (10c):**

- Trend: Es wird in die Forschung von Rückbaumethoden und Wiederverwendung allgemein investiert.
- Begründung: Weil in der Situation, wo das Potenzial der Wiederverwendung von Bauteilen ausgeschöpft ist, ein grosses Interesse an der Wiederverwendung besteht, lohnt sich die Forschung in diesem Bereich.

Beurteilung:



- **Zusätzliche Arbeitsplätze:**

- Trend: Es entstehen neue Arbeitsplätze in der Wiederverwendungsbranche.
- Begründung: Die Nischenbranche der Wiederverwendung wird gestärkt und es werden neue Arbeitsplätze geschaffen. Die Projektgruppe geht davon aus, dass die Branche von Primärbauteilen stabil genug ist, um ihre Arbeitsplätze trotz vermehrter Wiederverwendung zu halten.

Beurteilung:



Ökologische Dimension

Zum heutigen Zeitpunkt sind 90 % des Potenzials der Wiederverwendung ungenutzt (Das Schweizer Parlament, 2018a). Ressourcen werden also ineffizient genutzt. Dies wird durch die vermehrte Anwendung der Wiederverwendung von Bauteilen geändert, denn die Wiederverwendung führt zu einer ressourcenschonenden Nutzung von Bauteilen (Bättig et al., 2017, S. 17). Die Wiederverwendung von Bauteilen ist ein weiterer Schritt, um von einer Wegwerfgesellschaft und zu einer umweltbewussteren Gesellschaft zu gelangen. Die aufgewendete graue Energie für die Herstellung von Primärbauteilen kann durch die Verlängerung der Verwendungszeit dieser Bauteile auf eine längere Zeitspanne aufgeteilt und somit verringert werden.

Indikatoren

- **Verbrauchsbegrenzung für erneuerbare Ressourcen (16a):**

- Trend: Durch Wiederverwendung von Bauteilen werden erneuerbare Ressourcen (zum Beispiel Holz) effizienter genutzt.
- Begründung: Durch Wiederverwendung von Bauteilen werden erneuerbare Ressourcen wieder in den Stoffkreislauf eingeführt und für eine erneute Zeitspanne genutzt.

Beurteilung:



- **Verbrauchsbegrenzung für nicht erneuerbare Ressourcen (16b):**

- Trend: Durch die Wiederverwendung von Bauteilen werden nicht erneuerbare Ressourcen (zum Beispiel Glas) effizienter und somit schonender genutzt.
- Begründung: Durch Wiederverwendung werden rückgebaute Bauteile wieder in den Stoffkreislauf eingeführt und für eine erneute Zeitspanne genutzt.

Beurteilung:



- **Problem der grauen Energie:**

- Trend: Durch die Wiederverwendung von Bauteilen wird die aufgewendete graue Energie zur Herstellung von Bauteilen pro Verwendungsjahr kleiner.
- Begründung: Die aufgewendete graue Energie wird über mehr Verwendungsjahre verteilt.

Beurteilung:



Fazit

Die Nachhaltigkeitsbeurteilung zeigt, dass das vermehrte Praktizieren der Wiederverwendung von Bauteilen sich in allen drei Dimensionen nachhaltig auswirkt. Da die Massnahme zum Ziel hat, die Wiederverwendung zu stärken, kann die Projektgruppe behaupten, dass die Massnahme nachhaltig wirkt. Die Indikatoren zeigen klar, dass vor allem die ökologische Dimension der Schweizer Gesellschaft positiv beeinflusst wird. Auch die ökonomische Dimension kann längerfristig profitieren, indem die Ressourcen schonender genutzt werden und länger erhalten bleiben.

Anhang 3 – Massnahme im System

Vorgehensweise

Das System wurde mithilfe der Anwendung *System Q* von *Systaim* erarbeitet, wobei für jede Massnahme ein eigenes System entworfen wurde. Dies aus dem Grund, dass die beiden Massnahmen unterschiedliche Themen (Wiederverwendung und RC-Beton) aufgreifen und somit zwei Systeme in eines gepackt werden müssten. Dadurch geht aber der Zusammenhang verloren, dass beide Massnahmen die Vorbehalte und das Unwissen der beiden Themenbereiche abbauen möchten, weshalb hier nochmals explizit darauf hingewiesen wird.

Dementsprechend wurden die folgenden Schritte jeweils zweimal für jede Massnahme durchgeführt. Zuerst definierte die Projektgruppe die Bedürfnisvariablen sowie weitere wichtige Variablen, die in Variablenblättern (siehe Anhang 3) spezifiziert wurden. Die Variablen wurden laufend ergänzt bzw. gestrichen. Als nächster Punkt wurden die Variablen in *System Q* nach längeren Diskussionen in der Gruppe miteinander in Verbindung gesetzt, sogenannte Einflüsse wurden erstellt.

Einflussgrössen (Erfolg/Misserfolg)

Die Grundlage zur Analyse des Systems bildet das System Grid. Direkt und indirekt wird die Wirkungsweise des Systems beschrieben. Entscheidend für die Beurteilung, ob eine Variable ihre angestrebte Wirkung erzielt, ist somit im direkten sowie im nicht vorhersehbaren, indirekten System zu untersuchen. Erst im Vergleich dieser beiden Systeme lässt sich erahnen, wo der Ansatzpunkt für eine Veränderung des Gefüges liegt (Systaim GmbH, 2013). Schliesslich werden folgende Überprüfungen durchgeführt:

- Die direkte und indirekte Betrachtung von System Grid

- Die Analyse der Rückkopplungsschleifen
- Die Wirksamkeitsüberprüfung mit Definition der Zielveränderungen

Nachfolgend werden dementsprechend diese drei Systemausgaben mittels Abbildungen und Lauftext dargestellt.

Wirkungsweise des Systems

Direkte Wirkungsweise

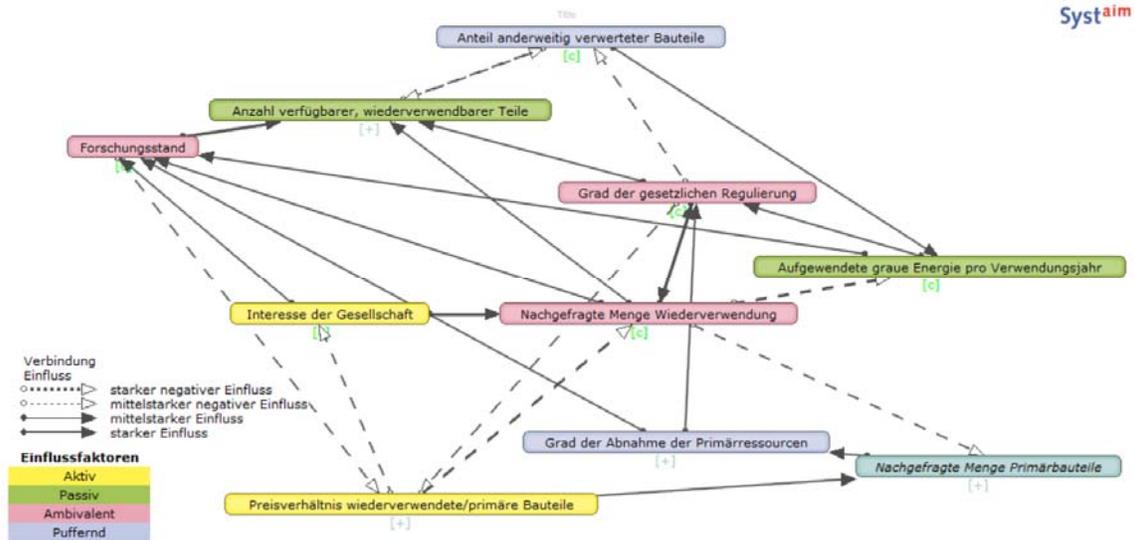


Abbildung 2: Direktes Wirkungsgefüge ohne Massnahme

In Abbildung 2 ist das direkte Systembild ohne die Massnahme zu sehen. Aktive Grössen sind dabei das *Interesse der Gesellschaft* an der Wiederverwendung sowie das *Preisverhältnis wiederverwendete/primäre Bauteile*, somit tragen diese beiden erheblich zur Ausübung der Wiederverwendung bei. Wichtig sind dabei auch die ambivalenten Grössen, welche der *Forschungsstand*, der *Grad der gesetzlichen Regulierung* und die *Nachgefragte Menge Wiederverwendung* (an wiederverwendeten Bauteilen) sind, da sie kritische Grössen aufgrund ihrer schwierigen Steuerung und ihrem grossen Einfluss darstellen (Systaim GmbH, 2013). Somit wird im ursprünglichen System ersichtlich, dass diese fünf Grössen massgeblich zum Funktionieren des Systems beitragen.

Vergleicht man nun das indirekte Wirkungsgefüge (siehe Abb. 4) mit dem direkten (siehe Abb. 2) (jeweils beide ohne Massnahme), ist zu erkennen, dass zwei Faktoren ihren Einfluss wechseln: der *Anteil anderweitig verwerteter Bauteile* wechselt wie schon vorhin beim Einfügen der Massnahme von puffernd zu passiv und zusätzlich ändert der *Forschungsstand* seinen Einfluss von ambivalent zu passiv. Der passive Zustand bedeutet, dass man an diesen Variablen nun den aktuellen Zustand des Systems ablesen kann (Systaim GmbH, 2013).

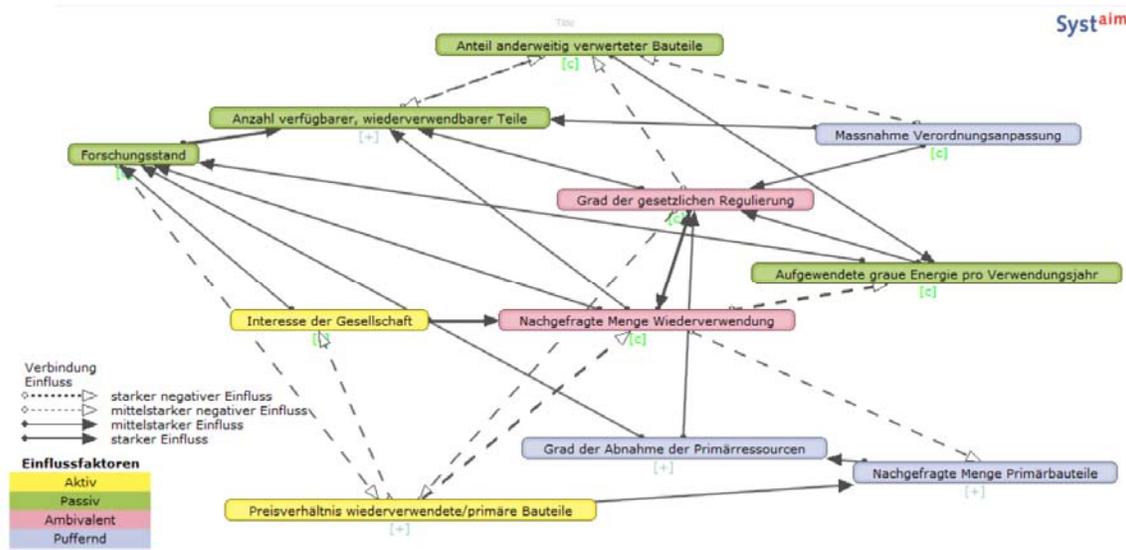


Abbildung 5: Indirektes Wirkungsgefüge mit Massnahme Verordnungsanpassung

Vom direkten (siehe Abb. 3) zum indirekten Systembild (siehe Abb. 5) mit jeweils der *Massnahme Verordnungsanpassung* stellt man fest, dass nebst dem *Forschungsstand* auch die *Massnahme* ihre Funktion wechselt. Der *Forschungsstand* wirkt nun passiv (vorher ambivalent, siehe Abb. 3) wie beim indirekten Wirkungsgefüge ohne die *Massnahme* (siehe Abb. 4). Viel interessanter ist allerdings der Einflusswechsel der *Massnahme*: Hatte sie im direkten Wirkungsgefüge noch einen aktiven Einfluss, wirkt sie nun puffernd. Dies bedeutet, dass sie einerseits eine stabilisierende Grösse ist, andererseits aber ihre Wirkung im System neutralisiert, womit sie im indirekten System eher wenig nützt (Systaim GmbH, 2013). Dies ist darauf zurückzuführen, dass die umgesetzte *Massnahme* nicht von anderen Faktoren erhöht bzw. gesenkt werden kann, was ihre stabilisierende Wirkung erklärt.

Zusammenfassend kann angenommen werden, dass die *Massnahme* einerseits im direkten System aktiv wirkt, womit sie ein guter Ansatzpunkt wäre, andererseits wirkt sie aber auch puffernd im indirekten System, womit sie keinen grossen Einfluss auf die anderen Faktoren nimmt. Zudem ist beim Vergleich der Systembilder mit und ohne *Massnahme* kein grosser

Unterschied zu sehen, woraus die Projektgruppe folgert, dass die Massnahme nicht destabilisierend wirkt, aber auch nicht viel an der Ausgangslage ändert. Die Annahme der Projektgruppe, dass ihre Massnahme ein Grundbaustein für weitere Massnahmen (u. a. im gesetzlichen Bereich) darstellt, wird durch die Konstellation des Systembilds bestätigt. Wobei diese Annahme durch die ambivalente Wirkung des *Grades der gesetzlichen Regulierung* in allen betrachteten Systembildern unterstützt wird. Dies bedeutet, dass dieser Einflussfaktor einerseits das System stark beeinflusst, andererseits aber auch schwer zu steuern ist, da er von vielen anderen Faktoren beeinflusst wird (System GmbH, 2013). Folglich müssten die den *Grad der gesetzlichen Regulierung* beeinflussenden Faktoren zum Zeitpunkt der Umsetzung der Massnahme einen unterstützenden, positiven Einfluss auf den *Grad der gesetzlichen Regulierung* ausüben. Ausserdem ist auffallend, dass das *Interesse der Gesellschaft* an der Wiederverwendung sowie das *Preisverhältnis wiederverwendete/primäre Bauteile* in allen Systembildern aktiv wirken. Somit wären das gute Ansatzpunkte für weitere Massnahmen, da sie eindeutig die Schalthebel des Systems verkörpern.

Rückkopplungen

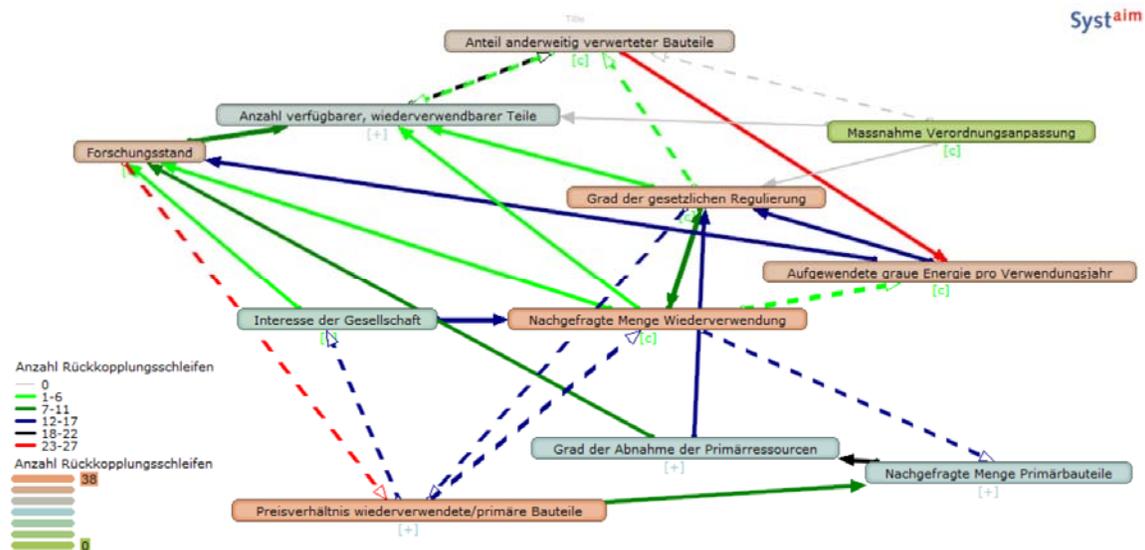


Abbildung 6: Alle Rückkopplungen des Systems

Die Rückkopplungen (siehe Abb. 6) zeigen auf, dass die meisten Rückkopplungsschleifen über die *Nachgefragte Menge Wiederverwendung*, das *Preisverhältnis wiederverwendete/primäre Bauteile* und den *Grad der gesetzlichen Regulierungen* laufen. Dies interpretiert die Projektgruppe so, dass diese Einflussfaktoren sehr wichtig für das System sind. Die Massnahme selbst ist mit keiner Rückkopplungsschleife verbunden, denn eine gesetzliche Definition bzw. Prioritätenordnung existiert oder fehlt völlig im Rechtswesen, deswegen wird sie von keinem Faktor beeinflusst. Die Massnahme kann jedoch als Teil bzw. Grundbaustein der gesetzlichen

Regulierungen angesehen werden, wodurch sie wiederum Einfluss am Rückkopplungssystem nimmt.

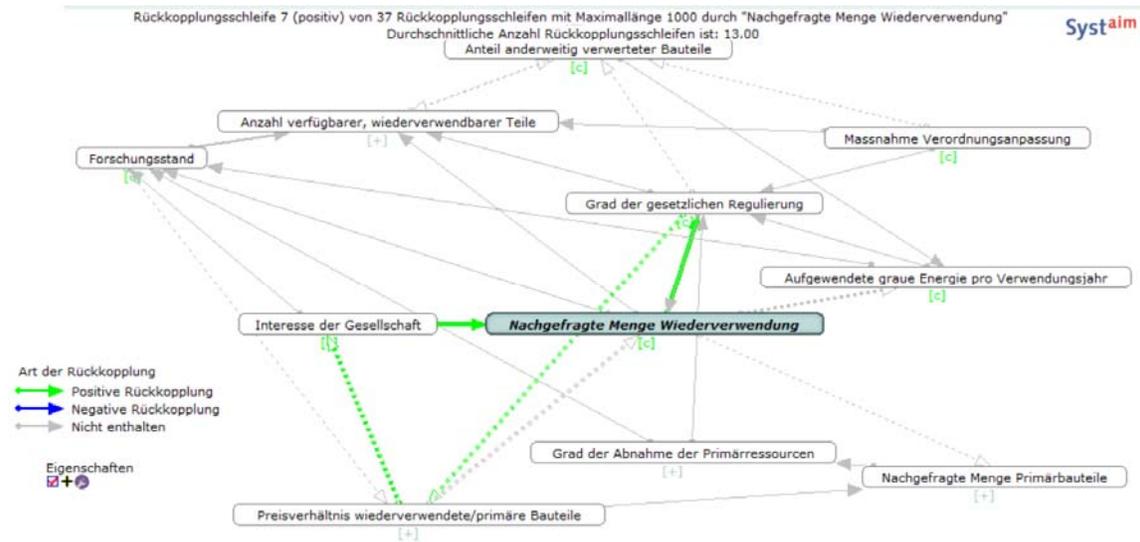


Abbildung 7: Interessante positive Rückkopplung

Die Rückkopplung in Abbildung 7 liefert eine interessante Beobachtung: Nimmt der *Grad der gesetzlichen Regulierung* (z. B. hinsichtlich der Kosten von wiederverwendeten Bauteilen mittels finanziellen Anreizen) zu, so sinkt das *Preisverhältnis (wiederverwendet/primär)*. Dadurch steigt das *Interesse der Gesellschaft* an der Wiederverwendung und somit auch die *Nachgefragte Menge Wiederverwendung*. Dies führt schlussendlich wieder zu einem Anstieg des *Grades der gesetzlichen Regulierung*, so könnten dann auch mehr Regulierungen in anderen Bereichen als dem Kostenfaktor entstehen. Dadurch kann die Massnahme möglicherweise im Zusammenspiel mit einer Massnahme zur Kostensenkung von wiederverwendeten Bauteilen (ebenfalls im gesetzlichen Rahmen) zu einem grösseren Erfolg führen.

Feedback-Analyse/Zielwirksamkeit

Ziel	Einflussfaktor	Wert	Zielwirksamkeit	Resultat...	Resultat des Veränderungsdrucks
			verringern schwache Wirkung erhöhen		tief mittel hoch
o +	Grad der Abnahme der Primär...	0.185		0.568	
o +	Grad der gesetzlichen Regulie...	0.800		-6.161	
o +	Anzahl verfügbarer, wiederver...	-0.002		-10.392	
o +	Aufgewendete graue Energie p...	0.185		6.815	
o +	Forschungsstand	0.265		-4.138	
o +	Anteil anderweitig verwerteter...	0.022		6.074	
o +	+ Nachgefragte Menge Wiederv...	1.291		-8.466	
o +	Preisverhältnis wiederverwende...	-1.308		4.312	
o +	Interesse der Gesellschaft	1.108		-3.125	
o +	Massnahme Verordnungsanpa...	0.149		-2.000	
o +	Nachgefragte Menge Primärbau...	0.022		5.339	

Abbildung 8: Wirksamkeitsanalyse: Wie die verschiedenen Einflussfaktoren zum Ziel beitragen, wobei die "Nachgefragte Menge Wiederverwendung" als letztendliches Hauptziel der Massnahme im System betrachtet wird.

Das abschliessende Ziel, das mit der Massnahme erreicht werden soll, ist die *Nachgefragte Menge Wiederverwendung* zu erhöhen. Betrachtet man nun die Wirksamkeitsanalyse (siehe Abb. 8), ist ersichtlich, dass für die Erfüllung dieses Hauptziels die *Nachgefragte Menge Wiederverwendung*, das *Interesse der Gesellschaft* und der *Grad der gesetzlichen Regulierung* erhöht werden sollten. Dies in absteigender Reihenfolge. Bei den Einflussfaktoren, die zur Zielerreichung negativ verändert werden sollten, gibt es nur einen gewichtigen: das *Preisverhältnis von wiederverwendeten/primären Bauteilen*. Da die *Massnahme Verordnungsanpassung* ein Grundbaustein der gesetzlichen Regulierung darstellt, beurteilt die Projektgruppe ihre Massnahme als ersten Schritt zur Erreichung des Ziels. Was die Massnahme nicht erreicht und noch zusätzlich unternommen werden sollte, sind die Erhöhung des *Interesses der Gesellschaft* an der Wiederverwendung und die Senkung des *Preisverhältnisses*. Die *Nachgefragte Menge Wiederverwendung* kann leider nicht direkt erhöht werden, da sie das abschliessende Ziel ist. Die Erhöhung der *Nachgefragten Menge* an wiederverwendeten Bauteilen sollte durch die Beeinflussung dieser Faktoren und der Massnahme steigen, womit das Hauptziel erreicht wäre.

Anhang 4 - Variablenblätter

Name	Grad der gesetzlichen Regulierung der Wiederverwendung
Beschreibung	Wie sehr ist die Wiederverwendung präsent in Gesetzen und Verfassungen? Dazu werden u. a. Subventionen, Vorschriften zum Einsatz von wiederverwendeten Bauteilen, finanzielle Anreize etc. gezählt. Keine Bedürfnisvariable
Hohe Ausprägung	In der Abfallverordnung wird die Wiederverwendung definiert und es steht genaueres darüber, wann und wie sie anzuwenden ist. Zudem wird sie gefördert anhand von Subventionen oder anderen gesetzlichen Methoden.
Tiefe Ausprägung	Im Gesetz ist die Wiederverwendung nicht von anderen Verwertungsmethoden abgegrenzt bzw. taucht nicht als selbständiger Begriff auf. Es gibt demnach keine Regelungen, wann und wie sie angewendet werden soll. Sie wird nicht durch das Gesetz begünstigt.

Aktueller Zustand	Momentan ist die Wiederverwendung nicht im Schweizer Recht anzutreffen, somit entspricht der aktuelle Zustand einer tiefen Ausprägung (Die Bundesversammlung der schweizerischen Eidgenossenschaft, 1983; USG; VVEA)
Indikator	Verfassung, Gesetze und Verordnungen der Schweiz
Hintergrund	Wiederverwendung, Recht

Name	Anzahl verfügbarer, wiederverwendbarer Teile
Beschreibung	Die Anzahl an Bauteilen, die so ausgebaut werden, dass man sie tatsächlich wiederverwenden kann. Es geht also um die Entscheidung für einen geordneten und geplanten Rückbau, der die Wiederverwendung von Bauteilen erst ermöglicht. Keine Bedürfnisvariable
Hohe Ausprägung	Jedes Haus, welches abgerissen wird, wird so rückgebaut, dass man die noch den heutigen Anforderungen entsprechenden Teile wiederverwenden kann.
Tiefe Ausprägung	Jedes Haus, das abgerissen wird, wird ohne Rücksicht auf Wiederverwendung möglichst schnell und somit kostengünstiger abgerissen.
Aktueller Zustand	Der aktuelle Zustand tendiert zu einer tiefen Ausprägung. Nur auf Wiederverwendung spezialisierte Unternehmen organisieren den Rückbau so, dass die Bauteile anschliessend wiederverwendet werden können (<i>Bättig et al., 2017</i>).
Indikator	Anzahl Firmen mit dem entsprechenden Know-How, Rückbauverfahren, Anzahl angebotener Bauteile in Bauteilbörsen
Hintergrund	Wiederverwendung

Name	Aufgewendete graue Energie pro Verwendungsjahr
Beschreibung	<p>Hiermit ist die aufgewendete Energie gemeint, die für die Produktion eines Bauteils benötigt wird. Dabei gehören die Herstellung von Bauteilen aus Primärressourcen sowie die Aufbereitung zur Wiederverwendung dazu. Die aufgewendete graue Energie wird dabei durch die Verwendungsjahre, d. h. wie lange das Bauteil gebraucht wird, geteilt.</p> <p>Bedürfnisvariable des BAFU (siehe Problembeschreibung)</p>
Hohe Ausprägung	<p>Beinahe alle Bauteile eines rückgebauten Hauses werden anderweitig verwertet bzw. entsorgt. Dadurch verkürzt sich die Anzahl möglicher Verwendungsjahre bei noch wiederverwendbaren Bauteilen und somit ist die aufgewendete graue Energie pro Verwendungsjahr hoch.</p>
Tiefe Ausprägung	<p>Praktisch alle Bauteile werden wiederverwendet, dementsprechend länger wird das Bauteil verwendet, was mit einem Rückgang der aufgewendeten grauen Energie pro Verwendungsjahr korreliert.</p>
Aktueller Zustand	<p>Der Grossteil der Bauteile eines rückgebauten Hauses werden anderweitig entsorgt und nicht wiederverwendet, somit ist die graue Energie pro Verwendungsjahr eher gross. Tendenz zu einer hohen Ausprägung (Das Schweizer Parlament, 2018a).</p>
Indikator	<p>Anzahl wiederverwendeter Bauteile verglichen mit Anzahl der Bauteile rückgebauter Häuser, Lebensweg eines Bauteils</p>
Hintergrund	<p>Wiederverwendung</p>

Name	Forschungsstand auf dem Gebiet der Wiederverwendungsmethoden
Beschreibung	<p>Die Variable beschreibt, wie stark nach neuen Wiederverwendungsmethoden und -möglichkeiten im Vergleich zu heute geforscht wird.</p>

	Keine Bedürfnisvariable
Hohe Ausprägung	Eine hohe Ausprägung bedeutet, dass es viele neue Forschungsprojekte auf dem Gebiet der Wiederverwendung gibt und auch bereits Wissen über neue Methoden und Möglichkeiten besteht.
Tiefe Ausprägung	Eine tiefe Ausprägung bedeutet, dass sich die Wiederverwendungsmethoden und -möglichkeiten nicht erweitern.
Aktueller Zustand	Die Ausprägung ist momentan tief. Der Ausbau von Bauteilen, sodass sie wiederverwendet werden können, ist viel komplizierter und überfordert Bauarbeiter teilweise. Ausserdem ist er oft zu teuer um angewendet zu werden (Bättig et al., 2017).
Indikator	Kosten und Methoden des Rückbaus, Anzahl Forschungsprojekte
Hintergrund	Wiederverwendung

Name	Anteil anderweitig (nicht wiederverwendeter) verwerteter Bauteile
Beschreibung	Die Variable zeigt den prozentualen Anteil an allen rückgebauten Bauteilen, die anderweitig verwertet und nicht wiederverwendet werden. Dies beinhaltet das Deponieren sowie die stoffliche oder thermische Verwertung der Bauteile. Keine Bedürfnisvariable
Hohe Ausprägung	Eine hohe Ausprägung bedeutet, dass 100 % der Bauteile nicht wiederverwendet, sondern verwertet/deponiert werden.
Tiefe Ausprägung	Eine tiefe Ausprägung bedeutet, dass 0 % der Bauteile anderweitig verwertet werden und somit alle Bauteile wiederverwendet werden.
Aktueller Zustand	Die Ausprägung ist derzeit nahezu bei 100 % (Das Schweizer Parlament, 2018a).

Indikator	Befragung der Rückbaufirmen und Wiederverwendungsunternehmen
Hintergrund	Wiederverwendung

Name	Nachgefragte Menge an wiederverwendeten Teilen
Beschreibung	Diese Variable drückt die Nachfrage nach wiederverwendeten Bauteilen aus. Bedürfnisvariable der Wiederverwendungsunternehmen (siehe Problembeschreibung)
Hohe Ausprägung	Die Nachfrage nach wiederverwendeten Bauteilen kann nicht mehr befriedigt werden, da zu wenig Bauteile aus rückgebauten Häusern verfügbar sind.
Tiefe Ausprägung	Das Wiederverwendungspotential rückgebauter Häuser wird nicht ausgeschöpft, da die Bauteile danach nicht abgesetzt werden können.
Aktueller Zustand	Momentan lohnt sich der richtige Rückbau oft nicht, weil die Teile anschliessend nicht nachgefragt werden (zum Beispiel werden Ziegel überhaupt nicht rückgebaut, weil es zu teuer ist). Deswegen ist von einer tiefen Ausprägung auszugehen (Das Schweizer Parlament, 2018a).
Indikator	Umsatzzahlen der Wiederverwendungsunternehmen
Hintergrund	Wiederverwendung, (Ökonomische Teilanalyse)

Name	Preisverhältnis wiederverwendete Bauteile/primäre Bauteile
Beschreibung	Die Variable setzt den Marktpreis pro Bauteil von einem wiederverwendeten Bauteil zu einem primären Bauteil ins Verhältnis. Die Bauteile müssen dabei vergleichbar sein, z. B. je ein Fenster.

	Bedürfnisvariable der Bauherren (siehe Problembeschreibung)
Hohe Ausprägung	Eine hohe Ausprägung bedeutet, dass der Marktpreis des wiederverwendeten Bauteils massiv über dem des primären Bauteils liegt. Das Preisverhältnis läge bei 2:1.
Tiefe Ausprägung	Eine tiefe Ausprägung würde bedeuten, dass das Preisverhältnis nahe bei 0 liegt, womit die wiederverwendeten Bauteile nur ein kleiner Bruchteil der Primärbauteile kosten.
Aktueller Zustand	Je nach betrachtetem Bauteil. Im Durchschnitt sind wiederverwendete Bauteile meist teurer, weil die Planung, der Rückbau und die Lagerung sehr kostspielig sind (Bättig et al., 2017; Westermann).
Indikator	Marktpreise vergleichen; Welche Bauteile werden von Wiederverwendungsunternehmen rückgebaut (da nur rentierende Bauteile rückgebaut werden)?
Hintergrund	Wiederverwendung

Name	Interesse der Gesellschaft an Wiederverwendung
Beschreibung	Die Variable drückt aus, ob die Gesellschaft Interesse zeigt, sich über die Wiederverwendung zu informieren und sie zu betreiben. Keine Bedürfnisvariable
Hohe Ausprägung	Fast alle Leute wissen über den Begriff Wiederverwendung Bescheid und besitzen selbst wiederverwendete Bauteile.
Tiefe Ausprägung	Die wenigsten Leute wissen, was Wiederverwendung ist, und interessieren sich auch nicht dafür bzw. wollen keine Informationen dazu lesen.

Aktueller Zustand	Die Projektgruppe hat in verschiedenen Gesprächen mit verschiedensten Personen die Erfahrung gemacht, dass momentan nur wenige Leute den Begriff der Wiederverwendung kennen und dass sie nur vereinzelt betrieben wird.
Indikator	Umfragen zu Konsumverhalten, Medienpräsenz (TV-Beiträge, Zeitungsartikel, Social Media etc.)
Hintergrund	Wiederverwendung

Name	Massnahme Verordnungsanpassung
Beschreibung	Diese Variable ist unsere Massnahme selbst. Sie beinhaltet eine Definition der Wiederverwendung, der Aufbereitung zur Wiederverwendung, der stofflichen Verwertung und der Vermeidung. Aus diesen Definitionen resultiert auch der Vorzug der Wiederverwendung gegenüber der Verwertung (siehe Darstellung der Massnahme).
Hohe Ausprägung	Unsere Massnahme wird umgesetzt und die VVEA entsprechend unserem Entwurf angepasst.
Tiefe Ausprägung	Die VVEA in heutiger Form wird nicht geändert: Die Wiederverwendung kommt darin nicht vor.
Aktueller Zustand	Die Begriffe der Wiederverwendung bzw. der stofflichen Verwertung sind im Schweizer Gesetz bzw. in der Schweizer Verordnungslandschaft nicht definiert und der Wiederverwendung wird nicht der Vorrang gegenüber der stofflichen Verwertung gegeben. Dies entspricht einer tiefen Ausprägung.
Indikator	Schweizer Gesetz/Verordnung
Hintergrund	Wiederverwendung

Name	Nachgefragte Menge Primärbauteile
Beschreibung	Diese Variable drückt die Nachfrage nach Primärbauteilen aus. Keine Bedürfnisvariable
Hohe Ausprägung	Die Nachfrage nach Primärbauteilen übersteigt diejenige nach wiederverwendeten Bauteilen immens. Zudem werden Primärbauteile nachgefragt, obwohl genügend wiederverwendete verfügbar sind.
Tiefe Ausprägung	Es werden nur solche Primärbauteile nachgefragt, die nicht als wiederverwendete verfügbar sind.
Aktueller Zustand	Es besteht eine hohe Ausprägung, denn im Moment bleiben Wiederverwendungsunternehmen auf ihren Bauteilen sitzen und es gäbe noch viel mehr potentiell wiederverwendbare Bauteile, die aber nicht entsprechend rückgebaut werden (Das Schweizer Parlament, 2018a).
Indikator	Umsatzzahlen der Primärunternehmen und Wiederverwendungsunternehmen, Lagerbestände Wiederverwendungsunternehmen
Hintergrund	Wiederverwendung

Name	Grad der Abnahme der Primärressourcen
Beschreibung	Die Variable beschreibt die Geschwindigkeit der Abnahme der Primärressourcen, die für die Herstellung von Primär-Bauteilen (Holz, Marmor, Glas, Plastik etc.) benötigt werden. Bedürfnisvariable des BAFUs (siehe Problembeschreibung)
Hohe Ausprägung	Eine hohe Ausprägung bedeutet, dass die betreffenden Ressourcen sehr rasch abnehmen, sodass der Bedarf nach Bauteilen nicht mehr mit Primärressourcen gedeckt werden kann.
Tiefe Ausprägung	Eine tiefe Ausprägung bedeutet, dass die Ressourcen kaum abnehmen oder unbegrenzt vorhanden sind.

Aktueller Zustand	Für den Zustand einzelner Rohstoffvorkommen kann folgende Quelle konsultiert werden: „Cleantech Ressourcenstrategie“ von Althaus, Duschmalé, und Fries (2015)“.
Indikator	Ökologischer Fussabdruck, Zeitungsartikel, Importzahlen, Kiesvorkommen/-abbau Schweiz
Hintergrund	Wiederverwendung, Stofffluss

Anhang 6 – Eigenständigkeitserklärung



Eidgenössische Technische Hochschule Zürich
Swiss Federal Institute of Technology Zurich

Eigenständigkeitserklärung

Die unterzeichnete Eigenständigkeitserklärung ist Bestandteil jeder während des Studiums verfassten Semester-, Bachelor- und Master-Arbeit oder anderen Abschlussarbeit (auch der jeweils elektronischen Version).

Die Dozentinnen und Dozenten können auch für andere bei ihnen verfasste schriftliche Arbeiten eine Eigenständigkeitserklärung verlangen.

Ich bestätige, die vorliegende Arbeit selbständig und in eigenen Worten verfasst zu haben. Davon ausgenommen sind sprachliche und inhaltliche Korrekturvorschläge durch die Betreuer und Betreuerinnen der Arbeit.

Titel der Arbeit (in Druckschrift):

Wiederverwendung bekommt Recht

Verfasst von (in Druckschrift):

Bei Gruppenarbeiten sind die Namen aller Verfasserinnen und Verfasser erforderlich.

Name(n):

Zogg

Vorname(n):

Tim

Ich bestätige mit meiner Unterschrift:

- Ich habe keine im Merkblatt „Zitier-Knigge“ beschriebene Form des Plagiats begangen.
- Ich habe alle Methoden, Daten und Arbeitsabläufe wahrheitsgetreu dokumentiert.
- Ich habe keine Daten manipuliert.
- Ich habe alle Personen erwähnt, welche die Arbeit wesentlich unterstützt haben.

Ich nehme zur Kenntnis, dass die Arbeit mit elektronischen Hilfsmitteln auf Plagiate überprüft werden kann.

Ort, Datum

Zürich, 29.05.18

Unterschrift(en)

Tim Z

Bei Gruppenarbeiten sind die Namen aller Verfasserinnen und Verfasser erforderlich. Durch die Unterschriften bürgen sie gemeinsam für den gesamten Inhalt dieser schriftlichen Arbeit.



Eidgenössische Technische Hochschule Zürich
Swiss Federal Institute of Technology Zurich

Eigenständigkeitserklärung

Die unterzeichnete Eigenständigkeitserklärung ist Bestandteil jeder während des Studiums verfassten Semester-, Bachelor- und Master-Arbeit oder anderen Abschlussarbeit (auch der jeweils elektronischen Version).

Die Dozentinnen und Dozenten können auch für andere bei ihnen verfasste schriftliche Arbeiten eine Eigenständigkeitserklärung verlangen.

Ich bestätige, die vorliegende Arbeit selbständig und in eigenen Worten verfasst zu haben. Davon ausgenommen sind sprachliche und inhaltliche Korrekturvorschläge durch die Betreuer und Betreuerinnen der Arbeit.

Titel der Arbeit (in Druckschrift):

Wiederverwendung bekommt Recht

Verfasst von (in Druckschrift):

Bei Gruppenarbeiten sind die Namen aller Verfasserinnen und Verfasser erforderlich.

Name(n):

Bätting

O'Reilly

Reichmuth

Schinz

Vollgraff

Vorname(n):

Fabian

Ciara

Cécile

Linda

Pascal

Ich bestätige mit meiner Unterschrift:

- Ich habe keine im Merkblatt „Zitier-Knigge“ beschriebene Form des Plagiats begangen.
- Ich habe alle Methoden, Daten und Arbeitsabläufe wahrheitsgetreu dokumentiert.
- Ich habe keine Daten manipuliert.
- Ich habe alle Personen erwähnt, welche die Arbeit wesentlich unterstützt haben.

Ich nehme zur Kenntnis, dass die Arbeit mit elektronischen Hilfsmitteln auf Plagiate überprüft werden kann.

Ort, Datum

Zürich, 29.05.18

Unterschrift(en)

F. Bätting

Ciara O'Reilly

Reichmuth

L. Schinz

P. Vollgraff

Bei Gruppenarbeiten sind die Namen aller Verfasserinnen und Verfasser erforderlich. Durch die Unterschriften bürgen sie gemeinsam für den gesamten Inhalt dieser schriftlichen Arbeit.