

# Zu Fuss durch eine recycelte Stadt

Spaziergang durch Zürich zum Thema Recyclingbeton



# Zusammenfassung

Recyclingbeton ist der Baustoff der Zukunft – doch ein Grossteil der Schweizer Bevölkerung ist sich dessen nicht bewusst. Mit dem Ziel, diesen Teil für die Ressourcenknappheit und Recyclingbeton als alternativen Baustoff zu sensibilisieren, ist das Konzept der Massnahme „Stadtspaziergang Recyclingbeton“ entstanden: Ein vier Kilometer langer Spaziergang durch das Zentrum der Stadt Zürich zu neun interessanten Stationen, bei denen Recyclingbeton eingesetzt worden ist. Der Spaziergang kann anhand eines Routenplanes mit kurzen Informationstexten zu den Stationen selbständig abgelaufen werden. Durch QR-Codes, die an Tafeln bei den Stationen angebracht sind, gelangen Interessierte auf eine Website, wo noch mehr Informationen zu finden sind. Die kontaktierten Stakeholder schätzen die Massnahme als realistisch ein und haben ihre Unterstützung bei der Umsetzung und Promotion zugesichert.

## Ausgangslage und Ziel

Trotz zunehmender Knappheit von Deponieraum und natürlichen Ressourcen werden bei Bauprojekten überwiegend Primärbaustoffe eingesetzt (Aeschbach et al., 2017, S. 4). „Häuser aus Häusern zu bauen“, also Baustoffe aus Rückbaumaterial einzusetzen, ziehen wenige Entscheidungsträger in Betracht (Aeschbach et al., 2017, S. 14). Dafür lassen sich unter anderem zwei Gründe identifizieren: Zum einen hegen sie – die privaten und öffentlichen Bauherren sowie Architekten – Vorurteile gegenüber Recyclingbaustoffen. Dazu gehören Zweifel an deren Qualität und ästhetischen Wirkung. Zum anderen ist ein Grossteil der Entscheidungsträger kaum oder gar nicht über die Möglichkeit, mit Recyclingbaustoffen zu bauen, im Bilde (Aeschbach et al., 2017, S. 14). In dieser Arbeit liegt der Fokus auf Recyclingbeton, weil Beton anteilmässig der am meisten verwendete Baustoff ist.

Die Vorurteile lassen sich widerlegen: Recyclingbeton muss denselben Anforderungen und Normen genügen wie Primärbeton und ist qualitativ gleichwertig (Kaufmann Widrig Architekten, 2018). In ästhetischer Hinsicht ist Recyclingbeton kaum von Primärbeton zu unterscheiden. Manchmal wird die etwas auffälligere Pigmentierung des Recyclingbetons mit Absicht hervorgehoben (Amt für Hochbauten Stadt Zürich, 2018).

Um die Verwendung von Recyclingbeton zu fördern, ist es notwendig, dass die Entscheidungsträger bei jedem Bauprojekt dessen Einsatz in Betracht ziehen. Dazu sollten Informationen einfach zugänglich sein, weil diese die Vorurteile und Zweifel abbauen und das Interesse für Recyclingbaustoffe wecken können. Zurzeit fehlen Anreize, um sich mit der Thematik auseinanderzusetzen.

An diesem Punkt greift die von der Projektgruppe erarbeitete Massnahme an. Der „Stadtspaziergang Recyclingbeton“ soll eine leicht zugängliche und vergnügliche Möglichkeit für alle bieten, die sich mit der Thematik vertraut machen wollen. Das Ziel ist, die Bevölkerung einschliesslich der Entscheidungsträger über die Knappheit von natürlichen Ressourcen und Recyclingbaustoffe als Alternative aufzuklären. Sie soll animiert werden, vermehrt mit Recyclingbaustoffen zu bauen oder dies von ihren Bauherren oder Architekten zu fordern.

Bei den meisten Bauten üben Privatpersonen oder Unternehmen die Bauherrschaft aus. Somit sind sie die Stakeholder, die unmittelbar am meisten Auswirkungen auf den Einsatz von Recyclingbeton haben. Es liegt in ihrem Interesse, bei einem Bauvorhaben alle Möglichkeiten in Betracht zu ziehen und die passende Lösung zu wählen, bei der ihr Geld sicher investiert ist.

Dazu gehört, über Recyclingbeton informiert zu sein und dessen Vor- und Nachteile zu kennen. Besonders private Bauherren, die diese Funktion nicht von Berufs wegen ausüben, haben selten Zugang zu den relevanten Informationen oder überhaupt Kenntnis von Baustoffrecycling. Sie vertrauen meist auf den Rat ihres Architekten oder Bauherren-Beraters. Die Massnahme bietet die Möglichkeit, sich zur Thematik selbständig eine Meinung zu bilden und weniger unter dem einseitigen Einfluss des Architekten zu stehen.

Ein weiterer Stakeholder ist die Stadt Zürich. Es steht in ihrem ökonomischen und ökologischen Interesse, die grossen Mengen anfallender Baustoffabfälle wiederzuverwerten. Ausserdem möchte sie sich als moderne und grüne Stadt mit hoher Lebensqualität profilieren. Hinsichtlich der Verwendung von Recyclingbeton ist die Stadt Zürich im schweizweiten Vergleich eine Vorreiterin (Kaufmann Widrig Architekten, 2018). Durch die Massnahme erhält sie einen Kanal, durch den sie ihre Anstrengungen in diesem Bereich der Öffentlichkeit zugänglich machen kann.

Der Verband arv Baustoffrecycling Schweiz (arv) als dritter Stakeholder ist der Vertreter der Baustoffrecyclingbranche. Er ist daran interessiert, die Verwendung von Recyclingbaustoffen zu fördern und damit auch daran, den Informationsgrad über Recyclingbaustoffe in der Bevölkerung zu erhöhen. Die von der Massnahme angestrebte Entwicklung liegt deshalb im Interesse des arv.

## Stand der Entwicklung

Das Konzept der Massnahme lehnt sich an die Spaziergänge der Stadt Zürich „Züri z’Fuess“ an. Angeboten werden 25 Themen- und Stadtkreissspaziergänge und drei externe gestaltete Spaziergänge (Tiefbau- und Entsorgungdepartement Stadt Zürich, 2018). Führungen in Zürich und der Umgebung zu architektonischen und ökologischen Themen bieten der Schweizerische Ingenieur- und Architektenverein (SIA) und die Veranstaltungsreihe „NahReisen“ an. Der SIA organisiert im Jahr 2018 zwei öffentliche Führungen durch Zürich. Behandelt werden bei der einen das Thema Architektur von Zürcher Schulhäusern, bei der anderen Ingenieurbauwerke entlang der Limmat (Schweizerischer Ingenieur- und Architektenverein Sektion Zürich (SIA), 2018). Das Veranstaltungsprogramm von NahReisen 2018 bietet eine Führung zum Thema Wiederverwendung von Materialien von alten Gebäuden an (Veranstaltungsreihe NahReisen, 2018).

Die erarbeitete Massnahme kombiniert die genannten Aspekte: Der Stadtsparziergang mit dem Schwerpunkt Gebäude aus Recyclingbeton bezieht ökologische und architektonische Themen mit ein. Nach intensiver Recherche wird angenommen, dass es weder in der Schweiz noch in anderen Ländern ein vergleichbares Konzept gibt.

# Darstellung der Massnahme

Die Massnahme ist ein Spaziergang durch die Stadt Zürich, der an Bauwerken vorbeiführt, die mit Recyclingbeton gebaut sind. Die Spaziergänger finden Informationen zu den besuchten Stationen auf einem Routenplan oder anhand von Informationstafeln mit QR-Codes, die an den Bauwerken installiert sind. Der Spaziergang richtet sich an die Bevölkerung und insbesondere an die privaten Bauherren. Er verläuft durch das Zentrum der Stadt Zürich. Die Zürcher Bevölkerung eignet sich als Zielpublikum, da sie interessiert an umweltrelevanten Themen ist (Gesundheits- und Umweltdepartement Stadt Zürich, 2018). Weiter gibt es in Zürich - von der Stadt selbst und privat - viele Gebäude, die nachhaltige Baustandards erfüllen und sich deshalb für den Spaziergang eignen (Verein Minergie, 2018).

Die Route ist anhand von mehreren Kriterien gewählt. Sie soll sich im Rahmen von vier bis fünf Kilometern bewegen und zwischen den Stationen nicht allzu lange Distanzen aufweisen. Daneben ist wichtig, möglichst verschiedene und prominente Gebäude in die Route einzubauen, um den Spaziergang abwechslungsreich und attraktiv zu gestalten. Insgesamt sind acht Gebäude als Stationen ausgewählt. Eine zusätzliche Station ist die Polyterasse, von wo man eine schöne Aussicht über die Stadt hat. Dort wird über die Stadt Zürich als schweizweite Vorreiterin bezüglich Recyclingbetonverwendung berichtet und die Recyclingbetonwand des Tiefbauamtes erwähnt (Amt für Hochbauten Stadt Zürich, 2018). In folgender Reihenfolge werden die Stationen abgelaufen:

- Genossenschaft Kalkbreite
- Alterssiedlung Feldstrasse
- Europaallee
- Velostation Europaplatz
- Landesmuseum
- Gesundheitsdirektion Zürich
- LEE ETH
- Polyterasse
- Kunsthaus

Die Spaziergänger können die Strecke anhand eines Routenplanes selbständig begehen. Auf der Rückseite des Streckenplans mit den eingetragenen Stationen sind zu jeder Station kurzgehaltene, informative Texte zu finden (siehe Kapitel „Inhalt Informationstexte“ im Anhang). Die Texte sind leicht verständlich, ohne Fachbegriffe formuliert und mit einem Foto illustriert.

Damit die Spaziergänger mehr Informationen abrufen können, gibt es neben dem Routenplan eine weitere Informationsquelle. An den Stationen sind kleinformatige Informationstafeln angebracht, auf denen QR-Codes auf eine von der Projektgruppe erstellte Webseite (<https://timosc.wixsite.com/rcbeton>) verlinken. Interessierte können dort auf weiterführende und ausführliche Texte zugreifen, die ein vertieftes Auseinandersetzen mit dem Thema ermöglichen. Die Absicht hinter diesen Tafeln ist auch, dass Passanten auf sie aufmerksam werden und die Website besuchen.





Abbildung 1: Vorderseite des Prototypen-Routenplanes zum Spaziergang

Auf der Webseite finden sich Informationen zu den im Spaziergang besuchten Stationen, der Dokumentationsfilm „Baustoffe der Zukunft“ (Bertschinger et al., 2018) und allgemeine Fakten zum Thema Recyclingbeton (siehe Kapitel „Inhalt Informationstexte“ im Anhang).

Im Rahmen von UPL II legt die Projektgruppe die Route des Spaziergangs fest, schaltet eine provisorische Webseite auf und entwirft einen Prototyp des Routenplanes mit externer Hilfe. Weiter sind zwei Beispieltexthe zum Kunsthaus für den Routenplan und die Website ausgearbeitet. Auch zwei QR-Codes, die zur Webseite verlinken, bestehen bereits. Die Stakeholder Laurent Audergon (Geschäftsleiter arv) und Olivia Meier (Sachbearbeiterin Tiefbauamt Stadt Zürich) haben mündlich zugesagt, dass der Spaziergang auf ihren Webseiten verlinkt wird. Stefan Ineichen (Projektleiter NahReisen) hat angeboten, den Spaziergang im Programmheft von NahReisen 2019 zu erwähnen. Welche weiteren Schritte zur Umsetzung der Massnahme nötig sind, ist im Kapitel „Weitere Schritte“ zu lesen.



**Was ist RecyclingBeton?**

Dies ist ein Blindtext. Er steht anstelle des Textes über allgemeine Informationen über Recyclingbeton. Inhalt des Originaltextes soll sein: Wie RC-Beton gewonnen wird (Rückbau und Aufbereitung), seine Eigenschaften, der Unterschied von RC-C und RC-M Granulat, wie die Rechtslage aussieht, ökonomische, baustoffliche und stoffflussliche Aspekte. Die Informationen sind kurz und verständlich damit die Personen, wenn sie es nicht schon sind, mit RC-Beton bekannt zu machen. Dies ist ein Blindtext. Er steht anstelle des Textes über allgemeine Informationen über Recyclingbeton. Inhalt des Originaltextes soll sein: Wie RC-Beton gewonnen wird (Rückbau und Aufbereitung), seine Eigenschaften, der Unterschied von RC-C und RC-M Granulat, wie die Rechtslage aussieht, ökonomische, baustoffliche und stoffflussliche Aspekte. Die Informationen sind kurz und verständlich damit die Personen, wenn sie es nicht schon sind, mit RC-Beton bekannt zu machen.

**1. Genossenschaft Kalkbreite**

Dies ist ein Blindtext. Er steht anstelle des Textes für die Genossenschaft Kalkbreite. Der Originaltext wird kurz und informativ über den Bau dieses Gebäudes mit RC-Beton berichten. Die Inhalte für diese Texte herauszusuchen und die Texte schreiben gehört nicht mehr zur Massnahmenplanung, sondern ist Teil der Umsetzung des Projekts. Auch das dazugehörige Bild muss noch nicht definitiv sein.



**2. Alterssiedlung Feldstrasse**

Dies ist ein Blindtext. Er steht anstelle des Textes für die Alterssiedlung Feldstrasse. Der Originaltext wird kurz und informativ über den Bau dieses Gebäudes mit RC-Beton berichten. Die Inhalte für diese Texte herauszusuchen und die Texte schreiben gehört nicht mehr zur Massnahmenplanung, sondern ist Teil der Umsetzung des Projekts. Auch das dazugehörige Bild muss noch nicht definitiv sein.



**3. Europaallee**

Dies ist ein Blindtext. Er steht anstelle des Textes für die Europaallee. Der Originaltext wird kurz und informativ über den Bau dieses Gebäudes mit RC-Beton berichten. Die Inhalte für diese Texte herauszusuchen und die Texte schreiben gehört nicht mehr zur Massnahmenplanung, sondern ist Teil der Umsetzung des Projekts. Auch das dazugehörige Bild muss noch nicht definitiv sein.



**4. Velostation Europaaplatz**

Dies ist ein Blindtext. Er steht anstelle des Textes für die Velostation Europaaplatz. Der Originaltext wird kurz und informativ über den Bau dieses Gebäudes mit RC-Beton berichten. Die Inhalte für diese Texte herauszusuchen und die Texte schreiben gehört nicht mehr zur Massnahmenplanung, sondern ist Teil der Umsetzung des Projekts. Auch das dazugehörige Bild muss noch nicht definitiv sein.



**5. Landesmuseum**

Dies ist ein Blindtext. Er steht anstelle des Textes für das Landesmuseum. Der Originaltext wird kurz und informativ über den Bau dieses Gebäudes mit RC-Beton berichten. Die Inhalte für diese Texte herauszusuchen und die Texte schreiben gehört nicht mehr zur Massnahmenplanung, sondern ist Teil der Umsetzung des Projekts. Auch das dazugehörige Bild muss noch nicht definitiv sein.



**6. Gesundheitsdirektion Zürich**

Dies ist ein Blindtext. Er steht anstelle des Textes für die Gesundheitsdirektion Zürich. Der Originaltext wird kurz und informativ über den Bau dieses Gebäudes mit RC-Beton berichten. Die Inhalte für diese Texte herauszusuchen und die Texte schreiben gehört nicht mehr zur Massnahmenplanung, sondern ist Teil der Umsetzung des Projekts. Auch das dazugehörige Bild muss noch nicht definitiv sein.



**7. LEE ETH**

Dies ist ein Blindtext. Er steht anstelle des Textes für die LEE der ETH. Der Originaltext wird kurz und informativ über den Bau dieses Gebäudes mit RC-Beton berichten. Die Inhalte für diese Texte herauszusuchen und die Texte schreiben gehört nicht mehr zur Massnahmenplanung, sondern ist Teil der Umsetzung des Projekts. Auch das dazugehörige Bild muss noch nicht definitiv sein.



**8. Polyterasse**

Dies ist ein Blindtext. Er steht anstelle des Textes der Folgendes beinhalten soll: Bei der Polyterasse sieht man gut über die ganze Stadt Zürich. Dies wollen wir nutzen und darüber berichten, warum die Stadt Zürich Vorreiterin bezüglich Bauen mit Recyclingbeton ist. Ausserdem wird die Recyclingbeton-Musterwand, welche sich beim Werkhof des Tiefbauamtes Zürich steht erwähnt.

**9. Kunsthaus**

Das Kunsthaus Zürich mit seinen Gebäuden – vom ersten Bau 1910 bis zum neusten Erweiterungsbau – ist das grösste Kunstmuseum der Schweiz (Einfache Gesellschaft Kunsthaus Erweiterung, 2015). Da die Stadt Zürich mit seinen nachhaltigen Zielen Teil der Bauherrschaft ist, erfüllt die vom Architekten David Chipperfield geplante Erweiterung auf jeden Fall die Vorgaben der 2000-Watt-Gesellschaft (Hoskyn, Lück, & Tschirren, 2008). Rund 95% des verbauten Betons ist RC-Beton, auch Betonteile unter der Erde und mit Wasserkontakt (Noger, 2018). Nicht nur der Beton ist recycelt: Die alten Baracken und Turnhallen die dem Museum gewichen sind, wurden rückgebaut und nicht nur abgerissen. Konkret heisst dies, Reliefs, Türkiniken, Fassaden und Brunnen, Parkett und Eisenzäune wurden zuerst demontiert. Somit können sie bei anderen zukünftigen Bauten wiederverwendet werden (Qualenberg et al., 2016).



Abbildung 2: Rückseite des Prototypen-Routenplanes zum Spaziergang

## Kosten und Gewinne

Der Recyclingbeton-Spaziergang ist keine gewinnorientierte Massnahme. Der Stadtplan sowie sämtliche Informationen sind auf der Webseite frei verfügbar. Die investierte Arbeit in das Projekt soll aufgrund der fehlenden Einnahmequelle zum grösstmöglichen Teil auf Freiwilligenbasis bestehen. Im Rahmen von UPL II wird ohne verursachte Kosten die Route durch Studierende ausgearbeitet und für Werbung auf verschiedenen Kanälen gesorgt. Die Gestaltung des Prototyps des Plans verursacht dank freiwilliger externer Hilfe keine Kosten, das Drucken der 20 Exemplare für den Massnahmenmarkt wird vom für UPL II verfügbaren Budget finanziert. Für die Umsetzung ist die Unterstützung von Stakeholdern sehr wichtig. Falls die Massnahme in der Praxis die gewünschte Auswirkung erzielt, gibt es indirekte Gewinne. Die Recyclingbaustoff-Branche wird sich aufgrund der höheren Präsenz und anerkannten Zweckmässigkeit des Recyclingbetons einer steigenden Nachfrage erfreuen und damit grössere Gewinne erzielen.

## Nachhaltigkeit der Massnahme

Durch die attraktiv und simpel dargestellten, objektiven Informationen lernen die Teilnehmenden den Recyclingbeton als Alternative zu Primärbeton kennen. Sie können sich anhand realisierter Projekte davon überzeugen lassen, dass er ästhetisch sowie qualitativ mit konventionellem Primärbeton mithalten kann. Zudem werden aufgrund der sichtbaren Schilder und QR-Codes an den Gebäudefassaden Menschen aller Interessensgruppen auf die Existenz und Relevanz von Recyclingbeton aufmerksam. So wird auf eine leicht zugängliche und vergnügliche Weise der allgemeine Wissensstand der Bevölkerung, einschliesslich privater Bauherren, erhöht. Dadurch wird sie kompetenter und kann bewusster Entscheidungen treffen. Das wirkt sich positiv auf die Dynamik und Fertigkeit der Gesellschaft aus und ein nachhaltiger Lebensstil wird gefördert. Diese direkten, positiven Auswirkungen unserer Massnahme beziehen sich auf die soziale Dimension.

Die ökologische und ökonomische Dimension werden durch die Massnahme positiv, aber nur indirekt, beeinflusst. Der erhöhte Wissensstand führt zu einer Verbesserung des Rufs des Recyclingbetons. Im Optimalfall fordert die sensibilisierte und aufgeklärte Gesellschaft nachhaltige Baustandards und setzt sich für die Ressourcenschonung ein. Die daraus resultierende erhöhte Nachfrage nach Sekundärbaustoffen führt zu einem allmählichen Ende der wirtschaftlichen Abhängigkeit von einem vergänglichen Rohstoff. Bei Verknappung der Kiesvorräte kann einem wirtschaftlichen Zusammenbruch entgegengesteuert werden.

## Massnahme im System

Im Zentrum des Systems steht der Entscheid, Recyclingbeton einzusetzen. Dieser wird von zwei Bereichen beeinflusst: Der Motivation der Stakeholder, Recyclingbeton einzusetzen (Variablen unterhalb der Variable „Entscheid für Einsatz von Recyclingbeton“) und der Realisierbarkeit dieser Motivation (Variablen oberhalb der Variable „Entscheid für Einsatz von Recyclingbeton“). Das Augenmerk des Systems liegt dort, wo die Massnahme angreift: Auf dem Grad der Akzeptanz von Recyclingbeton der Stakeholder und wie ihre Haltungen zusammenspielen. Es ist anzunehmen, dass die Massnahme als aktive Variable die Akzeptanz bei dem Zielpublikum erhöht. Dazu gehören die privaten Bauherren, die diese Funktion nicht von Berufs wegen ausüben und der Teil der Bevölkerung, der zwar nicht unmittelbar ein Bauvorhaben plant, aber dennoch an Nachhaltigkeit interessiert ist.

Der Erfolg der Massnahme hängt davon ab, ob sie die Akzeptanz bei den in Bauprojekten involvierten Stakeholdern und der Bevölkerung zu erhöhen vermag. Das setzt voraus, dass diese die Massnahme auch nutzen und für die Thematik empfänglich sind. Die Zielwirksamkeit der Massnahme ist nicht hoch: Sie hat einen geringen Einfluss auf den Entscheid für Recyclingbeton. Das System bewährt sich, denn auch in der Realität wird die Massnahme wohl keinen Recyclingbeton-Hype auslösen. Sie wirkt eher wie ein Anstoss im System und hilft, die Akzeptanz von Recyclingbeton zu erhöhen. Ist dies einmal geschehen, steigt der Einsatz von Recyclingbeton durch die positiven Rückkopplungen über die „Positiven Erfahrungen mit Recyclingbeton“ auch ohne Zutun der Massnahme. Von einem solchen Zustand sind wir jedoch heute weit entfernt und es ist zu bezweifeln, dass die Rückkopplungen in der Praxis so reibungslos greifen.

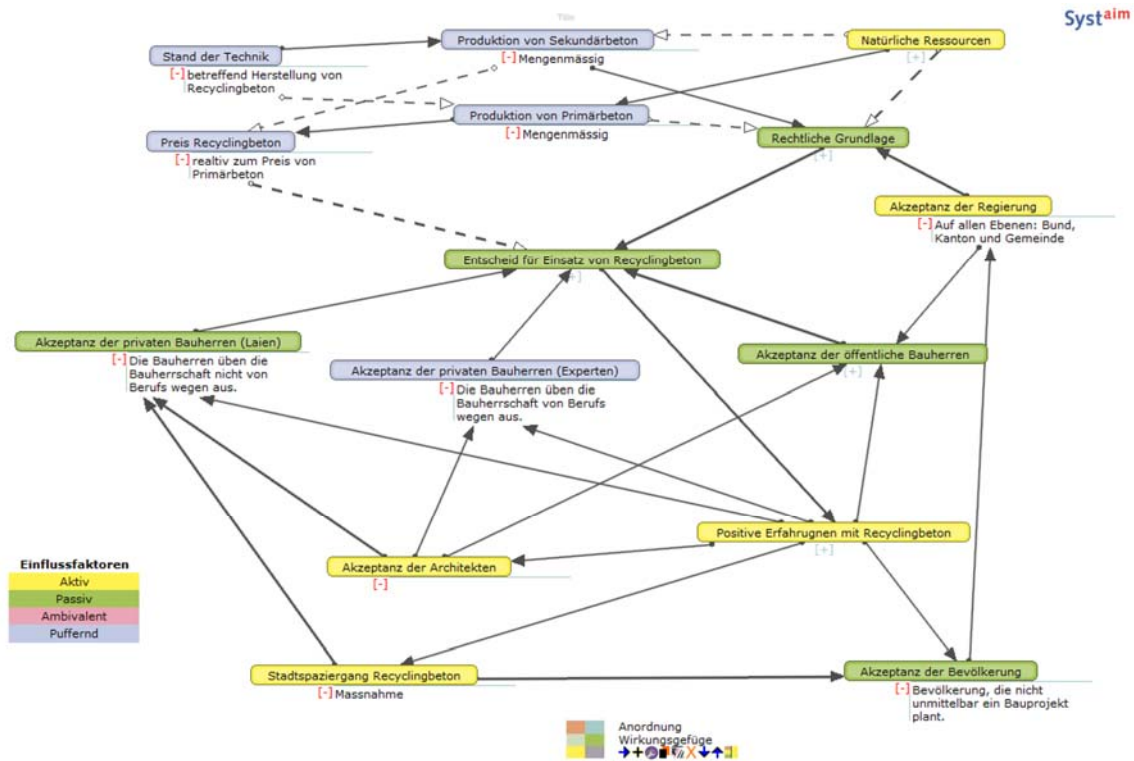


Abbildung 3: Die Massnahme „Stadtspaziergang Recyclingbeton“ im System

## Weiteres Vorgehen

Die folgenden Schritte, welche für die Umsetzung der Massnahme notwendig sind, werden von den kontaktierten Stakeholdern als realisierbar eingeschätzt.

Um die Informationstafeln mit den QR-Codes zu installieren, muss bei den betreffenden Gebäuden angefragt werden, ob es möglich ist, diese an der Hausfassade anzubringen. Es ist denkbar, dass nicht alle Gebäude die Erlaubnis geben oder bestimmte Richtlinien es verbieten. In diesen Fällen wäre eine Alternative, die QR-Codes unter den Texten auf dem Stadtplan zu platzieren. Weiter müssen die Informationstafeln bei einem Fachgeschäft bestellt werden und an den Häusern angebracht werden. Dieser Schritt ist kostspielig. Laurent Audergon (arv) hat mündlich seine Unterstützung zugesichert (Audergon, 2018).

Für die Texte auf dem Stadtplan und der Website müssen spezifische Informationen zu den Gebäuden gesammelt werden (siehe Kapitel „Inhalt Informationstexte“ im Anhang). Dies geschieht mittels Recherche und Rücksprache mit den betreffenden Architekten und Bauherren sowie des Hochbauamts Zürich. Stefan Ineichen (NahReisen) und Olivia Meier (Tiefbauamt Zürich) eignen sich dafür, ein Feedback zu den Texten zu geben. Dank ihrer Erfahrung mit ähnlichen Angeboten können sie abschätzen, ob die Spaziergangsgestaltung für das Zielpublikum attraktiv ist.

Die Texte verfasst die Projektgruppe im Rahmen des UPL III. Zudem werden zur Illustration des Stadtplans passende Fotografien der Gebäude ausgewählt. Sobald die Texte verfasst



sind, wird der Stadtplan und die Website mit den Texten gelayoutet und danach gedruckt beziehungsweise auf die Internetseite hochgeladen. Für das Layout benötigt die Projektgruppe externe Hilfe, zum Beispiel von einem Polygrafen.

In Zusammenarbeit mit Stefan Ineichen (NahReisen), Laurent Audergon (arv) und Olivia Meier (Stadt Zürich) wird der Spaziergang und die Website promotet. Um das Angebot noch bekannter zu machen, ist es nötig, weitere Stakeholder zu finden, die den Spaziergang in ihren Medien publizieren. Ausserdem wird eine gewisse Anzahl an Stadtplänen gedruckt werden, welche an diversen Veranstaltungen in Umlauf gebracht werden könnten.

Es ist vorstellbar, dass der Spaziergang in Zukunft auch zu einer Führung erweitert werden kann. NahReisen hat Interesse an dieser Idee gezeigt. Eine Führung wäre auch für andere Stakeholder der Branche, zum Beispiel der SIA oder das Forum Energie Zürich, attraktiv.

## Fazit

Die Verwirklichung der Massnahme ist realistisch, wird von mehreren Stakeholdern unterstützt und spricht ein breites Publikum an. Sie wirkt als Anstoss, der die Schweizer Bevölkerung in eine bestimmte Richtung lenken soll: Zu nachhaltigem Denken und Umweltbewusstsein und damit zur Förderung von Recyclingbaustoffen. Falls die angestrebten Ziele erreicht werden, gibt es eine positive Wirkung auf alle Dimensionen der Nachhaltigkeit. Ein Wandel von gesellschaftlichen Werten geschieht aber nicht von heute auf morgen. Ein solcher Prozess dauert lange und es sind laufend Anstösse nötig, damit die Relevanz der Thematik nicht vergessen geht. Es ist wichtig, dass die Massnahme nicht für sich alleine steht, sondern in ein Gesamtpaket von Bestrebungen eingebettet wird, um eine grössere und langfristige Wirkung zu erzielen.

## Referenzen

- Aeschbach, S., Harper, S., Lausberg, N., Piskoty, N., Schwand, C., & Ulrich, N. (2017). *Häuser aus Häusern Bauen - Die Verwendung von Sekundärbaustoffen im Hochbau Schweiz, Wirtschaftliche Teilanalyse über die Verwendung von Primär- und Sekundärbaustoffen*. Abgerufen von:
- Amt für Hochbauten Stadt Zürich. (2018). Beton Konkret, Musterwand Recyclingbeton. Zugriff am 26.05. Abgerufen von <https://www.stadt-zuerich.ch/beton-konkret>.
- Audergon, L. (2018, 02.05). Stakeholdergespräch in UPL II zur Massnahme "Stadtspaziergang Recyclingbeton" [persönliche Mitteilung].
- Bertschinger, D., Camichel, A., Falk, H., Gioacomini, F., Hansen, M., & Stauder, J. (2017). *Stoffflussanalyse Gruppe 3*. Abgerufen von:
- Bertschinger, D., Charotton, L., Krähenbühl, J., Piskoty, N., Porfido, P., & Schneider, T. (2018). *Baustoffe der Zukunft: Ein Film über nachhaltiges Baumanagement*.
- Gesundheits- und Umweltschutzdepartement Stadt Zürich. (2018). 2000-Watt-Gesellschaft. Zugriff am 26.05. Abgerufen von [https://www.stadt-zuerich.ch/gud/de/index/umwelt\\_energie/2000-watt-gesellschaft.html](https://www.stadt-zuerich.ch/gud/de/index/umwelt_energie/2000-watt-gesellschaft.html).
- Kaufmann Widrig Architekten. (2018). Musterwand Recyclingbeton. Zugriff am 26.05.2018. Abgerufen von <http://www.archplus.net/home/archiv/artikel/46,4860,1,0.html>.
- Schweizerischer Ingenieur- und Architektenverein Sektion Zürich (SIA). (2018). Öffentliche Veranstaltungen. Zugriff am 26.05. Abgerufen von <http://zh.sia.ch/agenda>.
- Tiefbau- und Entsorgungdepartement Stadt Zürich. (2018). Spaziergänge. Zugriff am 26.05. Abgerufen von <https://www.stadt-zuerich.ch/ted/de/index/stadtverkehr2025/routen.html>.
- Tschan, M. (2018, 02.05). Stakeholdergespräch in UPL II zur Massnahme "Dokumentarfilm" [persönliche Mitteilung].
- Vasell, I., & Angehrn, B. (2018, 08.05). Stakeholdergespräch mit dem SIA im Rahmen von UPL II zur Massnahme "Dokumentarfilm" [persönliche Mitteilung].
- Veranstaltungsreihe NahReisen. (2018). Werkhof in der Binz. Zugriff am 26.05. Abgerufen von <http://nahreisen.ch/18/Werkhof-in-der-Binz>.
- Verein Minergie. (2018). Minergie Gebäudeliste. Zugriff am 26.05. Abgerufen von [https://www.minergie.ch/de/gebaeude/?zip\\_place=Z%C3%BCrich&canton=&country=&street\\_nr=&gid=&participator=&typeofuse=&constructiontype=&year=&sortby=date\\_asc&numres=12](https://www.minergie.ch/de/gebaeude/?zip_place=Z%C3%BCrich&canton=&country=&street_nr=&gid=&participator=&typeofuse=&constructiontype=&year=&sortby=date_asc&numres=12).
- Yprema. (2018). Recyclingunternehmen Yprema Frankreich. Zugriff am 01.06.2018. Abgerufen von [http://www.yprema.fr/index.php?rub=beton\\_recycle](http://www.yprema.fr/index.php?rub=beton_recycle).

# Anhang

## Inhalt Informationstexte

In den kurzgehaltenen Informationstexten auf dem Routenplan werden wahlweise folgende Aspekte zu den acht besuchten Gebäuden erwähnt:

- Baujahr des Gebäudes
- Name des Bauherren und Architekten
- Einsatzort und Art des Recyclingbetons
- Begründung des Architekten oder Bauherren für Recyclingbetonwahl
- Allfällige Zertifizierungen
- Weitere gebäudespezifische Besonderheiten

Auf der Webseite werden ausführlichere Informationen zu den besuchten Gebäuden zu aufgeführt. Zudem werden allgemeine Informationen zu Baustoffrecycling aufgeführt. Es werden unter anderem folgende Aspekte erwähnt:

- Die ökologische und ökonomische Problematik von Primärbeton und die grossen Mengen anfallender Bauabfälle
- Die herrschenden Vorurteile gegenüber Recyclingbeton und wie diese widerlegt sind
- Geschichtliche Aspekte (zb. erste Bauversuche mit Recyclingbaustoffen)
- Technische Aspekte (zb. Herstellung, Einsatzbereiche)
- Rechtliche Aspekte
- Gebäudezertifizierungen

## Nachhaltigkeitsbeurteilung der Massnahme

### Soziale Dimension

#### ***Das Wissen der Bevölkerung über Recyclingbeton***

Derzeit wird wenig investiert, die Bekanntheit von Recyclingbeton (RC-Beton) zu erhöhen. Daher weiss nur ein kleiner Teil der Bevölkerung darüber Bescheid. Im Internet sind zwar Informationen über rezyklierten Beton zu finden, doch oft in sehr komplexen und technischen Dokumenten, die für einen Laien nur schwer verständlich sind. Sie richten sich eher an Unternehmen oder Fachleute, die bereits ein vertieftes Vorwissen in der Thematik mitbringen (Aeschbach et al., 2017).

#### ***Position der Bevölkerung bezüglich Ressourcenschutz***

In der Schweiz sind der Ressourcen- und Umweltschutz wichtige Themen. In einigen Bereichen ist die Gesellschaft bezüglich Recycling gut informiert: Das verantwortungsbewusste Trennen von PET, Glas oder Papier ist selbstverständlich. Im Vergleich dazu ist der Bevölkerung das Recycling von Baustoffen eher fremd und findet wenig Beachtung (Tschan, 2018). Selbst im Baubereich gibt es einen Mangel an Informationen und Interesse an RC-Beton. Zum Beispiel hat die SIA nur ein einziges Merkblatt, in dem Betonrecycling genauer erklärt wird (Vasell & Angehrn, 2018).



Bezüglich des Recyclingbetons besteht keine eindeutige Meinung in der Bevölkerung. Fehlende Informationen können neben Indifferenz zu Vorurteilen oder Verfestigung von schon bestehenden Vorurteilen führen.

### ***Der Ruf von Recyclingbeton***

Die Zweckmässigkeit von Recyclingbeton wird oft nicht anerkannt. Zweifel bestehen insbesondere an seinen ästhetischen sowie qualitativen Eigenschaften. Diese beruhen ausschließlich auf ungerechtfertigten Vorurteilen, die auf Grund mangelnder Information nicht abgebaut werden (Vasell & Angehrn, 2018). So sind Gebäude aus rezykliertem Beton zwar vorhanden, jedoch wird nicht öffentlich gemacht, dass sie einen Recyclingbeton-Anteil aufweisen. Die Gelegenheit, die Bevölkerung anhand praktischer Beispiele vom Recyclingbeton zu überzeugen, wird nicht genutzt.

## **Ökologische Dimension**

### ***Ressourcenschutz***

Aktuell werden 90 Prozent des abgebrochenen Materials rezykliert, die restlichen 10 Prozent landen auf Deponien (Bertschinger et al., 2017). In Zukunft wird die Knappheit an natürlichen Ressourcen zunehmen und rückzubauende Häuser werden als Ressource an Bedeutung gewinnen. Der Prozentsatz des rezyklierten Materials wird deshalb zunehmen, aber nie 100 Prozent erreichen. Denn Bauabbrüche sind sehr komplex und beinhalten auch nicht rezyklierbare Materialien (beispielsweise Plastik oder komplexe Stoffkombinationen) (Tschan, 2018).

### ***Distanz zwischen Abbruch- oder Baustellen und Recyclingzentren***

In der Schweiz stellen unter anderen der arv, die Kibag und Eberhard Unternehmungen Platz zu Verfügung, um Abbruchmaterial zu deponieren (Tschan, 2018). Diese drei Organisationen verkaufen auch rezykliertes Material. Die wenigen vorhandenen Baustoffrecyclingstellen befinden sich jedoch meist in weiter Distanz von den Baustellen (Vasell & Angehrn, 2018).

Abbruchabfälle können aus Platzgründen nicht auf der Baustelle selbst gelagert werden. Für ihre Entsorgung wählen die Unternehmen die dem Standort nächstgelegene Deponie (Yprema, 2018). Wenn sich die Deponie und die Verkaufsstelle für Recyclingmaterial am gleichen Ort befinden, steigt die Wahrscheinlichkeit, dass für den Neubau Recyclingbaustoffe eingesetzt werden.

## **Ökonomische Dimension**

### ***Marktwirtschaftliche Situation***

Der Bausektor trägt in der Schweiz zu gut 5 Prozent des BIP bei. Gegenwärtig wird grösstenteils mit Primärbeton gebaut. Dadurch macht sich die Schweizer Bauindustrie stark abhängig von der natürlichen Ressource Kies. Diese wird sehr günstig angeboten, da bei Aushüben Kies in sehr grossen Mengen als Nebenprodukt anfällt (Aeschbach et al., 2017). In 50 Jahren soll jedoch der natürliche Kiesbestand knapp werden. Sobald der zur Herstellung notwendige Rohstoff ausgeht, muss die Baubranche eine alternative Lösung finden. Um einem ökonomischen Zusammenbruch entgegenzuwirken, ist es sinnvoll, ab sofort alternative Bauformen in Betracht zu ziehen und schrittweise als festen Bestandteil der Bauindustrie zu integrieren (Aeschbach et al., 2017). Eine Möglichkeit, die Kiesressourcen zu schonen, ist das Herstellen von Beton aus Rückbaumaterial.

## **Nachfrage und Preisentwicklung**

Die Nachfrage nach RC-Beton steigt zwar, jedoch ist er noch zu wenig verbreitet. Dadurch können Vorurteile, die auf mangelndem Wissen gründen, nicht überwunden werden. Je präsenter der RC-Beton im Alltag ist, desto stärker wird sich die Nachfrage erhöhen. Weil die Herstellung von RC-Beton sehr aufwendig ist und es in diesem Bereich nur wenige Erfahrungswerte gibt, ist sie tendenziell teurer als die von Primärbeton. Trotzdem gibt es Unternehmen, die bereits einen bedeutenden Gewinn mit Sekundärbeton erzielen (Aeschbach et al., 2017). Durch Weiterentwicklung der Technologien wird das aufwendige Verfahren in Zukunft vereinfacht und günstiger ablaufen, das heisst die Mehrkosten für die RC-Herstellung werden relativ gesehen kleiner. Diesen Effekt verstärken die steigenden Preise für den Deponieraum sowie auch für den knapper werdenden Kies (Aeschbach et al., 2017). Derzeit kann Primärbeton günstiger hergestellt werden, doch mit ausgereifterer Technologie und den anderen Umständen wird sich dies zwangsläufig ändern.

## **Einflussnahme der Massnahme auf die Parameter**

Der Stadtspaziergang richtet sich nicht spezifisch an die Entscheidungsträger aus der Baubranche, sondern an die privaten Bauherren, die diese Funktion nicht von Berufs wegen ausüben und an die allgemeine Bevölkerung. Deshalb wird er sich vor allem auf die soziale Dimension auswirken. Der Spaziergang bildet einen interessanten und kreativen Ansatz zu einer Abnahme an Vorurteilen und Fehlinformationen bezüglich Recyclingbeton. Der Wissenstand der Bevölkerung erhöht sich und alle Interessierten können sich bezüglich umweltrelevanten Thematiken eine eigene Meinung bilden.

Auf die ökologische Dimension wird die Massnahme eine indirekte Wirkung haben. Erreicht die Massnahme ihr Ziel, führt dies langfristig zu einer gesteigerten Verwendung von Recyclingbeton in der Schweiz. Dies bedeutet einen Rückgang des Ressourcenverbrauchs und eine Verbesserung des Indikators „Produktion von Sekundärbeton“.

Mit der Nachfrage nach Recyclingbeton steigt auch die Anzahl an Recyclingunternehmen. Die höhere Dichte an Recyclingunternehmen und ihre Wahl von lukrativeren Standorten verringert die Distanz zu den Baustellen.

Auch die ökonomische Dimension wird von der Massnahme indirekt beeinflusst. Wird durch den höheren Wissensstand eine gesteigerte Nachfrage nach Recyclingbeton ausgelöst, sinkt die finanzielle Abhängigkeit von vergänglichen Primärressourcen. Bezüglich Preisentwicklung kann angenommen werden, dass bei höheren Produktionszahlen die Herstellungskosten pro Einheit gesenkt werden können. Die Nachfrage und Preisentwicklung werden daher positiv beeinflusst. Die marktwirtschaftliche Situation als Ganzes betrachtet wird nicht beeinflusst. Langfristig betrachtet kann jedoch dem ökonomischen Zusammenbruch entgegengewirkt werden. Die natürliche Ressource Kies wird nachhaltiger genutzt und Abbruchmaterialien werden wiederverwendet anstatt auf Deponien zu landen.

## **Massnahme im System**

Im Zentrum des Systems steht der Entscheid, Recyclingbeton einzusetzen. Dieser wird hauptsächlich von zwei Bereichen beeinflusst: Der Motivation der Stakeholder, Recyclingbeton einzusetzen (Variablen unterhalb der Variable „Entscheid für Einsatz von Recyclingbeton“) und der Realisierbarkeit dieser Motivation (Variablen oberhalb der Variable „Entscheid für Einsatz von Recyclingbeton“).

Mit Motivation ist der Grad der Akzeptanz von Recyclingbeton gemeint: Finden die Stakeholder, dass Recyclingbeton eine gute Sache ist oder nicht? Unter Realisierbarkeit der Motivation sind die Faktoren zusammengefasst, die neben der Akzeptanz einen Einfluss auf die Entscheidung für oder gegen Recyclingbeton haben. So bevorzugt zum Beispiel jemand, der Recyclingbeton „eigentlich eine gute Sache findet“ wahrscheinlich trotzdem Primärbeton, wenn dieser günstiger ist als der Sekundärbeton.

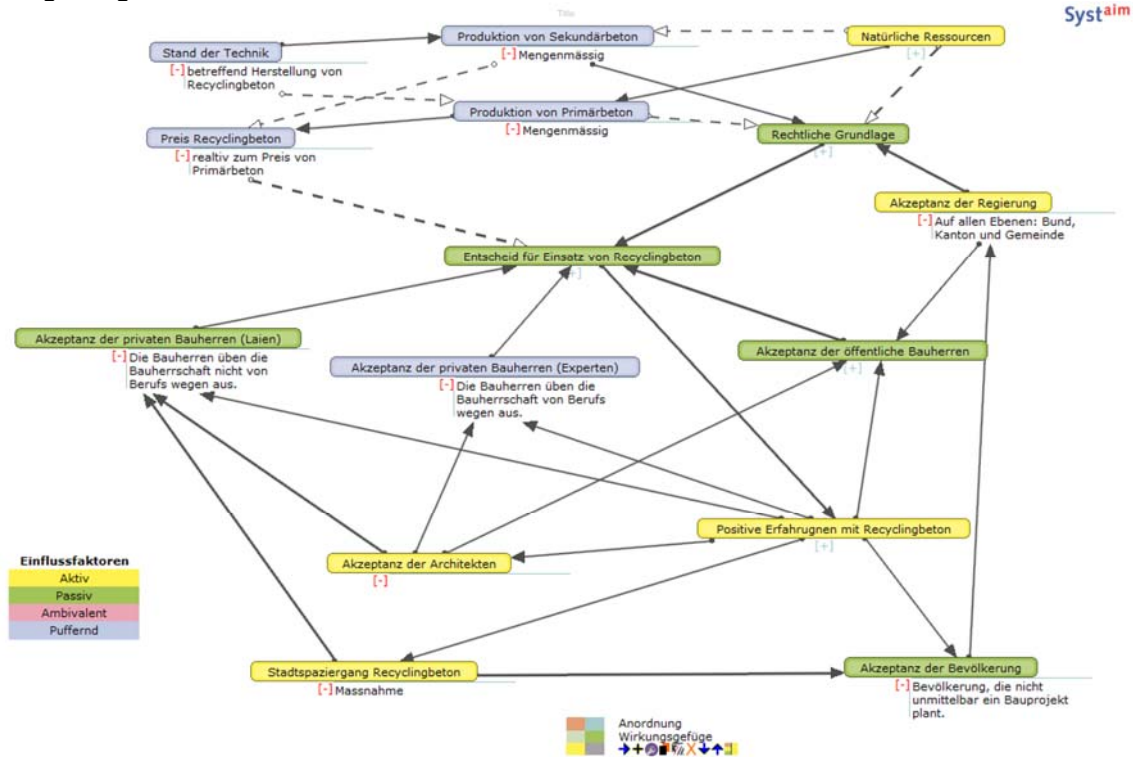


Abbildung 4: Die Massnahme "Stadtspaziergang Recyclingbeton" im System

Das Augenmerk des Systems liegt dort, wo auch die Massnahme angreift: Auf dem Grad der Akzeptanz von Recyclingbeton der verschiedenen Stakeholder und wie ihre Haltungen zusammenspielen. Die Realisierbarkeit der Motivation und damit die Aspekte, die den Stofffluss, die Baustoffe und die Wiederverwendung betreffen, sind nicht im System miteinbezogen, weil die Massnahmen nicht auf diese Bereiche abzielen und dort praktisch keine Wirkung entfalten. Auch die ökonomischen, technischen und rechtlichen Teilbereiche, die ebenfalls zum Faktor Realisierbarkeit zählen, werden aus diesen Gründen nur oberflächlich betrachtet.

Es ist davon auszugehen, dass die Massnahme als aktive Variable die Akzeptanz von Recyclingbeton beim Zielpublikum erhöht. Dazu gehören zum einen die privaten Bauherren, die diese Funktion nicht von Berufs wegen ausüben. Zum anderen zielt die Massnahme darauf ab, den Teil der Bevölkerung, der zwar nicht unmittelbar ein Bauvorhaben plant, aber dennoch an Nachhaltigkeit interessiert ist, für die Thematik Recyclingbeton zu sensibilisieren. Dementsprechend übt unsere Massnahme den grössten Veränderungsdruck auf die Variablen „Akzeptanz der privaten Bauherren (Laien)“ und „Akzeptanz der Bevölkerung“ aus.

Weil die Variable „Akzeptanz der Bevölkerung“ nur die Personen einschliesst, die keine Bauvorprojekte planen, hat die Variable keinen direkten Einfluss auf den Entscheid für Recyclingbeton. Jedoch wählt eine nachhaltig denkende Bevölkerung eher auch umweltbewusste Vertreter in die Regierung. Dadurch ist es wahrscheinlicher, dass rechtliche Bestimmungen, die



den Einsatz von Recyclingbeton fördern oder gar vorschreiben, in Kraft gesetzt werden. Eine umweltbewusste Regierung wirkt sich weiter auf die Haltung der öffentlichen Bauherren gegenüber Recyclingbeton aus: Sie stellt auch in ihren Baudepartementen nachhaltig denkende Personen an, die sich eher für Recyclingbeton entscheiden.

Ist die Akzeptanz gegenüber Recyclingbeton bei den Bauherren hoch, hat dies einen unmittelbaren Einfluss auf die Variable „Entscheid für Recyclingbeton“, weil es die Bauherren sind, die in ihren Bauprojekten schlussendlich Recyclingbeton einsetzen oder nicht. Den Architekten dagegen kommt eine andere Rolle zu. Sie beeinflussen den Entscheid für Recyclingbeton, indem sie den Bauherren dessen Verwendungsmöglichkeiten aufzeigen und sie allenfalls zu überzeugen versuchen, mit oder ohne Recyclingbeton zu bauen. Dies begründet auch, weshalb die Akzeptanz der Architekten gegenüber Recyclingbeton eine aktive Variable im System ist: Mit ihrer Haltung können die Architekten die Bauherren, insbesondere die unerfahrenen, beeinflussen.

Der Druck auf das System kommt von der Menge an natürlichen Ressourcen. Verknappen diese auf ein kritisches Mass, ist es nötig und wohl auch finanziell attraktiver, mehr Recyclingbeton zu produzieren. Dies wirkt sich auf die Produktion von Sekundär- und Primärbaustoffen aus und insbesondere auch auf die rechtlichen Bestimmungen: Die Handhabung mit Sekundärrohstoffen wird gefördert, während natürliche Ressourcen geschützt werden.

Im System haben die Variablen „Rechtliche Grundlagen“, „Preis von Recyclingbeton“ und „Akzeptanz der öffentlichen Bauherren“ die grösste Zielwirksamkeit. Dies lässt sich nicht genau so auf die Wirklichkeit übertragen. Dass die „Akzeptanz der öffentlichen Bauherren“ eine dermassen hohe Zielwirksamkeit hat, liegt daran, dass unser System die Realität nicht perfekt abbildet und zu wenig ausdifferenziert ist. Die rechtlichen Grundlagen dagegen haben auch in Wirklichkeit einen grossen Einfluss: Schreibt ein Gesetz den Einsatz von Recyclingbeton vor, müssen sich die Stakeholder danach richten. Auch der Preis von Recyclingbeton hat in Realität einen grossen Einfluss, weil sich viele Stakeholder für die Möglichkeit entscheiden, die ihr Portemonnaie am wenigsten belastet (Aeschbach et al., 2017).

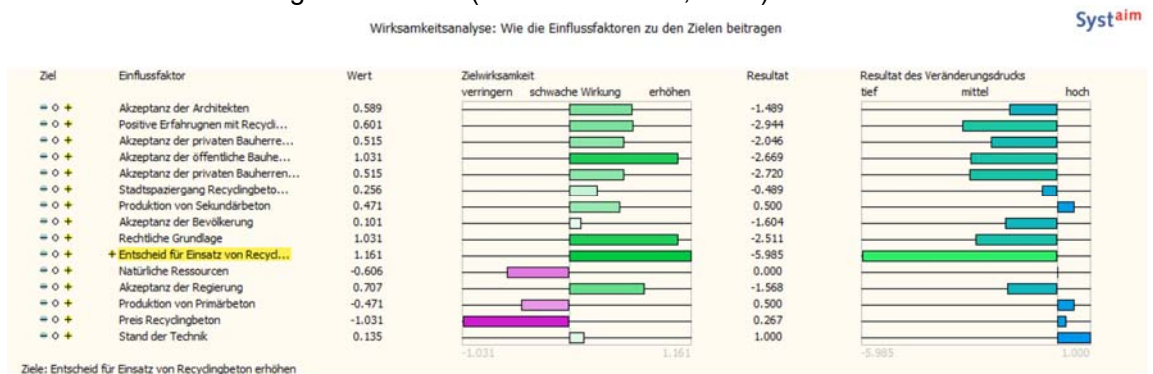


Abbildung 5 Wirksamkeitsanalyse der Massnahme

Der Erfolg von der Massnahme hängt davon ab, ob sie die Akzeptanz bei den in Bauprojekten involvierten Stakeholdern zu erhöhen vermag. Denn nur dann entscheiden diese sich dafür, Recyclingbeton einzusetzen. Wenn die Massnahme dazu beiträgt, ein nachhaltiges Denken in der Bevölkerung zu etablieren und den Wissenstand über Recyclingbeton zu erhöhen, kann dies ebenfalls als Erfolg gewertet werden. Das setzt voraus, dass diese die Massnahme auch nutzen und für die Thematik empfänglich sind. Die Zielwirksamkeit der Massnahme ist nicht sehr hoch: Die Massnahme hat einen geringen Einfluss auf den Entscheid für Recyclingbeton. Das spricht für das System: Denn auch in der Realität wird die Massnahme wohl weder einen

Recyclingbeton-Hype auslösen, noch die Situation der Recyclingbaustoffe auf den Kopf stellen können.

Ob sich die Massnahme durchsetzt, hängt weiter davon ab, ob die Stakeholder positive Erfahrungen mit Recyclingbeton machen. Wenn mehr positive Erfahrungen gemacht werden, steigt das Interesse an Recyclingbeton und damit auch an unseren Massnahmen, die Informationen über dieses Thema bereitzustellen. Die Variable „Positive Erfahrungen mit Recyclingbeton“ verhält sich aktiv und kann das System stark beeinflussen, weil die meisten Rückkopplungen über diese Variable laufen. Diese Variable übt einen grossen Veränderungsdruck auf den jeweiligen Grad der Akzeptanz der im System aufgeführten Stakeholder aus.

Zusammenfassend ist zu sagen, dass die Massnahme wie ein Anstoss im System wirkt. Sie hilft, die Akzeptanz von Recyclingbeton zu erhöhen. Ist dies einmal geschehen, steigt der Einsatz von Recyclingbeton durch die diversen positiven Rückkopplungen über die „Positiven Erfahrungen mit Recyclingbeton“ eigentlich auch ohne Zutun der Massnahme. Von einem solchen Zustand sind wir jedoch heute weit entfernt und es ist zu bezweifeln, dass die Rückkopplungen in der Praxis so reibungslos greifen. Im Gegenteil: Solange die Gesellschaft nicht unmittelbar und mit Verzicht verbunden die Auswirkungen der Verknappung der natürlichen Ressourcen spürt, ist immer wieder ein Anstoss nötig, damit sie sich mit nachhaltigen Themen beschäftigt.

## Beschreibung der Variablen

Name	Entscheid für Recyclingbeton
<b>Beschreibung</b>	Diese Variable beschreibt, ob sich die verschiedenen Stakeholder für den Einsatz von Recyclingbeton in ihren Bauprojekten entscheiden oder nicht.
<b>Hohe Ausprägung</b>	Die Variable ist hoch ausgeprägt, wenn sich die Mehrzahl der Stakeholder dafür entscheidet, mit Recyclingbeton zu bauen und das Bauprojekt realistisch ist.
<b>Tiefe Ausprägung</b>	Die Variable ist tief ausgeprägt, wenn sich nur wenige Stakeholder entscheiden, mit Recyclingbeton zu bauen.
<b>Aktueller Zustand</b>	Die Variable ist tief ausgeprägt.
<b>Indikator</b>	Prozentualer Anteil von Bauten mit Recyclingbeton an allen Neubauten
<b>Hintergrund</b>	Alle Teilanalysen ausser Wiederverwendung

Name	Akzeptanz der privaten Bauherren (Laien)
<b>Beschreibung</b>	Mit privaten Bauherren sind Bauherren gemeint, die ihr Eigenheim planen und die Bauherrschaft nicht von Beruf wegen ausüben. Mit Akzeptanz ist die Haltung gegenüber Recyclingbeton gemeint.
<b>Hohe Ausprägung</b>	Eine hohe Akzeptanz der privaten Bauherren gegenüber Recyclingbeton bedeutet, dass viele private Bauherren hinreichend über Recyclingbeton informiert sind, keine Vorurteile gegenüber diesem hegen und ihn als sinnvoll ansehen. Sie möchten in ihren Bauprojekten Recyclingbeton dem Primärbeton vorziehen, wenn dies realisierbar ist.
<b>Tiefe Ausprägung</b>	Eine tiefe Akzeptanz der privaten Bauherren gegenüber Recyclingbeton bedeutet, dass wenige private Bauherren hinreichend über Recyclingbeton informiert sind, viele Vorurteile gegenüber diesem hegen und ihn als wenig sinnvoll sowie qualitativ minderwertiger als Primärbeton ansehen. Die meisten Bauherren ziehen in ihren Bauprojekten Primärbeton dem Recyclingbeton vor.
<b>Aktueller Zustand</b>	Die Variable ist tief ausgeprägt.
<b>Indikator</b>	Die Variable wird mit dem prozentualen Anteil an privaten, nicht beruflichen Bauherren an allen privaten, nicht beruflichen Bauherren gemessen, die bereit sind Recyclingbeton einzusetzen, wenn dies realisierbar ist.
<b>Hintergrund</b>	Technische, rechtliche und ökonomische Teilanalyse, Stofffluss



Name	Akzeptanz in der Bevölkerung
<b>Beschreibung</b>	Mit Bevölkerung ist derjenige Teil der Bevölkerung gemeint, der nicht unmittelbar ein Bauprojekt plant, sich aber für Nachhaltigkeit interessiert. Mit Akzeptanz ist die Haltung gegenüber Recyclingbeton gemeint.
<b>Hohe Ausprägung</b>	Eine hohe Akzeptanz von Recyclingbeton bedeutet, dass ein grosser Teil der Bevölkerung hinreichend über Recyclingbeton informiert ist, keine Vorurteile gegenüber diesem bestehen und dass Recyclingbeton in der Bevölkerung als sinnvoll und qualitativ gleichwertig wie Primärbeton angesehen wird. Die Variable ist hoch ausgeprägt, wenn ein grosser Teil der Bevölkerung vorhat, bei zukünftigen Bauvorhaben Recyclingbeton einzusetzen.
<b>Tiefe Ausprägung</b>	Eine tiefe Akzeptanz von Recyclingbeton bedeutet, dass ein kleiner Teil der Bevölkerung hinreichend über Recyclingbeton informiert ist, viele Vorurteile gegenüber diesem bestehen und dass Recyclingbeton in der Bevölkerung als wenig sinnvoll angesehen und qualitativ minderwertiger als Primärbeton angesehen wird. Die Variable ist tief ausgeprägt, wenn Vorurteile gegenüber Recyclingbeton bestehen und nur ein kleiner Teil der Bevölkerung vorhat, bei zukünftigen Bauvorhaben Recyclingbeton einzusetzen.
<b>Aktueller Zustand</b>	Die Variable ist tief ausgeprägt.
<b>Indikator</b>	Die Variable wird anhand des prozentualen Anteils der Bevölkerung an der Gesamtbevölkerung gemessen, der in Zukunft beim Bau oder Kauf eines Hauses auf den Recyclingbeton-Anteil schauen wird und der es begrüsst, wenn öffentliche Gebäude mit Recyclingbeton gebaut werden.
<b>Hintergrund</b>	Technische, rechtliche und ökonomische Teilanalyse, Stofffluss

Name	Akzeptanz der Architekten
<b>Beschreibung</b>	Mit Architekten sind diejenigen Personen gemeint, die Architekt als Beruf ausüben. Mit Akzeptanz ist die Haltung der Architekten gegenüber Recyclingbeton gemeint.
<b>Hohe Ausprägung</b>	Eine hohe Akzeptanz bedeutet, dass die Architekten gut über Recyclingbeton informiert sind, keine Vorurteile gegenüber diesem hegen und ihn als sinnvoll und qualitativ gleichwertig wie Primärbeton ansehen. Die Architekten entscheiden sich immer für Recyclingbeton, wenn dies realisierbar ist.
<b>Tiefe Ausprägung</b>	Eine tiefe Akzeptanz bedeutet, dass die Architekten schlecht über Recyclingbeton informiert sind, Vorurteile gegenüber diesem hegen, ihn als wenig sinnvoll und qualitativ minderwertiger als Primärbeton ansehen. Die Architekten ziehen Primärbeton dem Sekundärbeton vor.
<b>Aktueller Zustand</b>	Die Variable ist tief ausgeprägt.
<b>Indikator</b>	Die Variable wird anhand des prozentualen Anteils der Architekten an allen Architekten gemessen, die Recyclingbeton in den von ihnen geplanten Gebäuden bevorzugen.
<b>Hintergrund</b>	Technische, rechtliche und ökonomische Teilanalyse, Stofffluss

Name	Akzeptanz der privaten Bauherren (Experten)
<b>Beschreibung</b>	Mit privaten Bauherren (Experten) sind diejenigen Bauherren gemeint, die die Bauherrschaft von Beruf wegen ausüben und für Dritte übernehmen. Mit Akzeptanz ist die Haltung gegenüber Recyclingbeton gemeint.
<b>Hohe Ausprägung</b>	Eine hohe Akzeptanz bedeutet, dass die Bauherren gut über Recyclingbeton informiert sind, keine Vorurteile gegenüber diesem hegen und ihn als sinnvoll und qualitativ gleichwertig wie Primärbeton ansehen. Die Bauherren entscheiden sich immer für Recyclingbeton, wenn dies realisierbar ist.
<b>Tiefe Ausprägung</b>	Eine tiefe Akzeptanz bedeutet, dass die Bauherren schlecht über Recyclingbeton informiert sind, Vorurteile gegenüber diesem hegen und ihn als wenig sinnvoll und qualitativ minderwertiger als Primärbeton ansehen. Die Bauherren ziehen Primärbeton dem Sekundärbeton vor.
<b>Aktueller Zustand</b>	Die Variable ist tief ausgeprägt.
<b>Indikator</b>	Die Variable wird anhand des prozentualen Anteils der Bauherren an allen Bauherren gemessen, die Recyclingbeton in den von ihnen gebauten Gebäuden bevorzugen.
<b>Hintergrund</b>	Technische, rechtliche und ökonomische Teilanalyse, Stofffluss



Name	Akzeptanz der öffentlichen Bauherren
<b>Beschreibung</b>	Mit öffentliche Bauherren sind die Bauherren gemeint, die im Auftrag einer öffentlichen Institution bauen und zum Teil auch selbst bei dieser Institution angestellt sind. Mit Akzeptanz ist die Haltung gegenüber Recyclingbeton gemeint.
<b>Hohe Ausprägung</b>	Eine hohe Akzeptanz bedeutet, dass die Bauherren gut über Recyclingbeton informiert sind, keine Vorurteile gegenüber diesem hegen, ihn als sinnvoll und qualitativ gleichwertig wie Primärbeton ansehen. Die Bauherren entscheiden sich immer für Recyclingbeton, wenn dies realisierbar ist.
<b>Tiefe Ausprägung</b>	Eine tiefe Akzeptanz bedeutet, dass die Bauherren schlecht über Recyclingbeton informiert sind, Vorurteile gegenüber diesem hegen, ihn als wenig sinnvoll und qualitativ minderwertiger als Primärbeton ansehen. Die Bauherren ziehen Primärbeton dem Sekundärbeton vor.
<b>Aktueller Zustand</b>	Je nach Region ist die Ausprägung sehr verschieden. In der Stadt Zürich ist die Variable hoch ausgeprägt.
<b>Indikator</b>	Vorgaben und Visionen, die sich die öffentlichen Institutionen auferlegt haben und die in ihren Publikationen einsehbar sind.
<b>Hintergrund</b>	Technische, rechtliche und ökonomische Teilanalyse, Stofffluss

Name	Positive Erfahrungen mit Recyclingbeton
<b>Beschreibung</b>	Diese Variable beschreibt, die Menge an guten Erfahrungen mit Recyclingbeton sind. Dies umfasst die Zufriedenheit mit dem Entscheid, Recyclingbeton einzusetzen und den Anklang, den Bauten mit Recyclingbeton in der Bevölkerung finden.
<b>Hohe Ausprägung</b>	Viele Bauherren und Architekten haben mit Recyclingbeton gebaut und sind zufrieden mit ihrer Entscheidung und würden sich wieder für Recyclingbeton entscheiden. Bauten mit Recyclingbeton finden in der Bevölkerung Anklang und gefallen.
<b>Tiefe Ausprägung</b>	Wenige Bauherren und Architekten haben mit Recyclingbeton gebaut und haben daher noch keine Erfahrung mit dem Material gemacht. Bauten mit Recyclingbeton finden in der Bevölkerung keinen Anklang.
<b>Aktueller Zustand</b>	Die Variable ist tief ausgeprägt.
<b>Indikator</b>	Mengen an Bauten aus Recyclingbeton, mit denen positive Erfahrungen gemacht wurden.
<b>Hintergrund</b>	Ökonomische Teilanalyse, Baustoffe

<b>Name</b>	<b>Stadtspaziergang Recyclingbeton</b>
<b>Beschreibung</b>	Der Stadtspaziergang Recyclingbeton ist unsere Massnahme mit dem Ziel, insbesondere die Bevölkerung und die privaten Bauherren (Laien) besser über Recyclingbeton aufzuklären.
<b>Hohe Ausprägung</b>	Der Spaziergang ist realisiert und ist auf diversen Kanälen publiziert. Der Spaziergang wird rege genutzt.
<b>Tiefe Ausprägung</b>	Der Spaziergang bleibt ein Projekt und wird nicht realisiert.
<b>Aktueller Zustand</b>	Tiefe Ausprägung
<b>Indikator</b>	Anzahl Personen, die den Spaziergang abgelaufen haben.
<b>Hintergrund</b>	Alle Teilanalysen

Name	Akzeptanz der Regierung
<b>Beschreibung</b>	Mit Regierung ist die Legislative, Exekutive und Judikative auf Bundes- Kantons- und Gemeindeebene gemeint. Mit Akzeptanz ist deren Haltung gegenüber Recyclingbeton gemeint.
<b>Hohe Ausprägung</b>	Eine hohe Akzeptanz bedeutet, dass die Mitglieder der Regierung gut über Recyclingbeton informiert sind, keine Vorurteile gegenüber diesem hegen, ihn als sinnvoll und qualitativ gleichwertig wie Primärbeton ansehen. Die Regierung möchte rechtliche Bestimmungen zur Förderung von Recyclingbeton in Kraft setzen.
<b>Tiefe Ausprägung</b>	Eine tiefe Akzeptanz bedeutet, dass die Mitglieder der Regierung schlecht über Recyclingbeton informiert sind, Vorurteile gegenüber diesem hegen, ihn als wenig sinnvoll und qualitativ minderwertig wie Primärbeton ansehen. Die Regierung setzt rechtliche Bestimmungen zur Förderung von Recyclingbeton nicht in Kraft.
<b>Aktueller Zustand</b>	Tiefe Ausprägung
<b>Indikator</b>	Anzahl Postulate, Motionen, Interpellationen und Vorstösse, die die Förderung von Recyclingbeton betreffen.
<b>Hintergrund</b>	Rechtliche Teilanalyse



<b>Name</b>	<b>Natürliche Ressourcen</b>
<b>Beschreibung</b>	Diese Variable beschreibt den Anteil an natürlichen Ressourcen in der Schweiz, der für die Baustoffproduktion abgebaut wird.
<b>Hohe Ausprägung</b>	Die Variable ist hoch ausgeprägt, wenn der grösste Teil der natürlichen Ressourcen intakt ist und nicht für die Baustoffproduktion abgebaut wird.
<b>Tiefe Ausprägung</b>	Die Variable ist tief ausgeprägt, wenn nur noch wenige natürliche Ressourcen vorhanden sind und ein Grossteil der Ressourcen abgebaut wurde.
<b>Aktueller Zustand</b>	Die Variable ist eher tief ausgeprägt.
<b>Indikator</b>	Die jährliche Abbaumenge an natürlichen Ressourcen, die für die Baustoffproduktion verwendet werden.
<b>Hintergrund</b>	Technische Teilanalyse, Stofffluss, Baustoffe

Name	Produktion von Sekundärbeton
<b>Beschreibung</b>	Diese Variable beschreibt den Umfang an produziertem Sekundärbeton in der Schweiz. Es ist das Bedürfnis der Recyclingbaustoff-Unternehmen, die Produktion zu erhöhen.
<b>Hohe Ausprägung</b>	Eine hohe Produktion von Sekundärbeton bedeutet, dass alles anfallende Material, das recycelt werden könnte, auch recycelt wird.
<b>Tiefe Ausprägung</b>	Eine tiefe Produktion von Sekundärbeton bedeutet, dass nur wenig vom anfallenden Material recycelt wird und der grösste Teil auf Deponien gelagert wird.
<b>Aktueller Zustand</b>	Die Variable ist je nach Region unterschiedlich ausgeprägt. Im Kanton Zürich ist sie hoch ausgeprägt.
<b>Indikator</b>	Der prozentuale Anteil vom anfallenden Material mit Recyclingpotential, dass dann auch wirklich recycelt wird.
<b>Hintergrund</b>	Technische Teilanalyse, Baustoffe, Stofffluss

<b>Name</b>	<b>Produktion von Primärbeton</b>
<b>Beschreibung</b>	Diese Variable beschreibt den Umfang an produziertem Primärbeton in der Schweiz. Es ist das Bedürfnis der Primärbetonproduzenten, die Produktion zu erhöhen.
<b>Hohe Ausprägung</b>	Eine hohe Produktion von Primärbeton bedeutet, dass alle Bauvorhaben in der Schweiz nur mit Primärbeton realisiert werden.
<b>Tiefe Ausprägung</b>	Eine tiefe Produktion von Primärbeton bedeutet, dass bei Bauvorhaben in der Schweiz wann immer möglich Recyclingbeton dem Primärbeton vorgezogen wird.
<b>Aktueller Zustand</b>	Die Variable ist eher hoch ausgeprägt.
<b>Indikator</b>	Der prozentuale Anteil von Bauvorhaben an allen realisierten Bauvorhaben, bei denen nur mit Primärbeton gebaut wird.
<b>Hintergrund</b>	Technische Teilanalyse, Baustoffe, Stofffluss

Name	Stand der Technik
<b>Beschreibung</b>	Diese Variable beschreibt den Stand der Technik bezüglich des Einsatzes von Recyclingbeton. Recyclingbeton muss die technischen Anforderungen und Normen einhalten können und soll vielseitig einsetzbar sein. Die Herstellung von Recyclingbeton darf trotzdem nicht zu aufwendig sein, weil sie sonst wirtschaftlich nicht rentiert. Diese Variable kann als «Überbegriff» verstanden werden, weil sie eine komplexe Thematik abbildet.
<b>Hohe Ausprägung</b>	Ein hoher Stand der Technik bedeutet, dass Recyclingbeton die technischen Anforderungen und Normen einhalten kann und vielseitig einsetzbar ist. Die Herstellung von Recyclingbeton ist nicht zu aufwendig und rentiert wirtschaftlich.
<b>Tiefe Ausprägung</b>	Ein tiefer Stand der Technik bedeutet, dass Recyclingbeton die technischen Anforderungen und Normen nur nach vielen Produktionsschritten einhalten kann und selbst dann nur in wenigen Bereichen einsetzbar ist. Die Herstellung ist sehr aufwendig und rentiert wirtschaftlich nicht.
<b>Aktueller Zustand</b>	Die Variable ist eher hoch ausgeprägt.
<b>Indikator</b>	Die Anzahl von Expositionsclassen, in denen Recyclingbeton eingesetzt werden kann.
<b>Hintergrund</b>	Technische Teilanalyse, Baustoffe

<b>Name</b>	<b>Preis von Recyclingbeton</b>
<b>Beschreibung</b>	Diese Variable beschreibt den Preis von Recyclingbeton im Verhältnis zum Preis von Primärbeton.
<b>Hohe Ausprägung</b>	Die Variable ist hoch ausgeprägt, wenn der Preis von Recyclingbeton tiefer ist als der Preis von Primärbeton. Recyclingbeton ist auf dem Markt konkurrenzfähig.
<b>Tiefe Ausprägung</b>	Die Variable ist tief ausgeprägt, wenn der Preis von Recyclingbeton höher ist als der Preis von Primärbeton. Recyclingbeton ist auf dem Markt nicht konkurrenzfähig.
<b>Aktueller Zustand</b>	Die Variable ist eher hoch ausgeprägt.
<b>Indikator</b>	Das Verhältnis zwischen dem Preis von Recyclingbeton und dem Preis von Primärbeton.
<b>Hintergrund</b>	Ökonomische Teilanalyse



<b>Name</b>	<b>Rechtliche Grundlage</b>
<b>Beschreibung</b>	Diese Variable den Umfang an rechtlichen Bestimmungen, die zur Thematik Recyclingbeton existieren.
<b>Hohe Ausprägung</b>	Die Variable ist hoch ausgeprägt, wenn es viele konkret formulierte, griffige und justiziable rechtliche Bestimmungen gibt, die den Einsatz von Recyclingbeton fördern.
<b>Tiefe Ausprägung</b>	Die Variable ist tief ausgeprägt, wenn es wenige konkret formulierte, griffige und justiziable rechtliche Bestimmungen gibt, die den Einsatz von Recyclingbeton fördern.
<b>Aktueller Zustand</b>	Die Variable ist tief ausgeprägt.
<b>Indikator</b>	Die Anzahl an konkret formulierten, griffigen und justiziablen rechtlichen Bestimmungen, die den Einsatz von Recyclingbeton fördern.
<b>Hintergrund</b>	Rechtliche Teilanalyse



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):

Zu Fuss durch eine recycelte Stadt

**Verfasst von** (in Druckschrift):

Bei Gruppenarbeiten sind die Namen aller Verfasserinnen und Verfasser erforderlich.

**Name(n):**

Bertschinger  
Charotton  
Krähenbühl  
Piskaty  
Porfido  
Schneider

**Vorname(n):**

David  
Lorena  
Jasmin  
Nelly  
Paloma  
Timo

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, 30.5.18

**Unterschrift(en)**

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