

Umweltproblemlösen ||

# Dokumentation, Massnahme 1

## Gruppe 5

25. Mai 2018



AutorInnen:

Christoph Dieziger

Jeremias Stalder

Mara Trees

## Zusammenfassung

Mit dieser Massnahme soll erwirkt werden, dass die Stadt Rapperswil-Jona bei der Planung von neuen Gebäuden oder bei Renovationen ein zusätzliches Kriterium anerkennt. Es soll darauf geachtet werden, dass die Infrastruktur eine gute Rückbaufähigkeit aufweist. Dies aus dem Grund, weil immer komplizierter verbaut wird was dazu führt, dass der Baustoff-Ressourcenkreislauf in Zukunft noch mehr belastet wird. Mit einer Petition soll eine politische Diskussion über die Notwendigkeit von gut rückbaubaren Gebäuden ins Rollen gebracht werden. Die Argumentation zeigt, warum dies wichtig ist und wie die Stadt davon profitieren könnte. Ziel ist es den Ressortleiter für Bau, Verkehr und Umwelt, welcher auch im Stadtrat einen Sitz innehat, zu überzeugen.

## Ausgangslage

Gemäss Mülhaus (2017), Schwalm (2017) und Morgan (2018) wird die heutige Bauweise immer komplexer. Dies hat stark mit der sich vergrössernden Palette an Baumaterialien und mit der Art und Weise, wie neue Gebäude gebaut werden, zu tun. Neubauten müssen heutzutage energieeffizient und deshalb gut isoliert sein. Die kostengünstigste, einfachste Art und Weise dafür ist die Verwendung von Kunst- und Klebstoff. Die Betonwände werden mit einer bis mehreren Isolationsschichten beklebt. Die Rückgewinnung und saubere Trennung beim Rückbau wird sich dadurch enorm erschweren. Dieser ist einerseits technisch schwierig, andererseits auch zeitaufwändig. Dabei entstehen grosse Mengen an Bauabfällen und der Stofffluss kann nicht geschlossen werden.

Wenn öffentliche Bauherren wie Städte oder Kantone mehr auf die Rückbaubarkeit Wert legen würde, könnte das eine Signalwirkung auf das Bauwesen haben. Der Rückbau würde sich einfacher und ressourcenschonender gestalten. Leider wird zum jetzigen Zeitpunkt das Kriterium des Rückbaus zu wenig beachtet, weil es kein Ausschlusskriterium ist.

## Ziel und Problemstellung der Stakeholder

Ziel der Massnahme ist es, generell eine politische Diskussion über die Notwendigkeit von gut rückbaubaren Gebäuden in der Stadt Rapperswil-Jona ins Rollen zu bringen. Die Argumentation soll zeigen, wieso dieses Anliegen für die Infrastruktur wichtig ist und wie die Stadt davon profitieren kann. Zusätzlich sollen mögliche Massnahmen auf Gesetzes- und Verordnungsebene gezeigt werden, die dazu führen, dass die Stadt einen öffentlichen Gebäudepark mit guter Rückbaufähigkeit gestalten kann. Dieses Anliegen soll in einer Petition zuhanden des Stadtrates, die Exekutive, formuliert werden, damit dieser überzeugt wird, die Theorie in die Praxis umgesetzt wird.

Der wichtigste Stakeholder ist die Bauverwaltung. Politisch vertreten wird diese durch das Stadratsmitglied Herr Thomas Furrer (Ressortvorsteher Bau, Verkehr und Umwelt). Die Problembeschreibung lautet wie folgt:

**Der Chef der Bauverwaltung Stadt Rapperswil-Jona Thomas Furrer** will in der Auslegung des Baurechts einen effizienten Ablauf gewährleisten. Die Infrastruktur der Stadt soll den Kriterien der 2000 Watt Gesellschaft gerecht werden.

Ein anderer, eher indirekter Stakeholder ist der Gewerbeverein Rapperswil-Jona. Er ist eine starke Vereinigung, die politisch grossen Einfluss nehmen kann, da viele der lokal tätigen Firmen Mitglieder sind. Die Problembeschreibung lautet wie folgt:

**Der Gewerbeverein Rapperswil-Jona** vertritt die Interessen seiner Mitglieder. Er ist sehr heterogen zusammengesetzt. Sein direkter Einfluss auf das Baugewerbe, welches sowohl traditionelle, als auch moderne Ansichten vertritt, ist gering.

Durch die einfache Wiederverwertung der Baumaterialien aus einem effizienten Rückbau kann enorm an Grauer Energie eingespart und somit der Energieverbrauch gesenkt werden. Dies überschneidet sich mit den Zielen der 2000 Watt Gesellschaft und denen im "Ganzheitliches Energiekonzept Rapperswil-Jona" festgehaltenen Massnahmen (Rapperswil-Jona, 2018).

### Stand der Entwicklung

Es kann nicht mit Gewissheit gesagt werden, ob keine Stadt auf der Welt eine solche Massnahme bereits eingeführt hat, oder bereits umgesetzt. Bekannt ist, dass in Ländern wie Deutschland, zumindest auf Bundesland Ebene (zB in Hessen, sich die Leute vermehrt Gedanken über nachhaltiges Bauen machen. Ein Gesetz oder ein Leitsatz in einem Baureglement, der die Rückbaubarkeit von Gebäuden thematisiert, ist bis jetzt noch nirgends aufgetaucht. Das Thema Rückbau existiert schon länger. Es werden bereits diverse Gebäude abgerissen, bei denen so viel wie möglich rückgebaut wird, um den Materialkreislauf zu schliessen. Die Rückbaubarkeit (Rückbaufähigkeit) von Gebäuden hingegen, also wie Gebäude konstruiert und gebaut werden, damit sie möglichst einfach rückbaubar sind, ist noch so gut wie nirgendwo verbreitet. Sie wird sich im Laufe der Jahre mit Sicherheit weiterentwickeln (vgl. GmbH & Ott, 2011)

In der Schweiz ist Minergie ECO das grösste Label für nachhaltiges Bauen. Zudem ist es der einzige Standard, der versucht, die Rückbaubarkeit zu implementieren. Es gibt einige öffentliche Bauherren, wie das Hochbauamt des Kantons Zürich, welches intern die Vorschrift hat nach Minergie ECO zu bauen. Diese Standards sind nicht immer ganz einfach anzuwenden, wie zum Beispiel bei Umbauten oder Projekten im Denkmalschutz. Hier muss je nach Situation abgewogen werden, welches die beste Lösung ist, denn die Materialpalette wird massiv eingeschränkt durch Vorgaben des Projekts. Grundsätzlich wird der ECO-Standard bei Neubauten angewendet, aber es wird noch darum gekämpft, dass er besser umgesetzt wird. Der Hebel muss nicht nur in der frühen Planungsphase angesetzt werden, sondern auch in der Kommunikation intern und auf der Baustelle. Man hat da meistens wenig Zeit und Kapazität, die Umsetzung zu kontrollieren. Natürlich ist es auch ein politisches Problem. Zum Beispiel zwei Monate nachdem das Hochbauamt ZH ihre Nachhaltigkeitsstandards erstellt hatten, gab es ein Postulat, dass der Minergie ECO-Standard kein Ausschlusskriterium mehr sein dürfte. Die bürgerliche Regierung genehmigte diesen Vorstoss mit einer knappen Mehrheit (vgl. Schmid, 2018).

### Darstellung der Massnahme

In der Petition wird zuerst möglichst kurz und prägnant beschrieben, was von den Petitionären verlangt wird, welche Vorschläge zur Umsetzung gemacht werden und wieso dieses Anliegen wichtig ist. Als Adressat wurde der zuständige Stadtrat, Herr Thomas Furrer, gewählt. Herr Furrer ist die Schlüsselperson für den Erfolg der Massnahme. Wenn dies gelingt, dann wird er das dann noch weiterentwickelte Vorhaben in einer Stadtratssitzung thematisieren. Für genaueres wird auf den Petitions-Anhang verwiesen (Kapitel: Ausgangslage, Stand der Entwicklung Minergie-ECO, Umsetzung, Kosten und Gewinne und Fakten zur Umwelt). Der Adressat sollte Lust auf mehr bekommen und nicht gleich von Beginn weg mit einer ausführlichen Argumentation erschlagen werden.

### Umsetzung:

Die Umsetzung in der Praxis ist nicht sehr klar vorgegeben, da es nur wenige Pioniere gibt, welche sich an diese Problemstellung herangewagt haben. Sobald das Kriterium der Rückbaubarkeit in den Ausschreibungen ergänzt worden ist, braucht es dringend Fachpersonen, welche wissen, wie dies in der Planungs- und der Bauphase realisiert werden muss. Diese müssen zum Beispiel mit dem Minergie ECO

Baustandard vertraut sein, damit sie auf dem Bau sowohl beraten, als auch kontrollieren können. Denn der Schritt von der Planung und Projektierung hinüber zur Praxis ist immens. Die Stadt Zürich befindet sich hier als Vorbild schon auf sehr erfolversprechendem Weg. Ihre Ausführungen geniessen hohe Qualität. Dies liegt vor allem daran, dass sie auf der Fachstelle für Nachhaltigkeit mit sechs Mitarbeitern sehr gut und hoch kompetent besetzt sind (vgl. Schmid, 2018).

Gemäss Dobler (2018) stehen zurzeit sehr viele Sanierungsprojekte von stadteigenen Immobilien in Rapperswil-Jona an. Unter Hochdruck wird daran gearbeitet, dass ältere Bauten der Stadt den Anforderungen gemäss «Ganzheitliches Energiekonzept Rapperswil-Jona, 2011» nachkommen. Isolationen werden bei älterer Infrastruktur ergänzt und es wird versucht, mit neuen Technologien zur Nutzung alternativer Energiequellen die Stromversorgung nachhaltiger zu gestalten. Die Bauverwaltung ist dementsprechende mehr als ausgelastet und bräuchte zusätzliches Personal, um die beschriebenen Massnahmen umzusetzen.

### **Kosten und Gewinne**

Kosten und Gewinne können nur qualitativ und hypothetisch geschätzt werden, da für diese Einschätzung ein grosses Zeitfenster von etwa über 50 Jahre in Betracht kommt. Ganz gewiss werden zusätzlich Kosten für kompetente Fachkräfte anfallen. Die Planung wird teurer, da sie aufwändiger und mehr Zeit in Anspruch nehmen wird. Ferner sind die benötigten Baumaterialien hochwertiger und dementsprechend teurer als die konventionellen. Beim Rückbau hingegen werden die Baustoffe wiederverwertet, anstatt dass viel Geld für deren Entsorgung beziehungsweise Deponierung bezahlt werden muss. Da die Infrastruktur auch energetisch nachhaltig gestaltet wird, kommen insgesamt auch noch eine längere Nutzbarkeit, Einsparungen an Betriebskosten, sowie höhere Verkaufserlöse und Mieteinnahmen zu den Gewinnen hinzu. Gebäude, die der öffentlichen Hand dienen (zB. Schulhäuser, Stadthaus, usw.), werden über die Steuern finanziert. Bei Immobilien, die gewinnbringend verzinst sind, sogenannte Renditeobjekte, gilt das nicht. Sie sind aus dem Vermögen der Stadt entstanden. Die Gewinne fallen erst spät, optimaler Weise nach 50-60 Jahren, wenn das Gebäude rückgebaut werden muss, an. Abschliessend lässt sich sagen, dass die Bauweise mit besserer Rückbaubarkeit nicht zwingend die Kosten erhöhen muss (sustainblog.ch, 2018).

### **Einstellung der Stakeholder**

Herr Furrer konnte leider keine Zeit für einen Test einräumen, delegierte dies aber an Herrn Rolf Hürlimann von der Abteilung «Beschaffung und Dienste» auf der Bauverwaltung ab. Aus dessen Perspektive ist man an einer Aufnahme gewisser Umweltkriterien in den Beschaffungsprozess, sei es als Eignungskriterien oder Zuschlagskriterien interessiert, aber auch skeptisch. Er befürchtet, dass einheimisches Gewerbe durch die Aufnahme von gewissen Ausschlusskriterien diskriminiert werde. Zusätzlich nimmt er an, dass der Aufwand für die Beteiligten sowohl auf der Verwaltung wie auf der Baustelle grösser wird und die Bedeutung von Preis und Nutzer-Qualität dadurch geschwächt werden könnte. Es ist deshalb nicht populär, mehr Kriterien in den Beschaffungsprozess zu integrieren. Zur Herangehensweise denkt er als ehemals langjähriger Gemeindeglied der Gemeinde Schwanden (Glarus), dass sich die Politiker, als direkte Volksvertreter, eher für die Interessen der Wählerschaft einsetzen, um auch wiedergewählt zu werden. Solange dieses Anliegen nicht von der breiten Bevölkerung verlangt wird, schätzt er die Chancen eher gering ein, dass sich ein Politiker dafür einsetzt (vgl. 2018).

Gemäss Ueli Dobler (2018), Stadtratsmitglied und stellvertretender Geschäftsführer der Firma Künzle Holz AG in Jona, wäre beispielsweise die Aufnahme des Minergie-ECO Kriteriums keine Diskriminierung

für das lokale Baugewerbe. Viele Betriebe kommen wegen ihrer Grösse gar nicht für die grossen Bauprojekte der Stadt in Frage. Gleichwohl können sie einfach Minergie-Bauteile zu kaufen und diese dann selbst verbauen, ohne dafür Minergie-zertifiziert zu sein. Ferner denkt er, dass sich immer mehr Betriebe Minergie-Zertifizieren lassen, weil es ein anerkanntes Label ist, welches immer mehr an Bedeutung gewinnt.

### Nachhaltigkeit der Massnahme

Eine detaillierte Nachhaltigkeitsbeurteilung zu erstellen, erwies sich als schwierig. Denn eine politische Diskussion über die Rückbaubarkeit von Gebäuden anzuregen, kann nicht gut nach ihrer Nachhaltigkeit beurteilt werden. Die Nachhaltigkeit wurde gemäss den drei Dimensionen der Nachhaltigkeit festgehalten (ausführlich im Anhang).

Aus ökologischer Sicht hat sich eine positive nachhaltige Bilanz ergeben. Durch die Berücksichtigung einer guten Rückbaubarkeit in der Planung ist es möglich, Materialien einfacher rückzubauen und sauber zu trennen. Es gibt weniger Bauabfälle und es können mehr sekundäre Baustoffe hergestellt werden. Primäre Rohstoffe werden dadurch mehr geschont. Wirtschaftlich kann sich die Massnahme ebenfalls als nachhaltig erweisen. Die Annäherung einer wirtschaftlichen Gesamtbilanz wurden bereits im Unterkapitel «Kosten und Gewinne» beschrieben.

Auf gesellschaftlicher Ebene lässt sich sagen, dass durch die steigende Qualität der Infrastruktur, die Wohn- und Lebensqualität der Bewohner steigert.

Es wird das Fazit daraus geschlossen, dass die Massnahme in allen drei Dimensionen der Nachhaltigkeit wirkt. Die Beurteilung ist jedoch sehr oberflächlich und basiert auf der Recherche aus Teilanalysen, dem Internet und Rückmeldungen der Stakeholder.

### Massnahme im System

Das Ziel der Massnahme im System ist es, dass sie im Endeffekt die nachhaltige Bauweise in Rapperswil-Jona (Bedürfnisvariable) positiv beeinflusst. Eine politische Diskussion anzuregen, hängt in erster Linie vom Stadtrat, respektive dessen Einstellung gegenüber der Rückbaubarkeit von Gebäuden ab. Der Stadtrat ist im System unsere wichtigste ambivalente Variable dargestellt. Deshalb ist er definitiv eine Einflussgrösse, die den Erfolg oder Misserfolg entscheidend beeinflussen kann. Die Massnahme wirkt im System direkt auf den Stadtrat. Die politische Diskussion wird mittelstark von den Parteien und der Komplexität des Rückbaus beeinflusst. Die Massnahme befindet sich innerhalb der positiven Rückkopplung "Diskussion Rückbaubarkeit → Stadtrat → Investitionen → Energieeffizienzstandards → Komplexität des Rückbaus → Diskussion Rückbaubarkeit." Auf die erwähnte positive Rückkopplung haben die Parteien und die Medienpräsenz einen direkten Einfluss. Ohne die Energieeffizienzstandards gibt es eine sich abschwächende Rückkopplung von den Investitionen direkt zu der Komplexität des Rückbaus. Wird mehr in nachhaltige Projekte investiert wird, werden mehr Häuser so gebaut, dass sie einfacher rückgebaut werden können und die Komplexität des Rückbaus sinkt. Die anderen Variablen im erwähnten Loop würden sich dann gegenseitig abschwächen, bis sich dann im System nichts mehr verändert. Auf die Bedürfnisvariable direkt, haben Investitionen, die rechtlichen Rahmenbedingungen und die Bauabfälle, jedoch einen stärkeren Einfluss. Die Massnahme wird von vielen verschiedenen Variablen beeinflusst. Der Erfolg oder Misserfolg einer politischen Diskussion ist am stärksten vom Stadtrat, von den Parteien und von der Komplexität des Rückbaus abhängig. Für Visualisierungen von SystemQ siehe Anhang.

### Weiteres Vorgehen und Alternativen

Wie die Massnahme konkret umgesetzt werden kann, welche Kosten entstehen und von wem diese getragen werden, wurde in den Unterkapiteln «Umsetzung» und «Kosten und Gewinne» im Kapitel «Darstellung der Massnahme» beschrieben.

Wenn die Petition von der Stadt abgewiesen wird, wäre ein parlamentarischer Vorstoss im Kantonsrat St. Gallen eine politische Alternative. Gemäss Hansjörg Goldener, Stadtschreiber in der Stadtkanzlei Rapperswil-Jona (2018), fällt der Entscheid über die Ergänzung eines Zusatzkriteriums in den öffentlichen Ausschreibungen der Stadt nicht in die Zuständigkeit der Bürgerschaft. Dieser ist kantonal reglementiert und obwohl die Gemeinden und Städte etwas Spielraum haben, kann kein Vorstoss an dem Volk (Initiative oder Volksmotion) dies beauftragen. Ein Postulat oder eine Petition müsste im Kantonsrat eingereicht werden. Wahrscheinlich würde dieses Anliegen durch eine Partei mit «grüner» Ausrichtung vorgebracht/formuliert werden. Dies wären die GLP oder die Grünen. Es gilt diese zu überzeugen, sodass sie einen derartigen Vorstoss lancieren würden.

### Fazit

Aus der Sicht der Primärressourcen ist ziemlich klar, dass die Bauweise mit besserer Rückbaufähigkeit weniger Bauabfälle produziert und deshalb nachhaltiger ist. Die Nachhaltigkeit ist vor allem auf wirtschaftlicher Ebene sehr schwierig abzuwägen. Zwar entstehen im Planungs- und Bauprozess vorerst Mehrkosten. Wir gehen jedoch davon aus, dass sich in ungefähr 50 Jahren, wenn die Gebäude aus diesen Jahren rückgebaut werden, das Ressourcenproblem verschärft haben wird. Es kann sogar sein, dass die Entsorgung von Bauabfällen sehr viel kostspieliger wird. Primärressourcen könnten durch die Endlichkeit teurer sein als derzeit. Diese Einschätzungen sind alle nicht abschliessend bestimmbar.

Auch wenn vieles für die Wichtigkeit von gut rückbaubaren Gebäuden spricht, zeigt das Beispiel der Stadt Zürich, dass die Aufnahme eines solchen Kriteriums in die Ausschreibungen und die spätere Umsetzung in der Planungs- und Bauphase sehr komplex ist. Es offenbart auch, dass das Vorhaben von denjenigen umgesetzt und vorangetrieben wird, die an die Wirksam- und Notwendigkeit der Problemstellung glauben. Dies funktioniert in der Stadt Zürich, mit einer rot-grünen Regierung, welche sich für diese Anliegen besonders einsetzt.

Die zu Beginn anfallenden Mehrkosten dürften die Wirksamkeit der Petition beeinflussen. Wie schon im Kapitel «Umsetzung» erwähnt, liegt die Hauptpriorität bei der Bauverwaltung in der Aufwertung der Energieeffizienz von öffentlichen Gebäuden. Deshalb erhält die Rückbaubarkeit zurzeit noch wenig Aufmerksamkeit. Das liegt vor allem daran, dass die Anliegen der Energiefrage weit mehr anerkannt sind, sowohl in der Gesellschaft und der Wirtschaft als auch in der Politik. Dort hat man es geschafft, die Aufmerksamkeit auf allen Ebenen zu gewinnen, wenn auch die Sensibilisierung sich über mehrere Jahre entwickeln musste. Nur deshalb ist es gegenwärtig selbstverständlich, dass die Gebäude gut isoliert gebaut werden beziehungsweise, dass bei Sanierungen gute Isolationen ergänzt werden.

Vielleicht ist es auch deshalb im Bereich Rückbaubarkeit noch zu früh politisch Druck zu machen. Denn die Problematik ist nur in Fachkreisen schon bekannt. Mit all diesen Erkenntnissen, müsste man versuchen, generell mehr Aufmerksamkeit zu erlangen. Wahrscheinlich sollte zuerst die gesamte Baubranche überzeugt werden. Dann wird vermutlich auch mehr in den Medien darüber berichtet. Um politisch Druck entstehen zu lassen, müssten Parteien und Interessensverbände jeglicher Art (z.B. Umweltverbände, Forschungsgruppen, Wirtschaftsverbände, usw.) umfangreicher aufgeklärt werden.

## Referenzen

- Dobler, U. (2018, 22. 05.). Interview mit einem anderen Stadtsmitglied [persönliche Mitteilung].
- GmbH, H. H. A., & Ott, D. C. (2011). *Nachhaltiges Bauen –Umwelttechnologieeinsatz und Ressourceneffizienz bei Sanierung und Neubau.*
- Goldener, H. (2018, 09. 05.). Telefongespräch [persönliche Mitteilung].
- Hürlimann, R. (2018, 09. 05.). Massnahmen-Test beim Stakeholder [persönliche Mitteilung].
- Morgan, K. (2018, 12. 01.). Feedback am Prototypen Markt in der Synthesewoche [persönliche Mitteilung].
- Mühlhaus, S. (2017, 26. 11.). Postenlauf an der Exkursion zur KIBAG [persönliche Mitteilung].
- Rapperswil-Jona, S. (2018). Ganzheitliches Energiekonzept Rapperswil-Jona. Zugriff am 02. 05.18.  
Abgerufen von [http://www.rapperswil-jona.ch/dl.php/de/53cf5168764aa/Energiekonzept\\_Rapperswil-Jona.pdf](http://www.rapperswil-jona.ch/dl.php/de/53cf5168764aa/Energiekonzept_Rapperswil-Jona.pdf).
- Schmid, F. (2018, 27. 03.). Gespräch beim Hochbauamt ZH [persönliche Mitteilung].
- Schwalm, L. (2017, 25. 11.). Postenlauf an der Exkursion zur KIBAG [persönliche Mitteilung].
- sustainblog.ch, R. (2018, 17. 04. 2014). Studie: Nachhaltiges Bauen muss die Kosten nicht erhöhen.  
Zugriff am 27. 05. Abgerufen von <http://www.sustainblog.ch/20141507/studie-nachhaltiges-bauen-muss-die-kosten-nicht-erhoehen/>.
- David Bertschinger, A. C., Hannah Falk, Fiona Giacomini, Maria Hansen, Jeremias Stalder. (2017). *Stoffflussanalyse*. Abgerufen von:
- ECO Bau. (2018). Merkblätter ökologisches und gesundes Bauen nach Baukostenplan BKP. Zugriff am 10. 05. Abgerufen von [https://www.eco-bau.ch/resources/uploads/eco-bkp/eco-bkp\\_2018\\_v1.1/Eco-BKP2018v1\\_1\\_d.pdf](https://www.eco-bau.ch/resources/uploads/eco-bkp/eco-bkp_2018_v1.1/Eco-BKP2018v1_1_d.pdf).
- Morgan, K. (2018, 12. 01.). Feedback am Prototypen Markt in der Synthesewoche [persönliche Mitteilung].
- Mühlhaus, S. (2017, 26. 11.). Postenlauf an der Exkursion zur KIBAG [persönliche Mitteilung].
- Van der Haegen, P. (2017). Einführungsvorlesung an der ETH vom ARV und der Eberhard.

**Anhang****1.) Petition**

Christoph Dieziger

Student Umweltnaturwissenschaften Bsc an der ETH Zürich

Zürcherstrasse 171

8645 Jona

079 828 88 68

[diezige@student.ethz.ch](mailto:diezige@student.ethz.ch)

Herr Thomas Furrer

Ressortvorsteher Bau, Verkehr, Umwelt

St. Gallerstrasse 40

8645 Jona

Jona, xx.xx.2018

**PETITION****Anregung einer politischen Diskussion zum Thema Bauressourcen-Schonung**

Sehr geehrter Herr Kuster

Basierend auf der Zusammenarbeit mit Herrn Hürlimann haben

**Was wollen wir:**

Mit dieser Petition wollen wir eine politische Diskussion über die Notwendigkeit von gut rückbaubaren Gebäuden ins Rollen bringen. Und den Stadtrat dazu bringen, Massnahmen zu dieser Problemstellung auszuarbeiten. Unsere Argumentation soll zeigen, wieso dieses Anliegen wichtig für die Infrastruktur und wie die Stadt davon profitieren kann. Zusätzlich sollen mögliche Massnahme-Vorschläge auf Gesetzes- und Verordnungsebene gezeigt werden, die dazu führen können, dass die Stadt Rapperswil-Jona einen öffentlichen Gebäudepark mit guter Rückbau-Fähigkeit gestalten kann. Die Stadt kann als öffentlicher Bauherr so mit gutem Beispiel vorangehen und ein Zeichen setzen.

**Massnahme-Vorschläge:**

Auf Gesetzesebene im Baureglement von Rapperswil-Jona in Kap. 3 Projektierung, Art. 5 Grundsätze, Ziffer f) soll folgendes geändert werden:

*alt: i) Verwendung umweltverträglicher und langlebiger Baumaterialien*

*neu: i) Verwendung umweltverträglicher, langlebiger Baustoffe, die eine gute Trennbarkeit beim Rückbau aufweisen*

Damit die Verwaltung kontrollieren kann, ob die Gebäude gut rückbaubar sind, muss die Fachstelle Beschaffung und Dienste ein zusätzliches Kriterium für die Planung öffentlicher Gebäude im kommunalen Reglement aufnehmen. Dieses kann zum Beispiel lauten, dass die Bauten **den Minergie ECO Standard** erreichen müssen. Andere Hilfsmittel zum nachhaltigen Bauen sind die **Normen vom SIA 112/1 (2017) "Nachhaltiges Bauen - Hochbau"** und vor allem die Merkblätter für **ökologisches Bauen nach Baukostenplan BKP von ECO-BAU (2018)**

**Warum ist das wichtig?**

- Die Stadt ist und wird immer mit der Ressourcenfrage beschäftigt sein.
- Die Stadt möchte energietechnisch zur 2000-Watt-Gesellschaft gehören. Die Ziele und Ideale vom nachhaltigen Bauen überschneiden sich mit denen der 2000 Watt Gesellschaft und denen im "Ganzheitliches Energiekonzept Rapperswil-Jona" festgehaltenen Massnahmen. Durch die einfache Wiederverwertung der Baumaterialien aus einem effizienten Rückbau kann enorm an Grauer Energie eingespart und somit der Energieverbrauch gesenkt werden.
- Volkswirtschaftlich gesehen muss diese Bauweise die Kosten nicht unbedingt erhöhen. (Siehe Anhang «Kosten und Gewinne»)
- Es muss zudem damit gerechnet werden, dass Baumaterialien wie Kies teurer werden, weil diese endlich und reguliert sind. (Siehe Anhang «Fakten zur Umwelt»)
- Dass Gebäude gut rückbaubar gebaut werden, ist eine Entwicklung, die in der Baubranche bereits im Gange ist. Die Stadt kann hier mit gutem Vorbild vorangehen und ihren modernen Charakter bestätigen.
- Dieser Ansatz ist der Schlüssel für die erfolgreiche Schliessung des Stoffkreislaufes von Recycling-Baustoffen und somit für eine ressourcennachhaltige Bauwirtschaft.

## Anhang

### Ausgangslage:

Gemäss Experten wie Herr Kurt Morgan (Geschäftsführer, KIBAG RE, 2018) oder Frau Susanne Mülhaus (Planungsbüro Pöyry Schweiz, 2017), wird die heutige Bauweise immer komplexer. Dies hat stark mit der sich vergrössernden Palette an Baumaterialien und mit der Art und Weise, wie neue Gebäude gebaut werden, zu tun. Neubauten müssen heutzutage energieeffizient und deshalb gut isoliert sein. Die kostengünstigste, einfachste Art und Weise dafür ist die Verwendung von Kunst- und Klebstoff. Die Betonwände werden mit einer bis mehreren Isolationsschichten beklebt. Die Rückgewinnung und saubere Trennung beim Rückbau wird sich dadurch enorm erschweren. Dieser ist einerseits technisch schwierig, andererseits auch zeitaufwändig. Dabei entstehen grosse Mengen an Bauabfällen und der Stofffluss kann nicht geschlossen werden.

Wenn öffentliche Bauherren wie Städte oder Kantone mehr auf die Rückbaubarkeit Wert legen würde, könnte das eine Signalwirkung auf das Bauwesen haben. Der Rückbau würde sich einfacher und ressourcenschonender gestalten. Leider wird zum jetzigen Zeitpunkt das Kriterium des Rückbaus zu wenig beachtet, weil es kein Ausschlusskriterium ist.

### Stand der Entwicklung Minergie-ECO:

In der Schweiz ist Minergie ECO das grösste Label für nachhaltiges Bauen. Zudem ist es der einzige Standard, der versucht, die Rückbaubarkeit zu implementieren. Es gibt einige öffentliche Bauherren, wie das Hochbauamt des Kantons Zürich, welches intern die Vorschrift hat nach Minergie ECO zu bauen. Diese Standards sind nicht immer ganz einfach anzuwenden, wie zum Beispiel bei Umbauten oder Projekten im Denkmalschutz. Hier muss je nach Situation abgewogen werden, welches die beste Lösung ist, denn die Materialpalette wird massiv eingeschränkt durch Vorgaben des Projekts. Grundsätzlich wird der ECO-Standard bei Neubauten angewendet, aber es wird noch darum gekämpft, dass er besser umgesetzt wird. Der Hebel muss nicht nur in der frühen Planungsphase angesetzt werden, sondern auch in der Kommunikation intern und auf der Baustelle. Man hat da meistens wenig Zeit und Kapazität, die Umsetzung zu kontrollieren. Natürlich ist es auch ein politisches Problem. Zum Beispiel zwei Monate nachdem das Hochbauamt ZH ihre Nachhaltigkeitsstandards erstellt hatten, gab es ein Postulat, dass der Minergie ECO-Standard kein Ausschlusskriterium mehr sein dürfte. Die bürgerliche Regierung genehmigte diesen Vorstoss mit einer knappen Mehrheit (vgl. Schmid, 2018).

### Umsetzung:

Die Umsetzung in der Praxis ist nicht sehr klar vorgegeben, da es nur wenige Pioniere gibt, welche sich an diese Problemstellung herangewagt haben. Sobald das Kriterium der Rückbaubarkeit in den Ausschreibungen ergänzt worden ist, braucht es dringend Fachpersonen, welche wissen, wie dies in der Planungs- und der Bauphase realisiert werden muss. Diese müssen zum Beispiel mit dem Minergie ECO Baustandard vertraut sein, damit sie auf dem Bau sowohl beraten, als auch kontrollieren können. Denn der Schritt von der Planung und Projektierung hinüber zur Praxis ist immens. Die Stadt Zürich befindet sich hier als Vorbild schon auf sehr erfolgversprechendem Weg. Ihre Ausführungen geniessen hohe Qualität. Dies liegt vor allem daran, dass sie auf der Fachstelle für Nachhaltigkeit mit sechs Mitarbeitern sehr gut und hoch kompetent besetzt sind (vgl. Schmid, 2018).

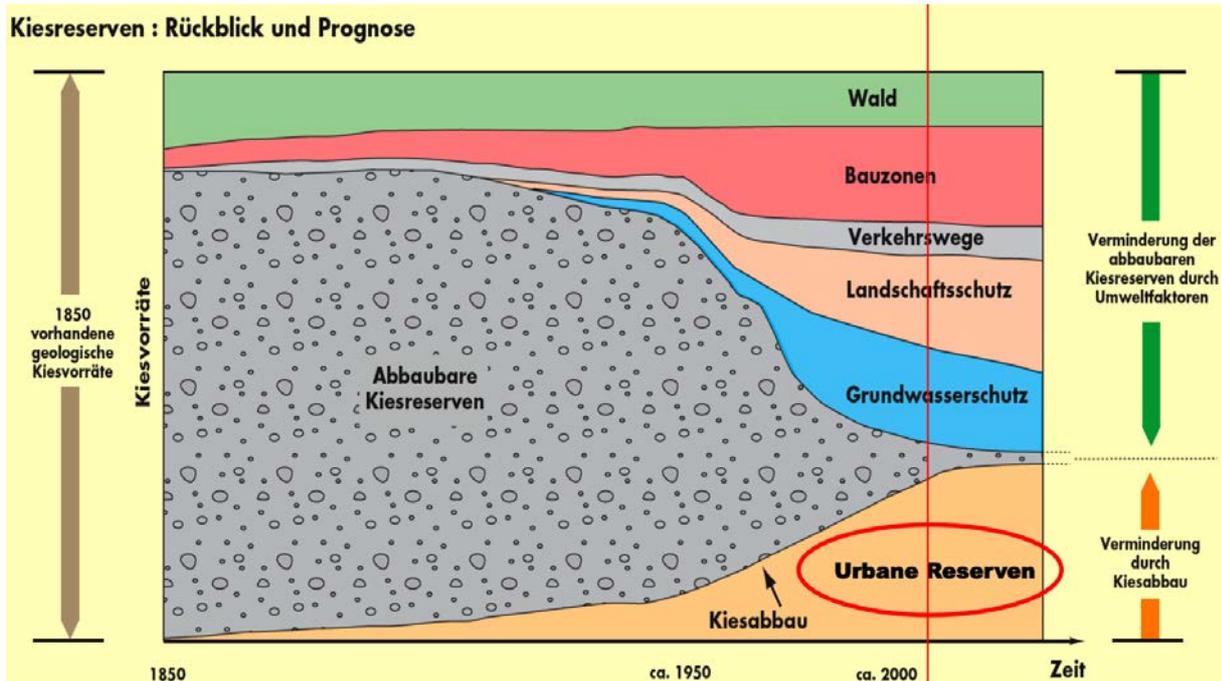
Gemäss Dobler (2018) stehen zurzeit sehr viele Sanierungsprojekte von stadteigenen Immobilien in Rapperswil-Jona an. Unter Hochdruck wird daran gearbeitet, dass ältere Bauten der Stadt den Anforderungen gemäss «Ganzheitliches Energiekonzept Rapperswil-Jona, 2011» nachkommen. Isolationen werden bei älterer Infrastruktur ergänzt und es wird versucht, mit neuen Technologien zur

Nutzung alternativer Energiequellen die Stromversorgung nachhaltiger zu gestalten. Die Bauverwaltung ist dementsprechende mehr als ausgelastet und bräuchte zusätzliches Personal, um die beschriebenen Massnahmen umzusetzen.

**Kosten:**

Kosten und Gewinne können nur qualitativ und hypothetisch geschätzt werden, da für diese Einschätzung ein grosses Zeitfenster von etwa über 50 Jahre in Betracht kommt. Ganz gewiss werden zusätzlich Kosten für kompetente Fachkräfte anfallen. Die Planung wird teurer, da sie aufwändiger und mehr Zeit in Anspruch nehmen wird. Ferner sind die benötigten Baumaterialien hochwertiger und dementsprechend teurer als die konventionellen. Beim Rückbau hingegen werden die Baustoffe wiederverwertet, anstatt dass viel Geld für deren Entsorgung beziehungsweise Deponierung bezahlt werden muss. Da die Infrastruktur auch energetisch nachhaltig gestaltet wird, kommen insgesamt auch noch eine längere Nutzbarkeit, Einsparungen an Betriebskosten, sowie höhere Verkaufserlöse und Mieteinnahmen zu den Gewinnen hinzu. Gebäude, die der öffentlichen Hand dienen (zB. Schulhäuser, Stadthaus, usw.), werden über die Steuern finanziert. Bei Immobilien, die gewinnbringend verzinst sind, sogenannte Renditeobjekte, gilt das nicht. Sie sind aus dem Vermögen der Stadt entstanden. Die Gewinne fallen erst spät, optimaler Weise nach 50-60 Jahren, wenn das Gebäude rückgebaut werden muss, an. Abschliessend lässt sich sagen, dass die Bauweise mit besserer Rückbaubarkeit nicht zwingend die Kosten erhöhen muss (sustainblog.ch, 2018).

## Fakten zur Umwelt:



[nach Jäckli & Schindler (1986): Beiträge zur Geologie der Schweiz, geotechnische Serie 68]

(Präsentation, Van der Haegen, 2017, S. 30)

## Rangliste der Umweltauswirkung



•  $UBP / to * Menge = Umweltauswirkung$

1. Chemische Abfälle
2. Altlasten \*
3. Elektroschrott
4. Inertstoffe, Bau
5. Aushub
6. Siedlungsabfall
7. Bausperngut
8. Strassenaufbruch
9. Betonabbruch
10. Ausbauphosphat
11. Abfälle SMDK \*
12. KVA Schlacke
13. Altholz, Bau
14. Altholz, natur
15. Mischabbruch
16. PET
17. Glas
18. Blei-Akkus
19. Gips \*\*
20. Aluminium
21. Batterien
22. Weissblech



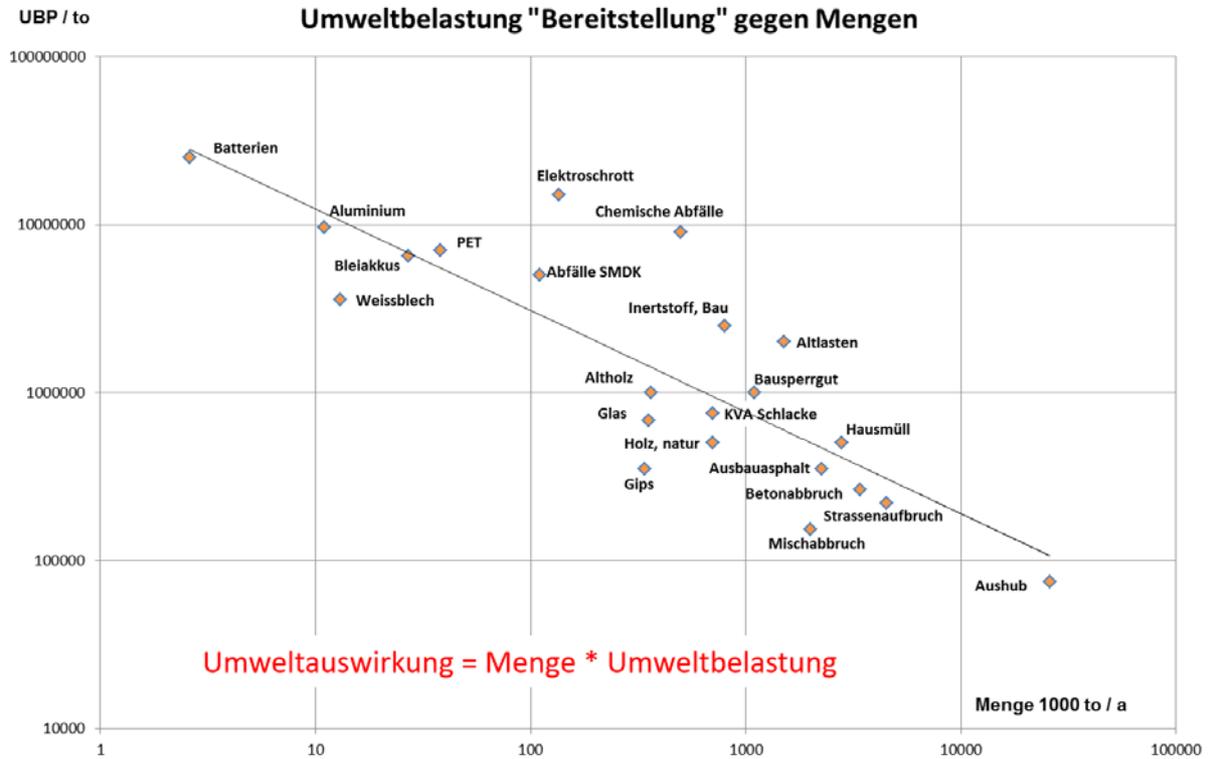
Die **Bautätigkeit** bedingt  
ca. 50% der Umweltauswirkung

\* 50% der Umweltwirkung der Industrie sind auf Altlasten zurückzuführen. Dies sollte bald bereinigt sein.

\*\* Gips ist in der Bereitstellung wenig umweltbelastend, dafür bei der Deponierung.

(Präsentation, Van der Haegen, 2017, S. 29)

# Hauptabfallströme 2012



(Präsentation, Van der Haegen, 2017, S. 28)

## Referenzen:

- ECO Bau. (2018). Merkblätter ökologisches und gesundes Bauen nach Baukostenplan BKP. Zugriff am 10. 05. Abgerufen von [https://www.eco-bau.ch/resources/uploads/eco-bkp/eco-bkp\\_2018\\_v1.1/Eco-BKP2018v1\\_1\\_d.pdf](https://www.eco-bau.ch/resources/uploads/eco-bkp/eco-bkp_2018_v1.1/Eco-BKP2018v1_1_d.pdf).
- Morgan, K. (2018, 12. 01.). Feedback am Prototypen Markt in der Synthesewoche [persönliche Mitteilung].
- Mühlhaus, S. (2017, 26. 11.). Postenlauf an der Exkursion zur KIBAG [persönliche Mitteilung].
- Van der Haegen, P. (2017). Einführungsvorlesung an der ETH vom ARV und der Eberhard.



Name	Nachhaltige Bauweise in Rapperswil-Jona (Bedürfnisvariabel)
Beschreibung	<p>Es gibt drei Ebenen der Nachhaltigkeit. Wir beschränken uns auf die ökologische Ebene.</p> <p>Die ökologische, nachhaltige Bauweise beschreibt eine zukunftsorientierte Bauweise, die die Umwelt schonen soll. Es werden überall wo es möglich ist langlebige, wiederverwertbare Materialien verwendet und es wird versucht weniger komplex zu bauen. Zusätzlich soll so viel Recyclingbeton verbaut werden, wie ökologisch und technisch sinnvoll.</p> <p>Diese Massnahmen vermindert den Primär Ressourcenverbrauch.</p>
Hohe Ausprägung	<p>Die Neubauten erfüllen Minergie-Eco Standard, das SIA-Normenwerk 112/1 (2017) <i>“Nachhaltiges Bauen - Hochbau”</i> oder folgen den Richtlinien von KBOB für <i>“Nachhaltiges Bauen: Bedingungen für Planleistungen Hochbau.”</i></p>
Tiefe Ausprägung	<p>Wenige Neubauten erfüllen einen der oben erwähnten Standards.</p>
Aktueller Zustand	<p>Im Moment werden teilweise Gebäude nach diesen Standards gebaut. Eher tiefe Ausprägung.</p>
Indikator	<p>Anzahl der Neubauten die einen dieser Standards erfüllen</p>

Name	Budget
Beschreibung	<p>Damit in Rapperswil-Jona überhaupt öffentlich gebaut werden kann, muss ein gewisses Budget vorhanden sein. Je grösser dieses Budget ist, desto wahrscheinlicher ist es auch, dass eine Gemeinde dieses Budget verwendet, um zu bauen.</p>
Hohe Ausprägung	<p>Die Stadt hat keine Geldsorgen, ein grosses Budget ist vorhanden.</p>
Tiefe Ausprägung	<p>Die Stadt hat wenig Budget für Neubauten.</p>
Aktueller Zustand	<p>Momentan ist ein ordentliches Budget vorhanden.</p>
Indikator	<p>Geldmenge</p>

Name	Energieeffizienzstandards (der Gebäudeisolation)
Beschreibung	Der Energieeffizienzstandard eines Gebäudes legt fest, wie hoch der Energiebedarf pro Quadratmeter Energiebezugsfläche und Jahr sein darf. Das Ziel ist, dass möglichst wenig Energie in Form von Wärme vom Inneren des Hauses nach Draußen gelangt und somit verloren geht.
Hohe Ausprägung	Sehr viele (9/10) Gebäude erfüllen die Energiestandards und sind entsprechend zertifiziert.
Tiefe Ausprägung	Fast keine Häuser erfüllen Energiestandards.
Aktueller Zustand	Sehr hohe Ausprägung. Fast keine Neubauten werden mehr mit schlechter Isolation gebaut.
Indikator	Anzahl Neubauten mit Energieeffizienzstandards.

Name	Komplexität des Rückbaus
Beschreibung	Unter einer komplexen Bauweise stellen wir uns folgendes vor. Eine komplexe Bauweise führt dazu, dass die Bauteile beim Rückbau zeitaufwendiger zu trennen sind, da es einerseits kompliziert konstruiert wurde, andererseits mehrere Materialien verwendet wurden. Jedoch sind komplex gebaute Häuser oft besser isoliert und somit energieschonend. Rückbaufirmen wissen, dass diese Bauten, enorm schwierig rückzubauen sind und das kann sie vor Existenzprobleme stellen
Hohe Ausprägung	Neubauten werden sehr komplex gebaut und der Rückbau wird dadurch sehr erschwert. Hohe Komplexität bedeutet ausserdem, dass der Rückbau stark verteuert wird und somit an Attraktivität verliert (daraus folgt, dass das Rezyklieren und Wiederverwenden der Baumaterialien/ -teile unattraktiv wird). Rückbaufirmen, versuchen auf diese Problematik aufmerksam zu machen, da sie stark davon betroffen sind.
Tiefe Ausprägung	Die Neubauten werden einfach gebaut und können gut rückgebaut werden. Verbilligt den Rückbau, wodurch dessen Quantität und Qualität erhöht wird. Rezyklieren und Wiederverwenden wird dadurch lukrativer und beliebter. Rückbaufirmen haben kein Problem mit dem Rückbau.
Aktueller Zustand	Wird in Zukunft tendenziell komplexer (höher) klar höher als früher.
Indikator	Anzahl Materialien, komplexe Konstruktion

Name	Medienpräsenz der nachhaltigen Bauweise
Beschreibung	Die nachhaltige Bauweise soll Thema in diversen Medien sein, darunter Diskussionen im Radio, an denen sich jeder beteiligen kann sowie Reportagen oder Dokumentationen zur nachhaltigen Bauweise.
Hohe Ausprägung	Es wird viel investiert um der Bevölkerung eine nachhaltige Bauweise ``schmackhaft`` zu machen.
Tiefe Ausprägung	Wenig Medienpräsenz spiegelt sich im Unwissen der Bevölkerung.
Aktueller Zustand	Kein grosses Thema in den Medien, das spiegelt sich im Unwissen der Bevölkerung wieder.
Indikator	Umfrage innerhalb der Bevölkerung von Rapperswil-Jona

Name	Stadtrat
Beschreibung	Der Stadtrat gibt die politische Stossrichtung vor. Hier geht es darum, wie dieser gegenüber der Wichtigkeit des Rückbaus gegenübersteht.
Hohe Ausprägung	Der Stadtrat ist von der negativen Auswirkung des komplexen Bauens auf den Ressourcenkreislauf überzeugt und setzt sich für gut rückbaubare Gebäude in der eigenen Stadt ein.
Tiefe Ausprägung	Im Stadtrat ist die Rückbaubarkeit kein Thema, das nachhaltige Bauen im Allgemeinen findet auch wenig Gehör.
Aktueller Zustand	Momentan eher eine tiefe Ausprägung. Hauptpriorität ist, dass alle öffentliche Gebäude gut isoliert sind und deshalb gibt es viele Sanierungen.
Indikator	Schwierig vorzugeben

Name	Investitionen in nachhaltige Bauprojekte
Beschreibung	Die Stadt Rapperswil-Jona investiert in ökologisch nachhaltige (gemäss der Beschreibung in der Bedürfnisvariable) Bauprojekte.
Hohe Ausprägung	Viele Investitionen werden getätigt.
Tiefe Ausprägung	Es wird wenig investiert in nachhaltige Bauprojekte.
Aktueller Zustand	Investitionen werden nur dort gemacht, wo es sich wirklich lohnt und dort wo das Volk das Vorhaben am Meisten befürwortet.
Indikator	Anzahl an nachhaltiger Bauprojekte, die durch Investitionen von Rapperswil-Jona erbaut werden.

Name	Rückbaukosten
Beschreibung	Je komplexer der Bau ist und desto mehr verschiedene Materialien verwendet wurden, umso länger und teurer ist ein Rückbau. Bei zu hohen Kosten ist es sehr unwahrscheinlich, dass der Rückbau vollzogen wird. Stattdessen wird ein Abbruch vollzogen.
Hohe Ausprägung	Überproportionaler Zeitaufwand verursachen zu hohe Kosten, um einen Rückbau zu vollziehen
Tiefe Ausprägung	Kleiner Zeitaufwand hält Kosten tiefer.
Aktueller Zustand	Je nach Gebäude unterschiedlich, generell jedoch eher hoch.
Indikator	Zeitlicher Aufwand pro Menge gemessen mit Stundenlohn

Name	Marktpreis RC -Beton
Beschreibung	Marktpreis von RC pro m <sup>3</sup> . Falls der Marktpreis von recycling Beton steigt hat dies einen Einfluss darauf, wie viel RC verkauft und schlussendlich verbaut wird. Das gleiche gilt, wenn der Marktpreis des RC fällt.
Hohe Ausprägung	der Marktpreis ist hoch (deutlich höher als der Marktpreis von CC)
Tiefe Ausprägung	der Marktpreis ist tief (deutlich tiefer als der Marktpreis von CC)
Aktueller Zustand	er ist durchschnittlich ein bisschen tiefer als der Marktpreis von CC)
Indikator	Die Preise auf dem Markt

Name	Bauabfälle
Beschreibung	Die Menge an Bauabfall beschreibt die Menge Materialien, welche nicht recycelt werden können und somit auf der Deponie oder in der Verbrennungsanlage landen.
Hohe Ausprägung	100% des Rückbaumaterials wird zur Deponie gebracht.
Tiefe Ausprägung	10% des Rückbaumaterials endet auf der Deponie.
Aktueller Zustand	Ca. 15% von allen Abbruchmaterialien
Indikator	Relative Menge in Prozent des Abbruchs

Name	Rechtliche Rahmenbedingungen
Beschreibung	Die Abteilung Beschaffung und Dienste (in Rapperswil Jona) erstellt die Ausschreibungen für die öffentlichen Bauten. Ziel ist es, dass der bürokratische Aufwand nicht allzu gross ist und Projekte viel Zeit in der Projektierung verlieren.
Hohe Ausprägung	Überdurchschnittlich viel Zeit muss in das Planwahlverfahren, die Ausschreibungen und deren Überprüfung gesteckt werden.
Tiefe Ausprägung	Planwahlverfahren können schnell und effizient durchgeführt werden.
Aktueller Zustand	Man ist nicht unbedingt gewollt noch mehr Kriterien aufzunehmen und den Prozess zu verlängern.
Indikator	Anzahl der Kriterien für Ausschreibungen.

Name	Parteien
Beschreibung	Parteien in der Stadt Rapperswil-Jona sowie im Kanton St.-Gallen, die sich für Umweltprobleme interessieren, konkret für die bessere Rückbaubarkeit von Gebäuden.
Hohe Ausprägung	Die Parteien sind von der negativen Auswirkung des komplexen Bauens auf den Ressourcenkreislauf überzeugt und setzt sich für gut rückbaubare Gebäude in der eigenen Stadt ein.
Tiefe Ausprägung	In den Parteien ist die Rückbaubarkeit kein Thema, das nachhaltige Bauen im Allgemeinen findet auch wenig Gehör.
Aktueller Zustand	Momentan eher eine tiefe Ausprägung. Die Parteien haben andere Prioritäten.
Indikator	Schwierig vorzugeben

Name	Politische Diskussion über Rückbaubarkeit (Massnahme)
Beschreibung	In der Stadt Rapperswil-Jona eine politische Diskussion zum Thema Rückbaubarkeit von Gebäuden anzuregen, ist die Massnahme, die wir gewählt haben und die als Teil vom System, von den anderen Variablen beeinflusst werden soll. Wir wollen dies mit einer Petition erreichen.
Hohe Ausprägung	Das Thema Rückbaubarkeit wird politisch sehr aktiv diskutiert, vor allem im Stadtrat, als auch in den Parteien.
Tiefe Ausprägung	Die Petition findet wenig oder gar kein Gehör. Der Stadtrat interessiert sich nicht für eine politische Weiterverfolgung des Themas Rückbaubarkeit.
Aktueller Zustand	Momentan ist das Thema Rückbaubarkeit in Rapperswil-Jona kein Thema. Priorität haben Sanierungen der älteren Gebäude.
Indikator	Anzahl der Kriterien für Ausschreibungen.

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):

Petition zur Rückbaubarkeit in Rapperswil-Jona

**Verfasst von** (in Druckschrift):

Bei Gruppenarbeiten sind die Namen aller Verfasserinnen und Verfasser erforderlich.

**Name(n):**

Dieziger  
Stalder  
Tees

**Vorname(n):**

Christoph  
Jeremias  
Mara

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, 30.05.2018

**Unterschrift(en)**

Dieziger  
Stalder  
Tees

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