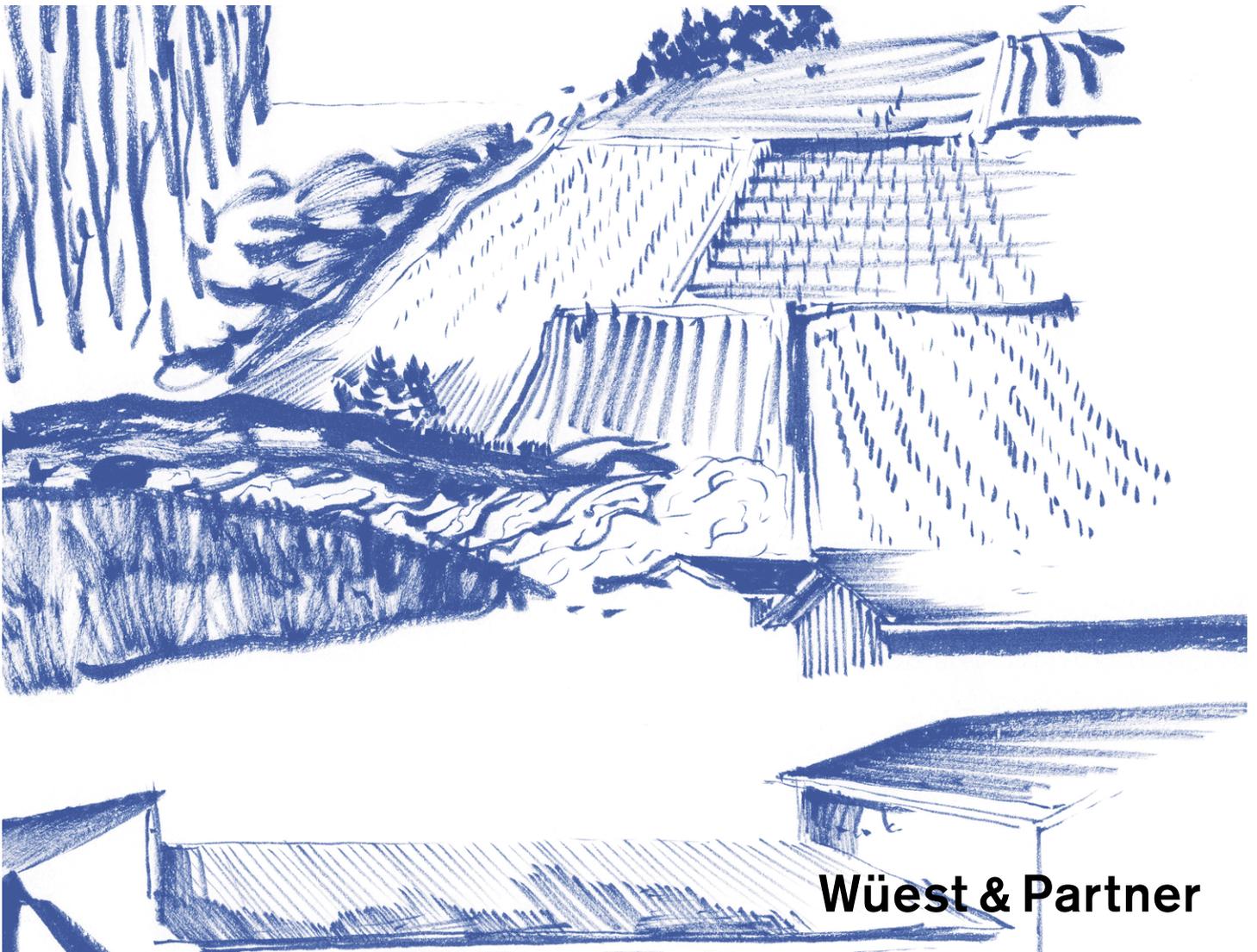


Bundesamt für Umwelt BAFU  
Bern

## **Bauabfälle in der Schweiz - Hochbau Studie 2015**

Schlussbericht  
Zürich, 28. September 2015



**Wüest & Partner**

Projektnummer	104347
Auftraggeber	Bundesamt für Umwelt BAFU 3003 Bern
Kontaktperson	Dr. David Hiltbrunner
Bearbeitung	Wüest & Partner AG Alte Börse Bleicherweg 5 CH-8001 Zürich Tel. +41 44 289 90 00 Fax +41 44 289 90 01 mail@wuestundpartner.com www.wuestundpartner.com
Projektleitung	Fabio Guerra
Bearbeitung	Fabio Guerra Bernhard Kast
Zeitraum	Juni-September 2015

Wüest & Partner ist ein international tätiges Beratungsunternehmen in den Bereichen Immobilien- und Bauprodukt sowie Raum- und Standortentwicklung. Das multidisziplinär zusammengesetzte Team berät sowohl institutionelle Eigentümer wie Banken, Versicherungen, Immobiliengesellschaften und Immobilienfonds als auch Bauunternehmen, die öffentliche Hand und Private.

Mit umfassenden Dienstleistungen, innovativen Produkten und exklusiven Daten entwickelt Wüest & Partner kundennahe Lösungen und wirkt in vielen Fällen bei deren Umsetzung mit.

Seit seiner Gründung im Jahr 1985 in Zürich steht Wüest & Partner, nicht zuletzt dank seiner Unabhängigkeit, für höchste Qualität. Die Konzentration auf Beratungsleistungen gewährleistet professionelle und neutrale Ergebnisse.

Mit einem rund 100-köpfigen, interdisziplinären Beraterteam verfügt das Unternehmen über eine exzellente Wissensbasis. Die Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter stammen aus den Disziplinen Ökonomie, Architektur, Informatik, Ingenieurwesen sowie Sozial- und Naturwissenschaften. Ein internationales Netzwerk von Partnerfirmen und regional gut verankerten Fachpersonen vor Ort ergänzt die in Zürich, Genf, Frankfurt und Berlin stationierten Beraterteams.

Für Kontinuität, Nachhaltigkeit und Unabhängigkeit der Unternehmensleistungen bürgen die siebzehn Partner, die zugleich Eigentümer der Wüest & Partner AG sind: Martin Hofer, Andreas Ammann, Marcel Scherrer, Marco Feusi, Andreas Bleisch, Jan Bärthel, Nabil Aziz, Patrick Schnorf, Mario Grubenmann, Patrik Schmid, Gino Fiorentin, Stefan Meier, Hervé Froidevaux, Ronny Haase, Pascal Marazzi-de Lima, Andreas Keller und Karsten Jungk.

## Inhaltsverzeichnis

<b>1</b>	<b>Einführung und Erläuterung</b>	<b>3</b>
1.1	Ausganglage	3
1.2	Ziele der Untersuchung	3
1.3	Bericht und Ergebnisse	3
<b>2</b>	<b>Methodischer Ansatz</b>	<b>5</b>
2.1	Aufbau des Modells Bauabfälle	5
2.2	Modell 2015	5
2.3	Modellierung der Abbruchvolumen	6
2.4	Resultate	15
<b>3</b>	<b>Gebäudebestand und Materiallager Hochbau</b>	<b>16</b>
3.1	Gebäudepark der Schweiz 2013	16
3.2	Kantonaler Gebäudepark	17
3.3	Altersstruktur Hochbauten	18
3.4	Baumaterialien im Gebäudepark	19
3.5	Materielle Zusammensetzung nach Nutzungen und Alter	20
3.6	Gebundene Materialien nach Kantonen	21
<b>4</b>	<b>Bautätigkeit Schweiz</b>	<b>22</b>
4.1	Neubautätigkeit	22
4.2	Abbruchtätigkeit	22
4.3	Erneuerungstätigkeit	26
<b>5</b>	<b>Aktuelle Bauabfälle im Hochbau</b>	<b>27</b>
5.1	Bauabfälle nach baulichen Prozessen	27
5.2	Bauabfälle in den Kantonen	28
<b>6</b>	<b>Perspektive der Bauabfälle Hochbau</b>	<b>29</b>
6.1	Perspektive der Bauabfälle in der Schweiz	29
6.2	Entwicklung nach baulichen Prozessen	29
6.3	Entwicklung nach Materialgruppen	30
<b>7</b>	<b>Anhang</b>	<b>31</b>
7.1	Zuordnung Nutzungen	32
7.2	Zuordnung Gemeindetyp	33
7.3	Zuordnung Materialien und Materialgruppen	34
7.4	Kantonale Daten	35

## Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Struktur Modell Bauabfälle	5
Abbildung 2: Aufbau Modell Bauabfälle 2015	6
Abbildung 3: Abbruchtätigkeit 2005-2014 nach Kanton – Gesamtvolumen	8
Abbildung 4: Indexierte Entwicklung der Abbruchtätigkeit nach Segment	8
Abbildung 5: Abbruchtätigkeit 2005-2014 nach Kanton – Wohnen	9
Abbildung 6: Abbruchtätigkeit 2005-2014 nach Kanton – Nicht-Wohnen	9
Abbildung 7: Abbruchtätigkeit GV nach Nutzung	10
Abbildung 8: Abbruchtätigkeit Kanton ZH nach Nutzung und Baujahr	11
Abbildung 9: Wohn-Abbruchtätigkeit BFS nach Gemeindetyp	13
Abbildung 10: Abbruchwahrscheinlichkeit nach Gemeindetyp	13
Abbildung 11: Modellierte Abbruchquote nach Nutzungen und Gemeindetypen	14
Abbildung 12: Modellierte Abbruchquote nach Nutzungen und Altersgruppen	14
Abbildung 13: Gebäudepark Schweiz nach Altersgruppen und Nutzungen	16
Abbildung 14: Gebäudepark in den Kantonen nach Altersgruppen	17
Abbildung 15: Gebäudepark in den Kantonen nach Altersgruppen	18
Abbildung 16: Bestandesdichte nach Altersgruppen	19
Abbildung 17: Baumaterialien im Gebäudepark	19
Abbildung 18: Baumaterialien nach Altersgruppen	20
Abbildung 19: Baumaterialien im Gebäudepark nach Nutzungen	20
Abbildung 20: Baumaterialien im Gebäudepark nach Kantonen	21
Abbildung 21: Heutige und zukünftige Hochbautätigkeit	22
Abbildung 22: Effektive Abbruchquoten Modell 2015 nach Nutzungen	23
Abbildung 23: Effektive Abbruchquoten Modell 2015 nach Altersklassen	23
Abbildung 24: Abbruchvolumen 2015 nach Kantonen	24
Abbildung 25: Abbruchvolumen GV und Ergebnisse Modellrechnung – Wohnen	25
Abbildung 26: Abbruchvolumen GV und Ergebnisse Modellrechnung – Nicht-Wohnen	25
Abbildung 27: Bauabfälle 2015 nach baulichen Prozessen	27
Abbildung 28: Bauabfälle 2015 in den Kantonen	28
Abbildung 29: Entwicklung 2005-2025 der Bauabfälle nach baulichen Prozessen	29
Abbildung 30: Entwicklung 2005-2025 der Bauabfälle nach Materialgruppen	30

# 1 Einführung und Erläuterung

## 1.1 Ausganglage

Wüest & Partner hat in den Jahren 1997 bis 1998 im Auftrag des BUWAL (damals «Bundesamt für Umwelt, Wald und Landschaft») eine Untersuchung zu der Entwicklung der Bauabfälle im Bereich Hoch- und Tiefbau in der Schweiz erstellt. Die umfangreiche Studie wurde 2001 in der Reihe «Umweltmaterialien» publiziert (Hefte-Nr. 131 und 132). Die der Untersuchung zu Grunde liegenden Daten stammen aus dem Jahr 1997. Im Jahr 2008 hat Wüest & Partner die Studie für den Bereich Hochbau im Auftrag des BAFU aktualisiert.

### Teilprojekt Hochbau

Die vorliegende Studie untersucht ausschliesslich den Hochbausektor. Unter Hochbauten verstehen sich alle Bauwerke, inkl. Gebäude der öffentlichen Hand, die mehrheitlich oberhalb der Geländelinie liegen. Zu den Bauten werden auch die notwendigen Erschliessungen bis zur Grundstücksgrenze bzw. bis zur Gemein-deerschliessung (z.B. Erschliessungsstrassen, Kanalisationen) gezählt.

Vgl. Anhang 7.1 «Zuordnung Nutzungen»

## 1.2 Ziele der Untersuchung

Die vorliegende Aktualisierung der Studie hat folgende Ziele:

- Die **Ermittlung der Abfallmenge per 2015** unter Berücksichtigung der bau-technischen Entwicklung sowie der aktuellen Bautätigkeit (Neubau, Umbau, Abbruch).
- Die **Berechnung der Abfallmenge in einem Perspektivraum von 10 Jahren** bis 2025 aufgrund der aktuell zu erwartenden künftigen Bautätigkeit.

## 1.3 Bericht und Ergebnisse

Bestandteil der Studie 2015 sind der vorliegende Bericht, die jeweiligen Anhänge sowie ausgewählte Datensätze im Excel-Format.

### Aufbau des Berichtes

Der Bericht erläutert neben den relevanten Erkenntnissen die wichtigsten methodischen Grundlagen und Zusammenhänge, welche eine Interpretation und eine zweckdienliche Anwendung der kantonalen Daten ermöglichen:

- Im Kapitel 2 werden der methodische Ansatz sowie die Entwicklungen, die das Modell 2015 charakterisieren, präsentiert.
- In den Kapiteln 3 bis 5 wird auf die Ergebnisse auf Ebene der rechnerischen Zwischenschritte des Modells eingegangen (Gebäudebestand, Bautätigkeit und aktuelle Bauabfälle). Es werden die relevanten Zusammenhänge sowie Auswirkungen auf die Bauabfälle erläutert.
- Kapitel 6 stellt als Hauptergebnisse die Prognose der Bauabfälle bis zum Jahr 2025 vor.

**Datenanhang**

Für die Verwendung der Daten auf kantonaler Ebene sind die relevanten Ergebnisse, Richtwerte der Modellrechnungen im Anhang dargestellt.

**Datensätze im Excel-Format**

Der Auftraggeberschaft werden zudem ausgewählte detaillierte Datensätze im Excel-Format zur Verfügung gestellt.

## 2 Methodischer Ansatz

### 2.1 Aufbau des Modells Bauabfälle

Die Berechnung von Bauabfällen erfolgt in einem Datenbankmodell (Abbildung 1), welches aus einer Kombination des **Immobilienbestandes** nach den wesentlichen Variablen wie Bauperioden, Nutzungen, Regionen und der **Hochbautätigkeit** in den drei Bereichen Neubau, Abbruch und Erneuerung besteht.

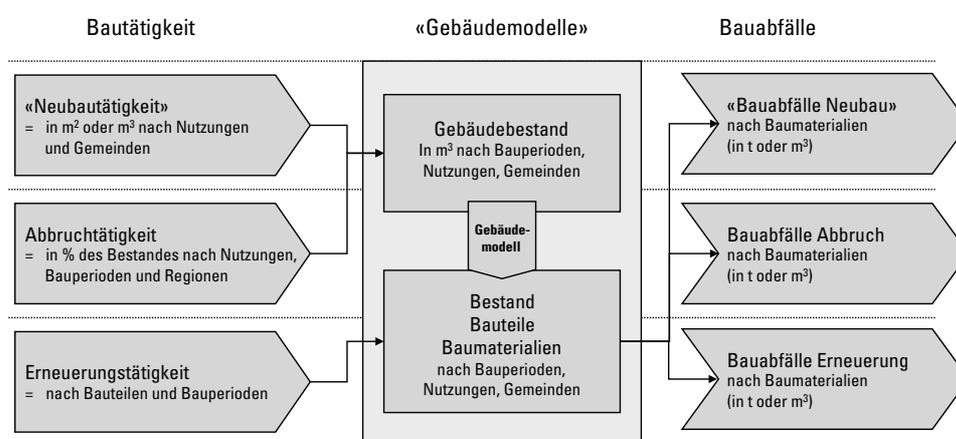


Abbildung 1: Struktur Modell Bauabfälle

Innerhalb des Modells wird die Art der Bauabfälle nach Bauelementen und Baumaterialien und nach Bautätigkeit unterteilt.

### 2.2 Modell 2015

Im Zeitraum zwischen der ersten Bauabfallstudie von 1997 und heute hat Wüest & Partner die originalen Datenbankmodelle fortlaufend gepflegt und mit Erkenntnissen aus zusätzlichen spezifischen Baumarktstudien ergänzt. Die Erkenntnisse haben insbesondere die Teilgebiete der Neubau- und Erneuerungstätigkeit sowie die Gebäudemodelle<sup>1</sup> betroffen.

Die Aktualisierung 2015 zeichnet sich durch folgende Veränderungen gegenüber dem Modell 2008 aus:

- Überprüfung und Aktualisierung des Gebäudemodells ab dem Jahr 2000. Hierbei wurde der neuste Kenntnisstand bezüglich der technischen Bauentwicklung ab dem Jahr 2000 integriert.
- Neuberechnung und Modellierung der Abbruchtätigkeit (Referenzperiode bis 2014).

<sup>1</sup> Erweiterung der Gebäudemodelle unter Berücksichtigung der Entwicklung in der Bautechnik und Materialverwendung durch Bildung neuer Gebäudemodelle ab dem Jahr 2001.

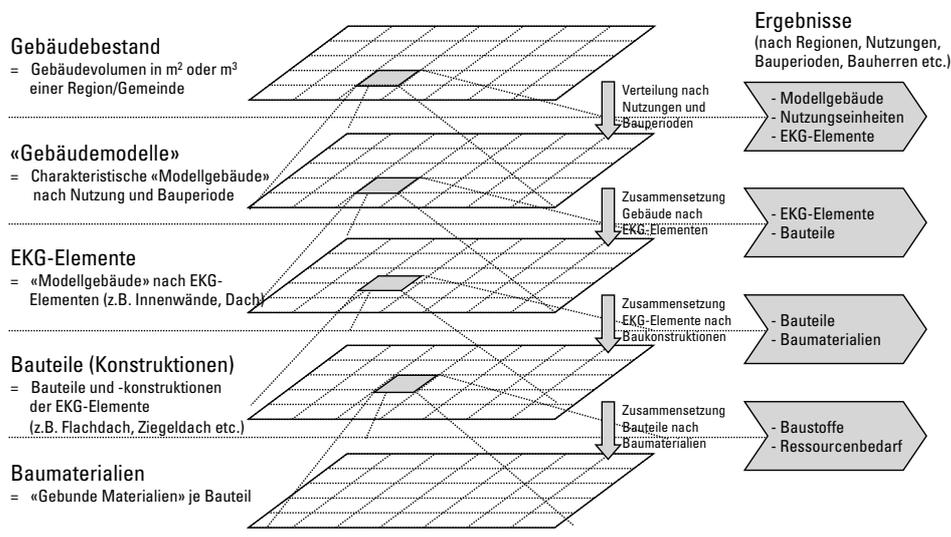


Abbildung 2: Aufbau Modell Bauabfälle 2015

## 2.3 Modellierung der Abbruchvolumen

Der Abbruchtätigkeit kommt bei der Entwicklung der Bauabfälle eine zentrale Bedeutung zu. Für die Aktualisierung des Datenbankmodells im Rahmen der vorliegenden Studie wurde spezifisch eine Revision der modellierten Abbruchtätigkeit vorgenommen. Da jedoch keine flächendeckende Erfassung oder Statistiken der Abbruchtätigkeit bestehen, auf die für diese Untersuchung hätte zurückgegriffen werden können, wurde eine aktuelle Abbruchtätigkeit ausgehend von diversen Datenbeständen berechnet.

### 2.3.1 Daten zur Abbruchtätigkeit

Zur Ermittlung der aktuellen Abbruchtätigkeit – bzw. der Abbruchtätigkeit in den letzten 5 Jahren – wurden die Daten analysiert und eine Modellrechnung erstellt. Die nachfolgende Gegenüberstellung soll lediglich die Bandbreite der Angaben aufzeigen.

#### Wohnbautätigkeit BFS

Vom Bundesamt für Statistik wird jährlich die Wohnbautätigkeit erfasst. Erhoben werden jeweils neu gebaute Wohnungen sowie Zugänge und Abgänge durch Umnutzungen oder Abbrüche. Nicht erfasst sind somit Abbrüche bei allen Gebäuden ohne Wohnnutzung. Die Statistik weist eine stark steigende Abbruchtätigkeit in den Jahren 2001 (1'299 Wohnungen) bis 2004 (2'339). In der Periode 2004 bis 2013 wird eine stabile Abbruchtätigkeit ausgewiesen (jährlich durchschnittlich 2'560 Wohnungen) mit maximal 3'460 Wohnungen im Jahr 2009 und 2'048 Wohnungen in Jahr 2010. Dies dürfte gesamtschweizerisch einem jährlichen Abbruchvolumen von 0.90 bis 1.25 Mio. Kubikmetern entsprechen.

### **Daten Baubewilligungen (baublatt)**

Vom baublatt werden flächendeckend Baugesuche und -bewilligungen erfasst. Dabei werden auch Abbruchbewilligungen ausgedient. Auch diese Daten weisen eine Steigerung der Abbruchtätigkeit aus, jedoch auf einem deutlich tieferen Niveau. Im Jahr 2000 wurden 319 Abbrüche von Wohnungen bewilligt, in 2004 494. Der Durchschnittlich der Jahre 2004-2013 liegt bei jährlich 666 Wohnungen (max. 1'112 im Jahr 2013). Ausgehend von den Daten der Baubewilligungen errechnet sich schweizweit ein jährliches Abbruchvolumen im Wohnbereich von bis zu 0.50 Mio. Kubikmeter.

### **Gebäudeversicherungen**

Die kantonalen Gebäudeversicherungen erfassen den Gebäudebestand in Kubikmeter nach den detaillierten Nutzungen. Durch die Veränderung des Bestandes über die Jahre (oder direkt durch die Erfassung von Abbrüchen) kann die Abbruchtätigkeit gemessen werden. Die kantonalen Daten sind weitgehend nicht harmonisiert. D.h. die Datenbanken weisen unterschiedliche Stände und Erfassungsmethoden auf, so dass ein kantonaler Vergleich nicht möglich ist bzw. die Daten unterschiedliche Qualitäten aufweisen. In Rahmen der vorliegenden Studie wurden alle Kantone nach verfügbaren Daten angefragt. Unter Berücksichtigung der Verfügbarkeit von Daten und der entsprechenden Datenqualität konnten wir für die vorliegende Studie auf Datensätze von drei Kantonen zurückgreifen. Die Daten sind nach Gemeinden, Nutzungen und Baujahr/Bauperiode aggregiert.

- GV Kanton Zürich, Jahre 2001 bis 2014.
- GV Kanton Basel-Land, Jahre 2010 bis 2013.
- GV Kanton Solothurn, Jahre 2001 bis 2014.

Die ausgewiesenen jährlichen Abbruchvolumen im Wohnbereich (Ein- und Mehrfamilienhäuser) liegen für die Periode 2010-2014 bei:

- Kanton Zürich (2010-2014): 0.63 bis 0.77 Mio. Kubikmeter
- Kanton Basel-Land (Ø 2010-2013): 0.13 Mio. Kubikmeter
- Kanton Solothurn (2010-2014): 0.06 bis 0.09 Mio. Kubikmeter

Die Daten der Gebäudeversicherungen liefern grundsätzlich aufgrund der Vollständigkeit und des Detaillierungsgrades (z.B. Verwendung der Gebäude, Baujahr der Gebäude) ausführlichere Angaben zur Abbruchtätigkeit. Weitere Datenquellen werden als Indikatoren insbesondere bei der Modellierung auf Stufe Schweiz mitberücksichtigt. Dabei werden die nachfolgenden Aspekte oder Zusammenhänge berücksichtigt.

2.3.2 **Entwicklung der Abbruchvolumen**

Die Analyse der Abbruchtätigkeit sowie deren Modellierung erfolgt unter Berücksichtigung der spezifischen Merkmale nach Nutzungen, Bauperiode und Gemeindetyp. Nachstehend ist die Entwicklung 2001-2014 der zugrundeliegenden deklarierten Abbruchtätigkeit in den Kantonen Zürich, Solothurn und Basel-Land (Mittelwert der Jahre 2010-2013) abgebildet. Während im Kanton Zürich insgesamt sinkende Abbruchvolumen feststellbar sind, zeichnet sich im Kanton Solothurn seit 2001 eine Steigerung ab.

Es ist davon auszugehen, dass Grossprojekte oder Quartierentwicklungen punktuell die Abbruchtätigkeit beeinflussen können (z.B. im Zusammenhang mit Änderungen der Planungsvorschriften); dies v.a. im Nicht-Wohnbereich, weshalb hier grössere jährliche Schwankungen auftreten. Im Vergleich dazu sind die Schwankungen im Wohnbereich weniger ausgeprägt.

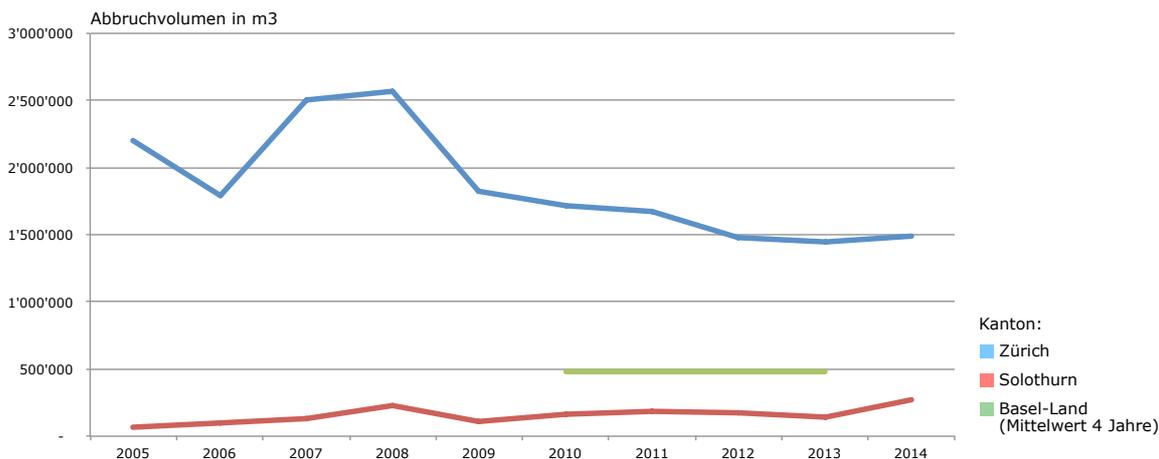


Abbildung 3: Abbruchtätigkeit 2005-2014 nach Kanton – Gesamtvolumen

Quelle: Jeweilige kantonale Gebäudeversicherung (2005-2014)

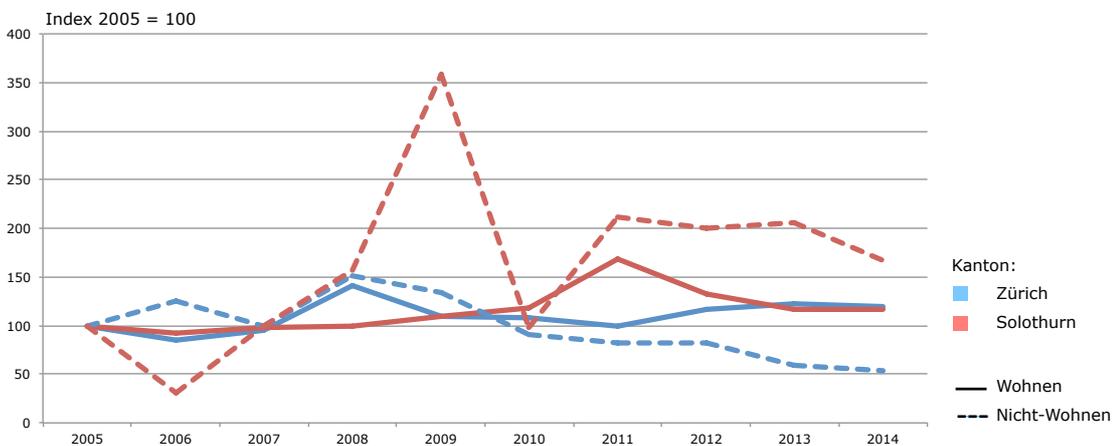


Abbildung 4: Indizierte Entwicklung der Abbruchtätigkeit nach Segment

Quelle: Jeweilige kantonale Gebäudeversicherung (2005-2014)

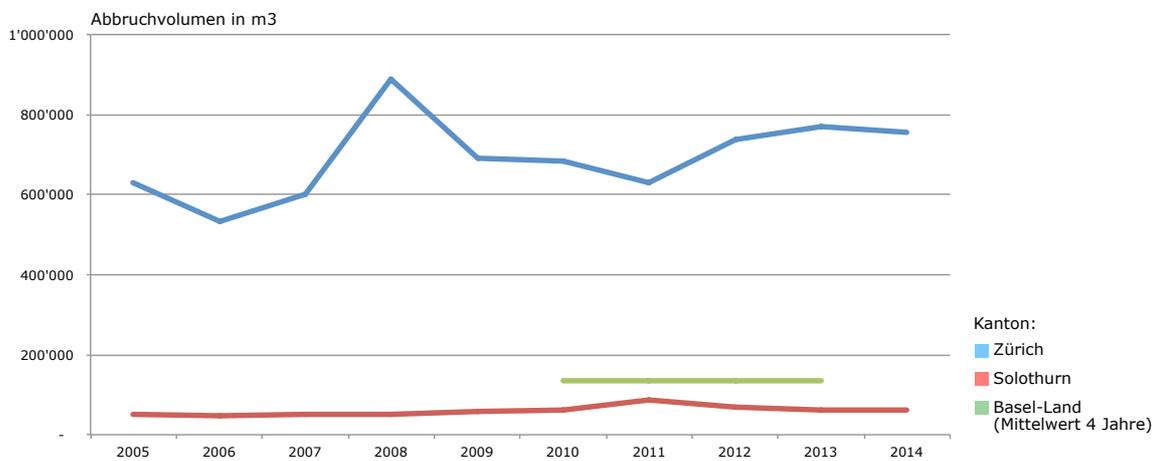


Abbildung 5: Abbruchtätigkeit 2005-2014 nach Kanton - Wohnen  
 Quelle: Jeweilige kantonale Gebäudeversicherung (2005-2014)

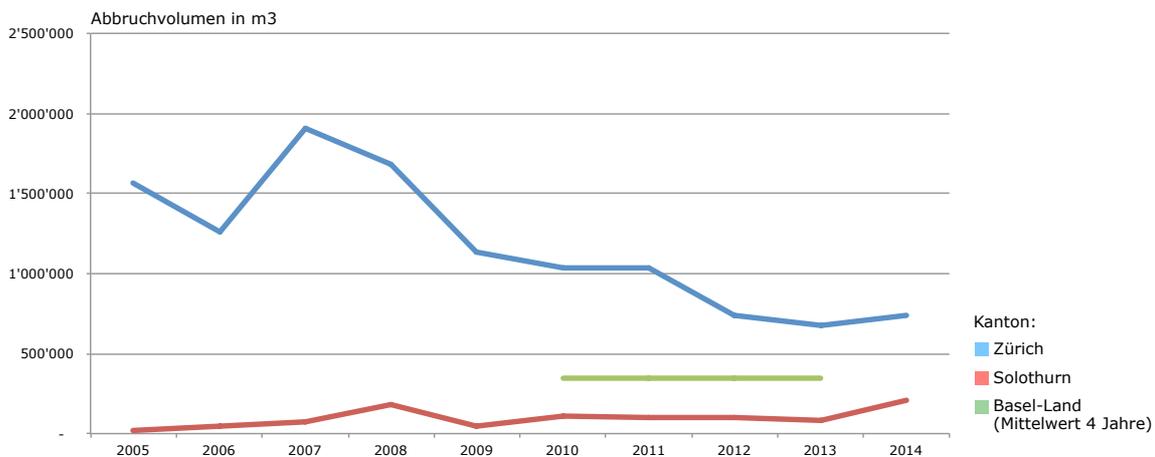


Abbildung 6: Abbruchtätigkeit 2005-2014 nach Kanton - Nicht-Wohnen  
 Quelle: Jeweilige kantonale Gebäudeversicherung (2005-2014)

### Differenzierung nach Nutzungen

Die Nutzung der Gebäude hat einen wesentlichen Einfluss auf deren Abbruchwahrscheinlichkeit. Bei der vorliegenden Studie wird zwischen sechs Nutzungen unterschieden: Einfamilienhäuser, Mehrfamilienhäusern, Dienstleistung, Industrie, Landwirtschaft und Übrige Bauten. Ausgehend von den Daten der kantonalen Gebäudeversicherungen wurden folgende durchschnittliche Abbruchquoten berechnet.

Vgl. Anhang 7.1 «Zuordnung Nutzungen»

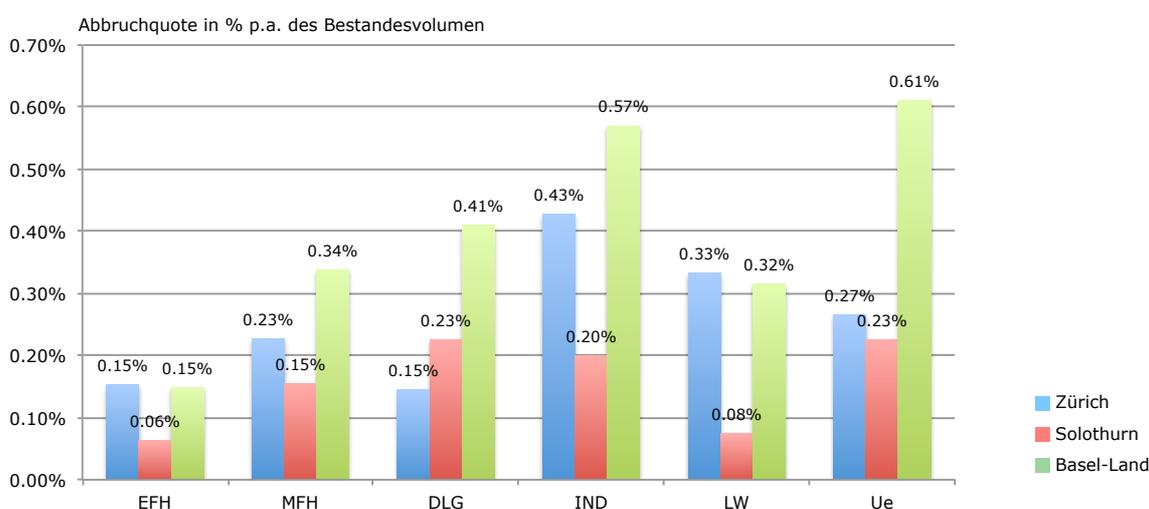


Abbildung 7: Abbruchtätigkeit GV nach Nutzung

Quelle: Jeweilige kantonale Gebäudeversicherung (2009-2014)

Allgemein zeichnet sich eine tiefere Abbruchwahrscheinlichkeit im Wohnbereich (Ein- und Mehrfamilienhäuser) aus. Der durchschnittliche Lebenszyklus von Wirtschaftsbauten fällt hingegen kürzer aus. Dies kann sowohl mit der spezifischen konstruktiven Bauweise wie auch mit den beschleunigten Veränderungen der Bedürfnisse (z.B. Veränderung des Branchenmix in Industrie- und Gewerbebezonen) erklärt werden.

Die Unterschiede auf kantonaler Ebene können einerseits auf die unterschiedliche Zusammensetzung des Gebäudeparks (Abbildung 8: Abbruchtätigkeit Kanton ZH nach Nutzung und Baujahr) wie auch auf lokal-ökonomische Rahmenbedingungen (Abbildung 10: Abbruchwahrscheinlichkeit nach Gemeindetyp) zurückgeführt werden. Andererseits können ebenfalls unterschiedliche Erhebungs- bzw. Berechnungsmethoden nicht ausgeschlossen werden<sup>2</sup>.

<sup>2</sup> Es gibt keine kantonale Harmonisierung der Erhebungsmethoden.

### Differenzierung nach Bauperiode

Mit Ausnahme der sehr alten, häufiger geschützten Bauten, nimmt die Abbruchwahrscheinlichkeit eines Gebäudes mit fortschreitendem Alter zu. Im Wohnbereich ist die Abbruchwahrscheinlichkeit am höchsten bei Bauten, welche vor 1960 erstellt worden. Es werden jedoch bereits auch Bauten der 60er und 70er Jahre («Bauboom-Phase») abgebrochen, welche sich am Ende des ersten Lebenszyklus befinden. Diese stellt im Bezug auf ihren Anteil eine bedeutende Bauperiode dar.

Neben der allgemein höheren Abbruchwahrscheinlichkeit von Wirtschaftsbauten, ist ebenfalls festzustellen, dass deren Lebenszyklus u.U. deutlich kürzer ausfällt. Hierzu erscheinen bereits Bauten aus der 70er und 80er Jahre in den Abbruchdaten. Die nachfolgende Darstellung zeigt die Abbruchquote ausgehend von den Versicherungsdaten des Kantons Zürichs nach Bauperioden und Nutzungen.

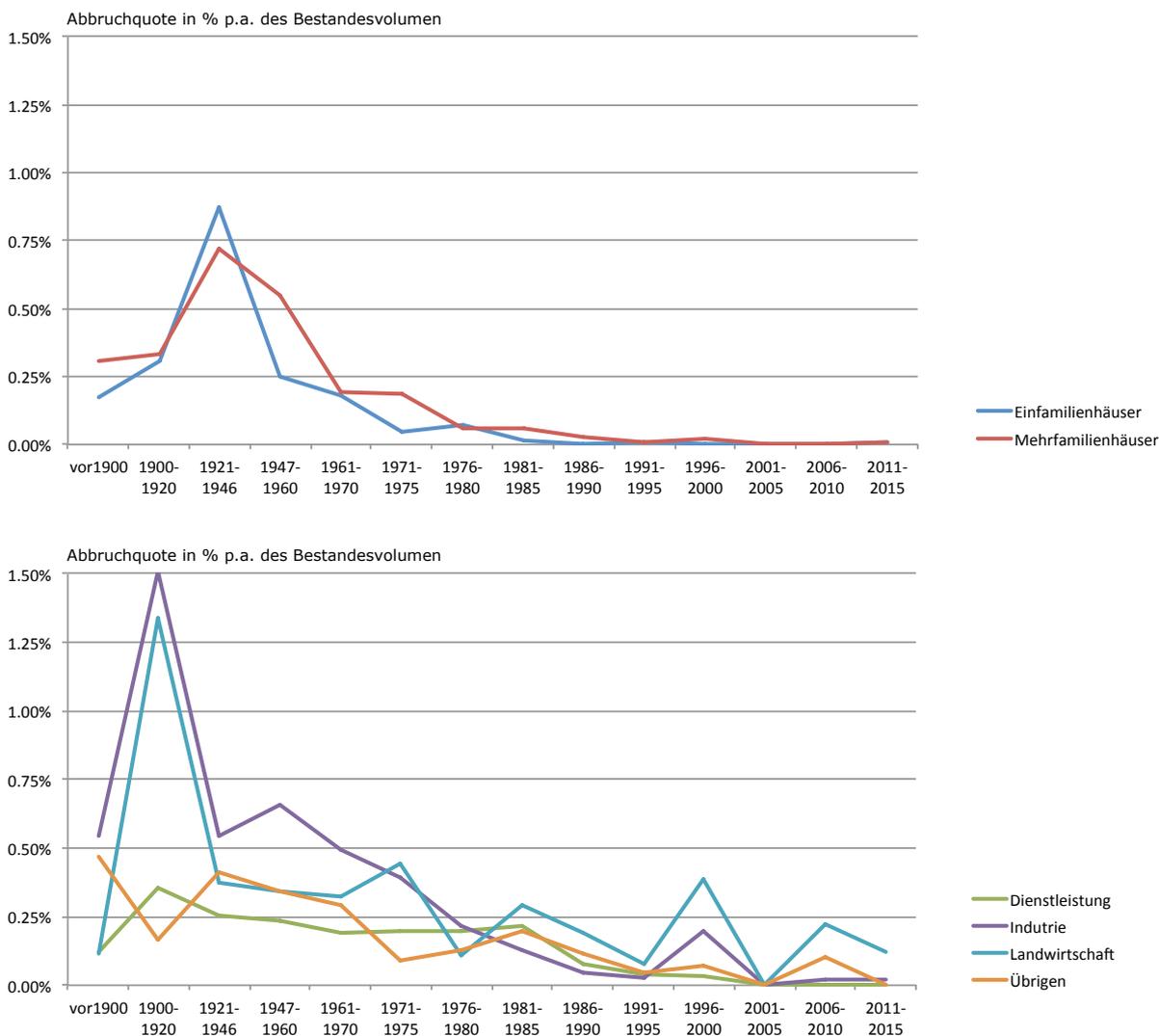


Abbildung 8: Abbruchtätigkeit Kanton ZH nach Nutzung und Baujahr

Quelle: Gebäudeversicherung des Kantons Zürich (Periode 2010-2014)

### Differenzierung nach Gemeindetypologien

Weiter wird die Abbruchtätigkeit insbesondere im Bereich Wohnen nicht nur von technischen, sondern auch von ökonomischen Aspekten beeinflusst. Zunehmend erfolgen Abbrüche in Zusammenhang mit Optimierungen auf einem Grundstück, z.B. im Falle von erheblichen Ausnutzungsreserven oder im Zuge von Änderungen der Bau- und Planungsordnung (Verbesserung der Bebaubarkeit). Bei entsprechend hohen Immobilienpreisen und/oder relevanten Ausnutzungsreserven lassen sich oft wirtschaftliche Vorteile bei Abbruch-Neubauten realisieren.

In den Berechnungen werden diese Unterschiede im Abbruchverhalten in Abhängigkeit vom Gemeindetyp berücksichtigt. Zur Typisierung der Gemeindetypologien wird auf die Klassierung des Bundesamts für Statistik zurück gegriffen<sup>3</sup>. Die Differenzierung erfolgt primär für Wohnnutzungen, da empirisch kein relevanter Zusammenhang zwischen Abbruchtätigkeit und Gemeindetyp im Nicht-Wohnbereich festgestellt werden konnte. Für die vorliegende Untersuchung wurden ausgehend von den 22 Haupttypen der Gemeinden des BFS die folgenden fünf Gemeindetypen gebildet:

- Städte
- Innere Agglomeration
- Äussere Agglomeration
- Reiche Gemeinden
- Restliche Gemeinden (inkl. touristische Gemeinden)

Touristische Gemeinden wurden neu nicht mehr zusammen mit den reichen Gemeinden untersucht und modelliert, sondern mit den ländlichen resp. neu «Restlichen Gemeinden» erfasst. Dies weil mit der Inkraftsetzung des Zweitwohnungsgesetzes die Anreize für Abbrüche in Gemeinden mit mehr als 20% Zweitwohnungsanteil deutlich reduziert ausfallen dürften.

Ausgehend von den Zahlen der Wohnbautätigkeit vom Bundesamt für Statistik wurden absolut gesehen in der Periode 2005-2013 durchschnittlich rund 2'600 Wohnungen pro Jahr abgebrochen, was rund 0.06% vom Bestand entspricht. Die Abbruchtätigkeit konzentriert sich ausgeprägt in städtische Gebiete sowie deren Agglomerationen (rund 63% aller abgebrochenen Wohnungen). 20% der Wohnungen werden in ländlichen und touristischen Gemeinden abgebrochen; nur 7% resp. 9% in Gemeinden der äusseren Agglomerationen resp. reichen Gemeinden.

Vgl. Anhang 7.2 «Zuordnung Gemeindetyp»

<sup>3</sup> Vgl. Definition Gemeintypen der BFS: «Die Gemeindetypologie hat zum Ziel, eine aussagekräftige Klassifizierung der kommunalen Stufe für demografische und sozioökonomische Untersuchungen herzuleiten, wobei auch raumplanerische Belange abgedeckt werden sollten. [...] Im Anschluss an die Volkszählung 1990 ist die Typologie nach den 22 Klassen nachgeführt worden».

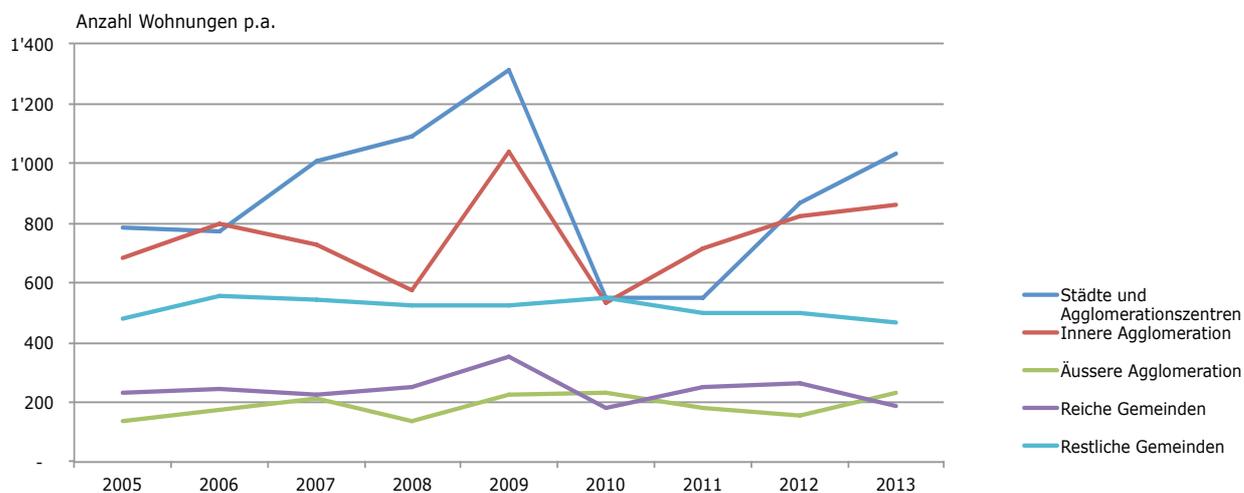


Abbildung 9: Wohn-Abbruchtätigkeit BFS nach Gemeindetyp  
 Quelle: Wohnbautätigkeit BFS, 2000-2013

Im Wohnbereich resultiert die höchste Abbruchwahrscheinlichkeit mit Abstand in den reichen Gemeinden (rund 1.2 Mal den Schweizer Mittelwert). Auch in den Grosstädten inkl. innerem Agglomerationsgürtel sind überdurchschnittliche Abbruchquoten zu beobachten. Unterdurchschnittlich fallen hingegen die Abbruchquoten in Gemeinden der äusseren Agglomerationen, in ländlichen sowie in touristischen Gemeinde aus. Städte und innere Agglomerationen weichen aufgrund der relativ hohen Gewichtung nur wenig vom Schweizer Mittelwert ab.

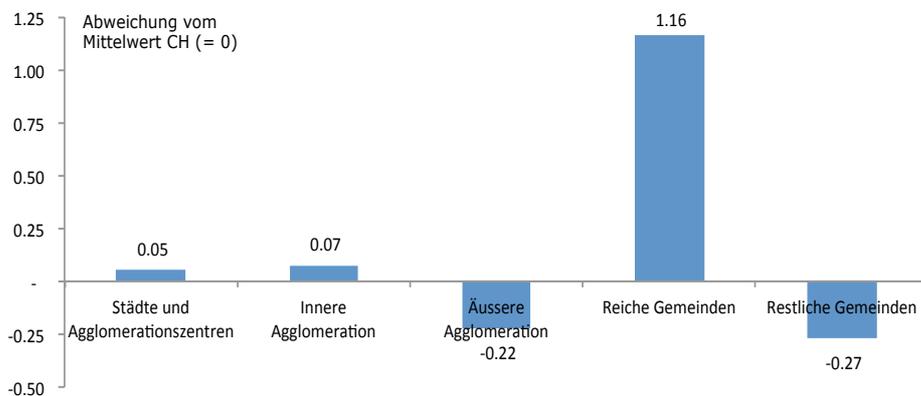


Abbildung 10: Abbruchwahrscheinlichkeit nach Gemeindetyp  
 Quelle: Wohnbautätigkeit BFS, 2004-2013

### 2.3.3 Modellierte Abbruchquote

Ausgehend von den verfügbaren empirischen Abbruchdaten der Kantone wurde eine idealtypische Abbruchwahrscheinlichkeit für jede Nutzungsgruppe und Bauperiode festgelegt. Die modellierte Abbruchwahrscheinlichkeit wird differenziert nach den Einflussfaktoren Nutzung und Bauperiode abgebildet. Zudem werden Korrekturfaktoren je nach Gemeindetyp berücksichtigt. Die Berechnung der Abbruchvolumen in einzelnen Kantonen erfolgte ausgehend von den mittleren Quoten nach Nutzung und Alter der Gebäude und einem Faktor je nach Anteil der Gemeindetypen am Gebäudebestand.

Die aus dem Modell resultierenden Abbruchquoten werden nachstehend abgebildet:

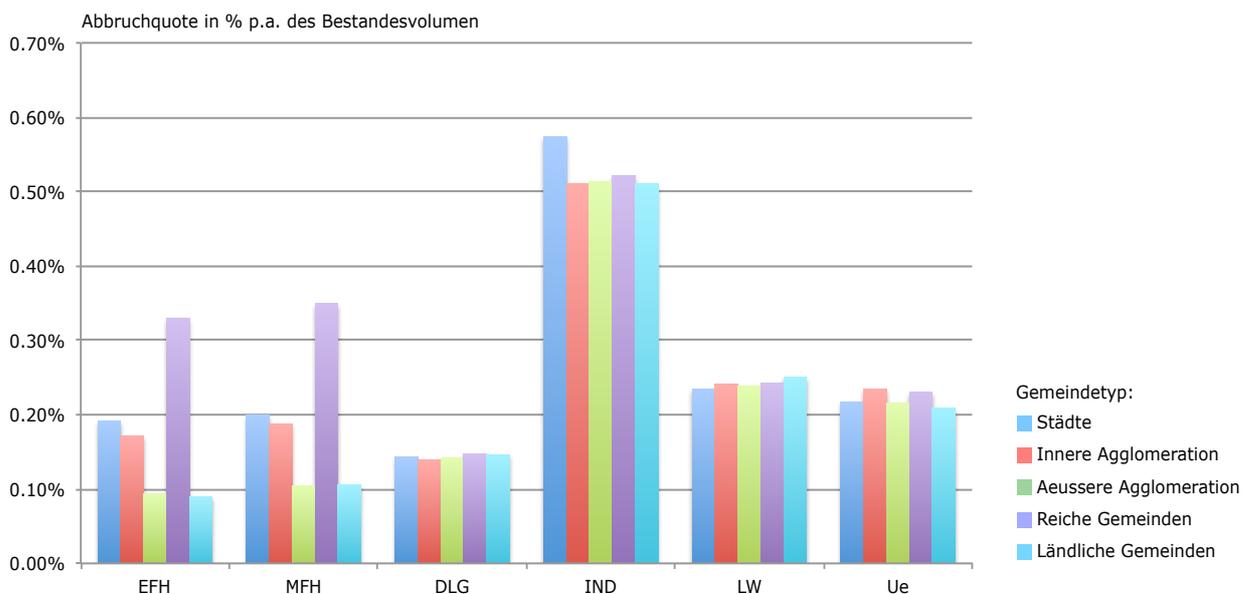


Abbildung 11: Modellierte Abbruchquote nach Nutzungen und Gemeindetypen

Quelle: Gebäudemodell Wüest & Partner 2015

Altersgruppe / Nutzungen	EFH	MFH	DLG	IND	LW	Ue
1 Bis 1900	0.10%	0.09%	0.04%	0.39%	0.12%	0.06%
2 1900-1946	0.28%	0.26%	0.18%	1.31%	0.29%	0.25%
3 1947-1960	0.37%	0.41%	0.25%	0.99%	0.36%	0.39%
4 1961-1975	0.24%	0.27%	0.22%	0.66%	0.34%	0.33%
5 1976-2000	0.08%	0.10%	0.13%	0.28%	0.28%	0.22%
6 Ab 2001	0.01%	0.02%	0.03%	0.04%	0.10%	0.06%

Abbildung 12: Modellierte Abbruchquote nach Nutzungen und Altersgruppen

Quelle: Gebäudemodell Wüest & Partner 2015

## 2.4 **Resultate**

Die vorliegende Studie liefert umfangreiche Daten zur Art und Menge der anfallenden Bauabfälle und ermöglicht wertvolle Erkenntnisse im Hinblick auf künftige Mengenentwicklungen. Dank dem systematischen «Top-Down»-Ansatz für die Berechnung der Bauabfallmengen sowie der für alle Kantone einheitlichen Berechnungsmethodik kann mit den vorliegenden Ergebnissen eine umfangreiche Datenbasis für die Bewirtschaftung von Bauabfällen geschaffen werden. Gleichzeitig ist auch die Zuordnung der Bauabfälle auf die jeweiligen Entsorgungswege modellierbar und es können die jeweiligen regionalen Rahmenbedingungen mit einbezogen werden.

Die vorliegenden Resultate sowie die Perspektive zu den Bauabfallmengen bis ins Jahr 2025 sind als Richtwerte zu betrachten. In der effektiven Praxis können Abweichungen von den Rechenwerten vorkommen. Diese können beispielsweise von konjunkturellen Rahmenbedingungen im Hinblick auf die Bestimmung der Bautätigkeit, regionalen und lokalen Ausprägungen in Bezug auf den Baubestand und die Art der baulichen Massnahmen sowie auf raumplanerischen Aspekte her rühren.

### 3 Gebäudebestand und Materiallager Hochbau

#### 3.1 Gebäudepark der Schweiz 2013

Ausgangsgrösse für die nachfolgenden Berechnungen zum Hochbau bildet der Gebäudepark der Schweiz. Das umbaute Gebäudevolumen beträgt per 2013<sup>4</sup> etwa **4.1 Mrd. Kubikmeter**, was durchschnittlich rund 497 Kubikmeter pro Einwohner entspricht. Im Hinblick auf die Bauabfälle sind in erster Linie das Alter (bzw. der aktuelle Zustand) und die Nutzung der Bauten von Bedeutung. Der Gebäudepark der Schweiz ist relativ jung. Rund 43% der Bauvolumen sind erst nach 1975 gebaut worden, die Altbauten (Baujahr vor 1946) bilden hingegen rund 27% des Gebäudebestandes. 30% des Bestandesvolumen wurde in der Bauperiode 1946-1975 erstellt.

Mit rund 50% stellen Wohngebäude (Ein- und Mehrfamilienhäuser) die dominierende Nutzungsgruppe dar.

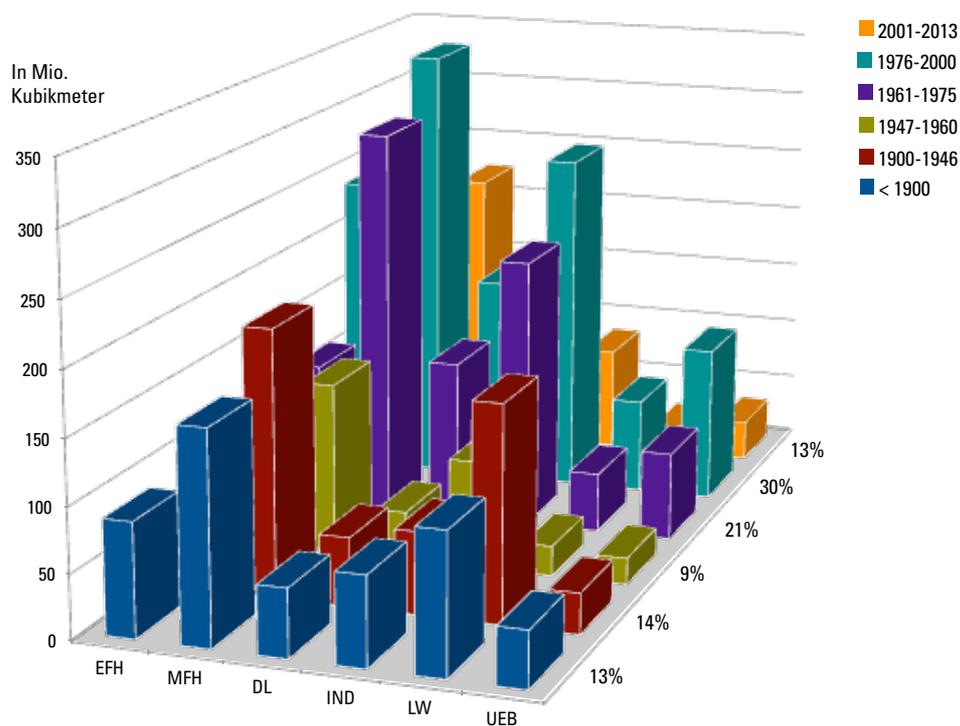


Abbildung 13: Gebäudepark Schweiz nach Altersgruppen und Nutzungen

Quelle: Gebäudemodell Wüest & Partner 2015

<sup>4</sup> Letzte Hochrechnungen aufgrund der offiziellen statistischen Daten des BFS und der Modellrechnungen Wüest & Partner.

### 3.2 Kantonaler Gebäudepark

Die bevölkerungsreichen Kantone Zürich und Bern stellen mit insgesamt rund 1.2 Mrd. Kubikmeter rund 29% des Gebäudeparks der Schweiz. Mit einem gewissen Abstand folgen auch Waadt, Aargau und St. Gallen.

Das Durchschnittsvolumen pro Einwohner in der Schweiz liegt bei rund 497 m<sup>3</sup> mit tendenziell überdurchschnittlichen und kontinuierlich steigenden Werten in den ländlichen Gebieten (Glarus: 672 m<sup>3</sup>/Einwohner, Graubünden: 680 m<sup>3</sup>/Einwohner) und unterdurchschnittlichen sowie sinkenden Werten in den Städten (Genf: 372 m<sup>3</sup>/Einwohner, Zürich: 441 m<sup>3</sup>/Einwohner).

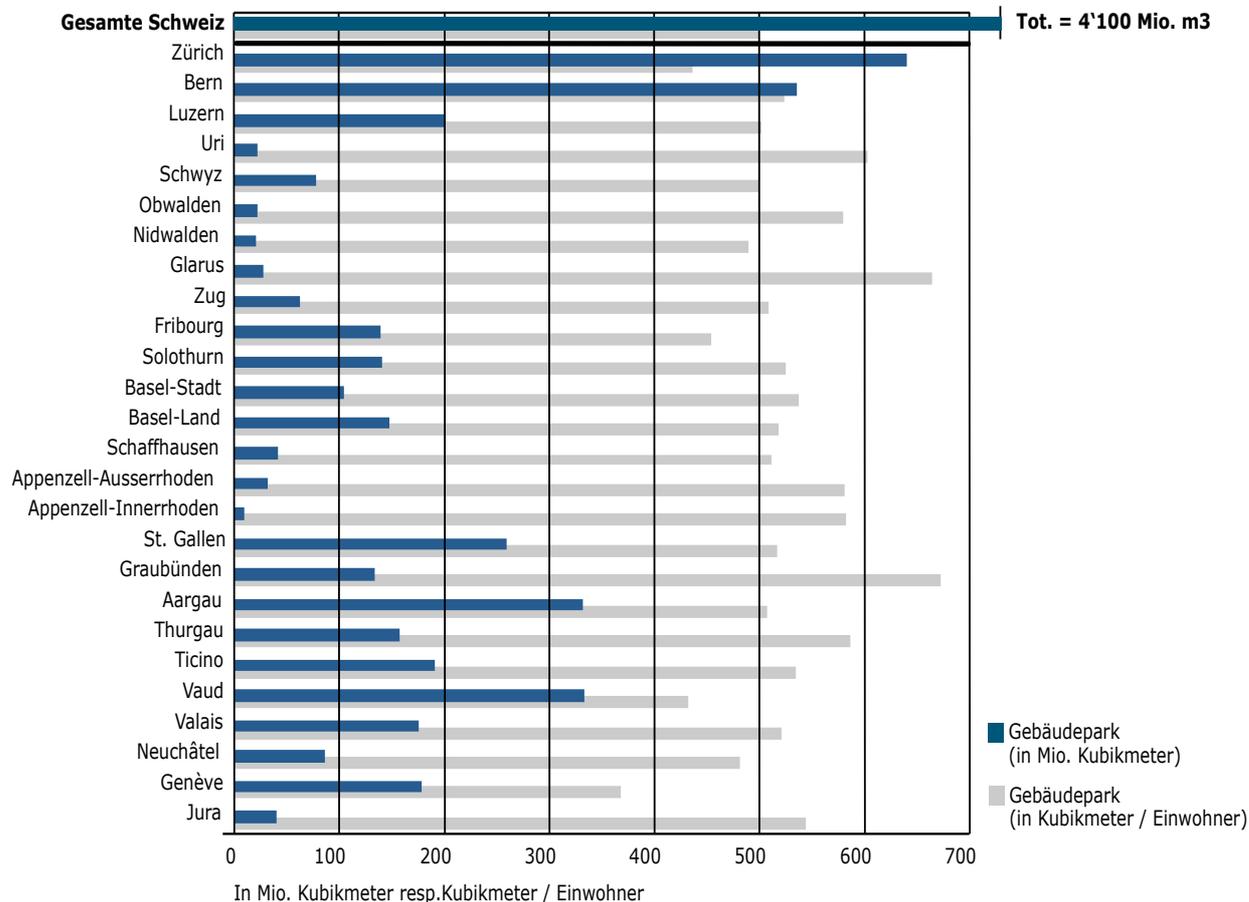


Abbildung 14: Gebäudepark in den Kantonen nach Altersgruppen  
 Quelle: Gebäudemodell Wüest & Partner 2015

### 3.3 Altersstruktur Hochbauten

Die Wahrscheinlichkeit des Abbruch- oder Erneuerungsbedarfs nimmt mit dem Alter eines Gebäudes zu (technische Altersentwertung). Die kantonalen Strukturen des Gebäudeparks unterscheiden sich diesbezüglich relativ stark: Städtische Kantone bzw. Kantone mit wenig Spielraum für Neubauten oder auch ländliche Kantone mit einer tiefen Neubautätigkeit, weisen in der Regel grössere Anteile an alter Bausubstanz als stark wachsende Kantone aus.

So ist z.B. der Gebäudepark vom Kanton Zug oder vom Kanton Schwyz relativ jung: 55% respektive 51% des Gebäudevolumen wurden nach 1976 gebaut. Im Kanton Appenzell- Ausserrhoden ist hingegen 42% des Gebäudeparks vor 1946 erstellt worden. Per 2013 dürfte schweizweit rund die Hälfte des Gebäudeparks noch vor dem Jahr 1970 erbaut worden.

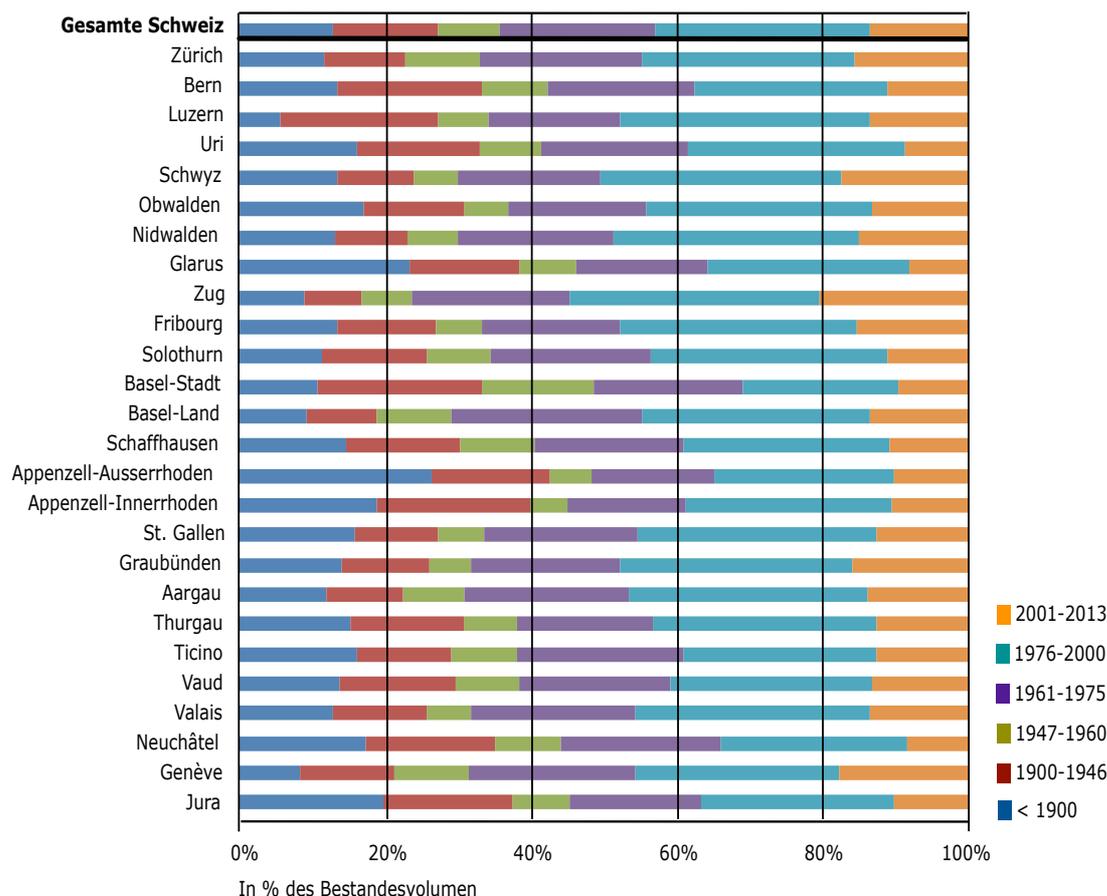


Abbildung 15: Gebäudepark in den Kantonen nach Altersgruppen  
 Quelle: Gebäudemodell Wüest & Partner 2015

### 3.4 Baumaterialien im Gebäudepark

Rund 21% des Gebäudevolumens entfällt auf Baumaterialien, welche gesamthaft ein Volumen von rund 884 Mio. Kubikmetern ausmachen und sich (ohne Strassenaufbruch und Ausbausphal) zu einem Gesamtgewicht von rund 1.479 Mia. Tonnen addieren. Die bautechnische Entwicklung trägt wesentlich zu einer höheren Dichte der neuen Bausubstanz bei. Die durchschnittliche Dichte der Gebäude ab 2000 liegt bei rund 26%.

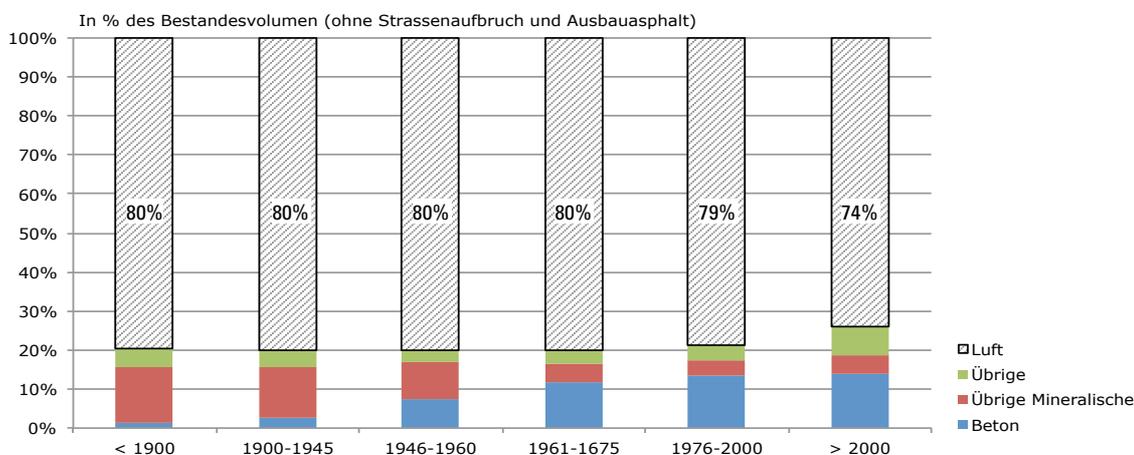


Abbildung 16: Bestandesdichte nach Altersgruppen

Quelle: Gebäudemodell Wüest & Partner 2015

Für dieses Materialvolumen sind in erster Linie die tragenden Bauteile wie Decken, Wände und Fundamente aus Beton und Mauerwerk massgebend. Diese beiden Materialien dominieren die Menge der gebundenen Baumaterialien mit insgesamt rund 75% Gewichtanteil deutlich.

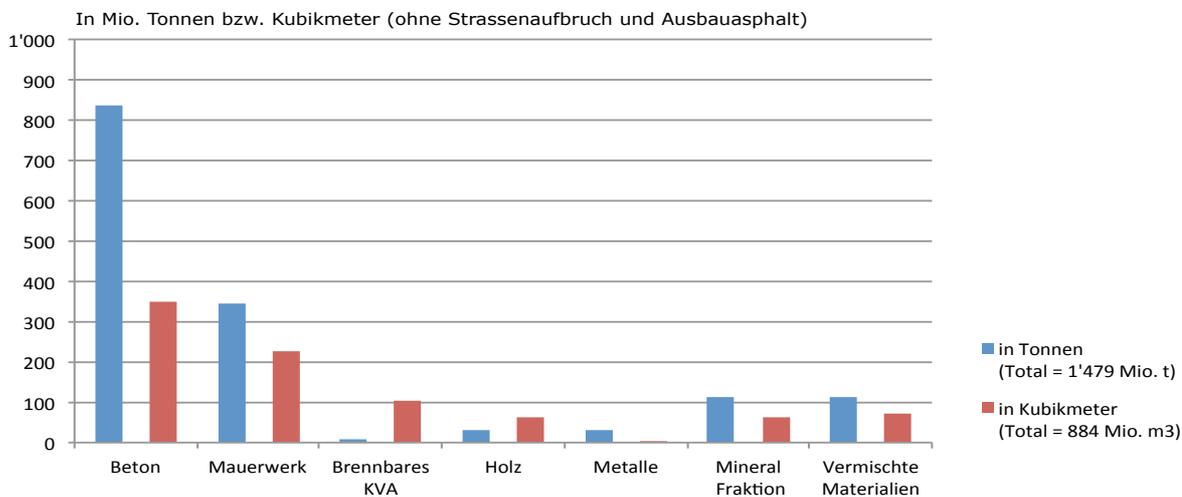


Abbildung 17: Baumaterialien im Gebäudepark

Quelle: Gebäudemodell Wüest & Partner 2015

3.5 **Materielle Zusammensetzung nach Nutzungen und Alter**

Die materielle Zusammensetzung variiert stark je nach Bauperiode. So besteht bei älteren Bauten die Tragstruktur vorwiegend aus Mauerwerk und Holz, bei neueren Gebäuden vorwiegend aus Beton. In den letzten Jahren hat der Anteil der brennbaren Materialien resp. Dämmungen stark zugenommen. Er beträgt rund 22% der eingesetzten Baumaterialien (alte Bausubstanz 5%). Ähnlich erfolgt aktuell eine Nachrüstung von Dämmstoffen bei der alten Bausubstanz im Rahmen von Sanierungen, was bei künftigen Erhebungen mitberücksichtigt werden muss.

Vgl. Anhang 7.3 «Zuordnung Materialien und Materialgruppen»

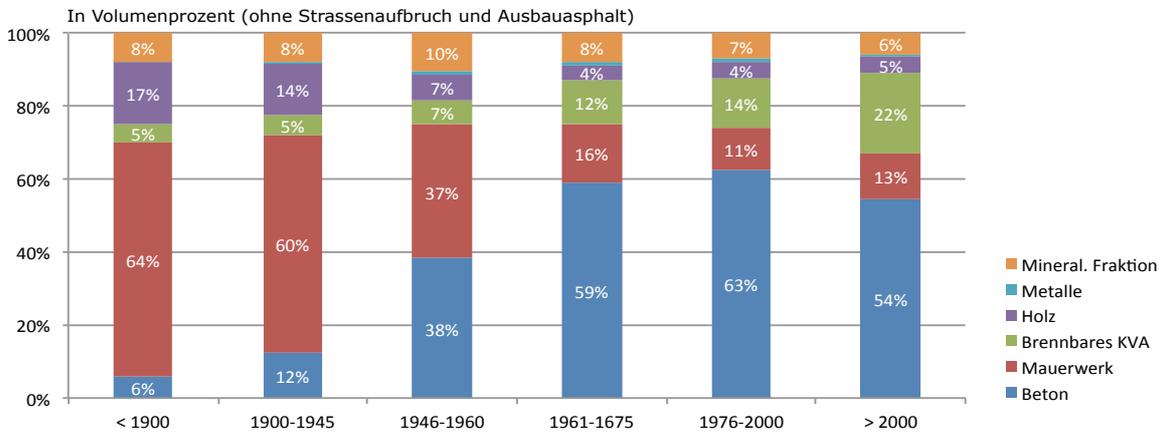


Abbildung 18: Baumaterialien nach Altersgruppen  
Quelle: Gebäudemodell Wüest & Partner 2015

Im Bezug auf das Gewicht sind rund 62% der gebundenen Baumaterialien in Wohngebäuden zu finden, davon 44% allein in Mehrfamilienhäusern.

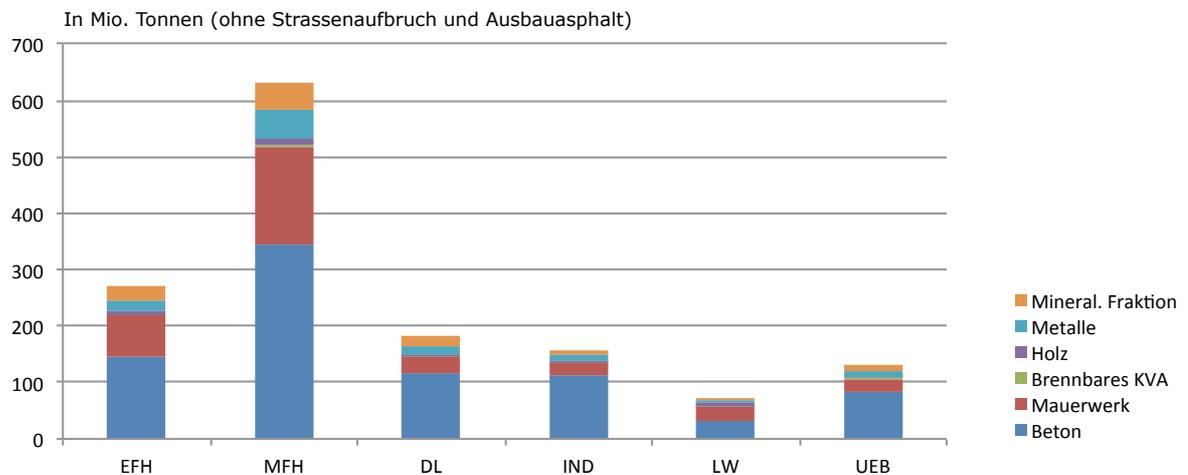


Abbildung 19: Baumaterialien im Gebäudepark nach Nutzungen  
Quelle: Gebäudemodell Wüest & Partner 2015

### 3.6 Gebundene Materialien nach Kantonen

Aus der Zusammensetzung der kantonalen Gebäudevolumen nach Nutzungen und Alter ergeben sich die gebundenen Materialien auf kantonaler Ebene. Das Gewicht gebundener Baumaterialien pro Einwohner beträgt im schweizerischen Mittel rund 180 Tonnen. Es variiert aber stark auf Grund des unterschiedlich zu charakterisierenden Gebäudeparks der Kantone zwischen 145 Tonnen im städtischen und dicht besiedelten Kanton Genf und 246 Tonnen im Kanton Graubünden. Dieser hat neben einem schwach besiedelten Gebiet einen hohen Anteil an Zweitwohnungen und touristischen Infrastrukturen.

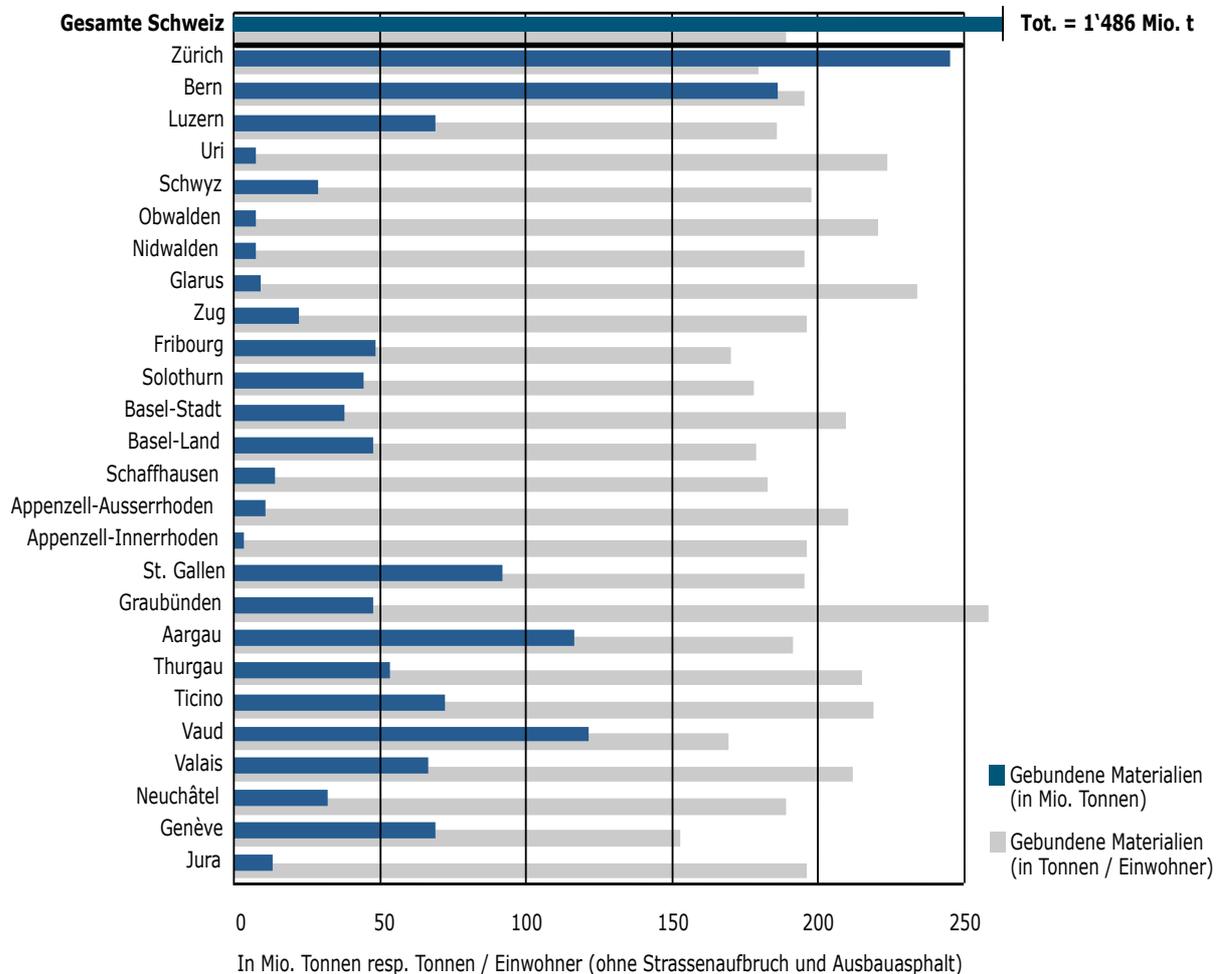


Abbildung 20: Baumaterialien im Gebäudepark nach Kantonen  
 Quelle: Gebäudemodell Wüest & Partner 2015

## 4 Bautätigkeit Schweiz

### 4.1 Neubautätigkeit

Die Perspektiven der heutigen und künftigen Hochbautätigkeit (Neubau- und Umbautätigkeit) basieren auf langfristig orientierten Modellen für die Bestimmung der Nachfrage nach Wohn- und Geschäftsflächen. Wir gehen zurzeit davon aus, dass per 2014 der Peak der Bautätigkeit mit rund 46.3 Mio. Kubikmeter erreicht wurde. Dennoch bleiben die Prognosen für die Schweizer Wirtschaft noch positiv. Bei unveränderten positiven Aussichten, dürfte sich die Bautätigkeit in den kommenden Jahre auf einem hohem Niveau bei rund 45.0 Mio. Kubikmeter einpendeln.

Die Entwicklung der Bauabfälle wird jedoch nur minim durch die Neubautätigkeit bestimmt, da der Anteil dieser Bauabfälle relativ tief ist.

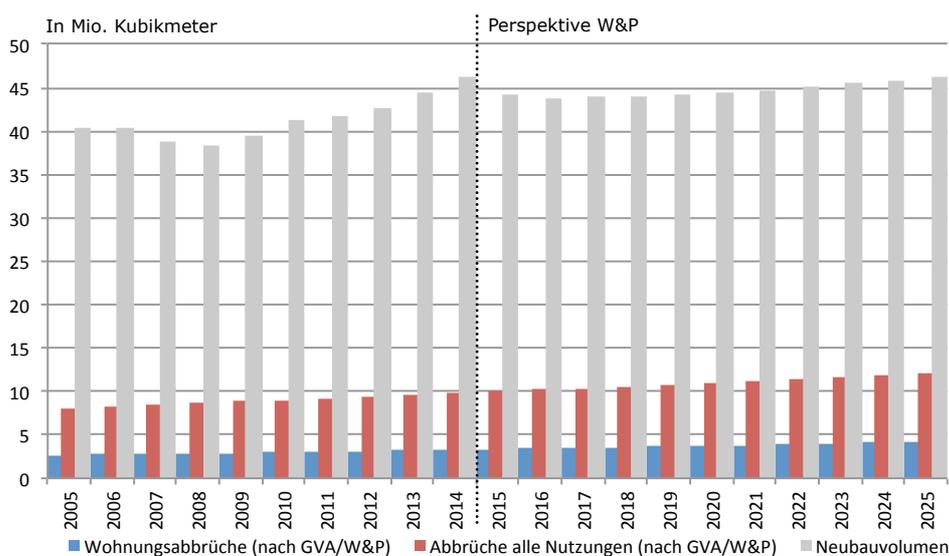


Abbildung 21: Heutige und zukünftige Hochbautätigkeit

Quelle: Gebäudemodell Wüest & Partner 2015

### 4.2 Abbruchtätigkeit

Einen dominanten Einfluss auf die Entwicklung der Bauabfallmengen hat der Abbruch von Gebäuden. Die Berechnung der entsprechenden Abbruchquoten basiert auf empirischen Daten wie im Kapitel 2 erläutert.

Gemäss den Modellrechnungen wird das jährliche Abbruchvolumen heute auf rund 10.0 Mio. Kubikmeter geschätzt und dürfte sich bis zum Jahr 2025 um rund 20% auf rund 12.0 Mio. Kubikmeter erhöhen. Die jährlichen Abbruchvolumen entsprechen heute einer Quote von 2.4 Promille des Gebäudeparks.

### Abbruchquoten nach Nutzung und Alter

Heute werden am häufigsten Industriebauten abgebrochen (rund 5.5 Promille des Gebäudebestandes). Mit Ausnahme der landwirtschaftlichen Gebäude ist mit einer steigenden Abbruchtätigkeit zu rechnen.

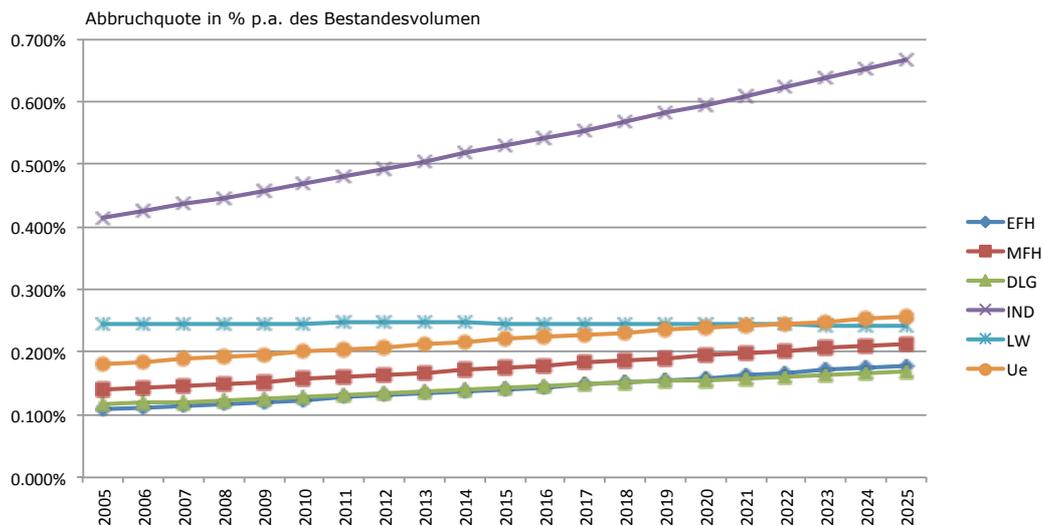


Abbildung 22: Effektive Abbruchquoten Modell 2015 nach Nutzungen  
Quelle: Gebäudemodell Wüest & Partner 2015

Im Bezug auf die Altersgruppen liegt heute die höchste Abbruchquote bei Bauten aus den Jahren 1947-1960 (Bauten im Alter von 60 bis 70 Jahren). Steigend ist ebenfalls die Quote der Altersgruppe der Bauten aus den 60er bis 70er Jahren.

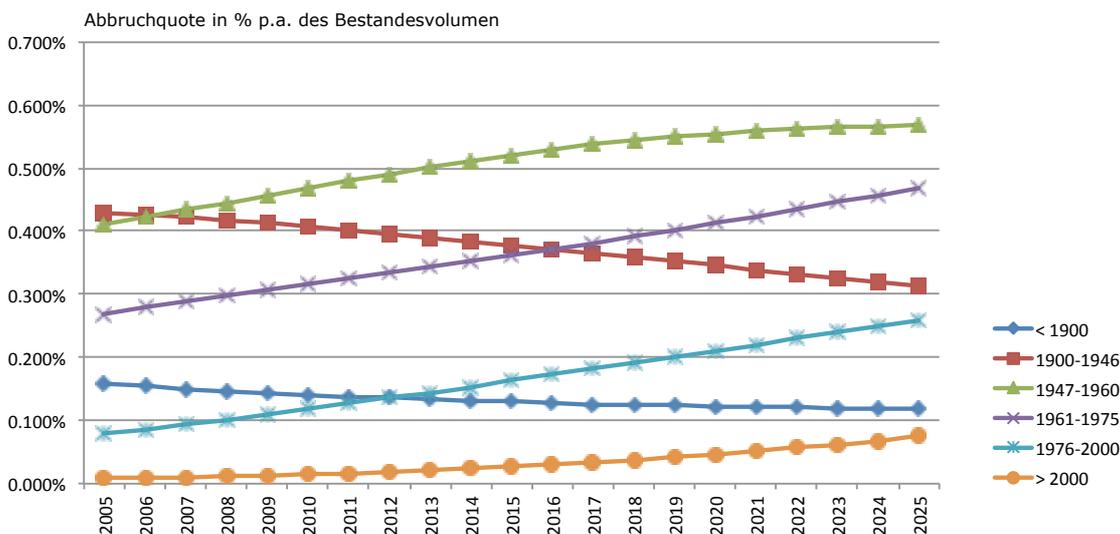


Abbildung 23: Effektive Abbruchquoten Modell 2015 nach Altersklassen  
Quelle: Gebäudemodell Wüest & Partner 2015

### Abbruchvolumen nach Kantonen

Das durchschnittliche Abbruchvolumen liegt bei rund 1.2 Kubikmeter pro Einwohner und Jahr. Die grössten Abbruchvolumen pro Einwohner werden in den Kantonen mit einem überdurchschnittlich grossen industriellen Gebäudepark errechnet. So z.B. im Kanton Glarus mit jährlich 1.8 Kubikmeter pro Einwohner.

Die ländlichen Kantone weisen sehr grosse Bestandesvolumen pro Einwohner auf. Andererseits ist aber in den städtischen Gebieten die Abbruchwahrscheinlichkeit grösser. Diese Faktoren gleichen sich tendenziell aus. Die Spannweite der Abbruchvolumen pro Einwohner ist deshalb relativ klein.

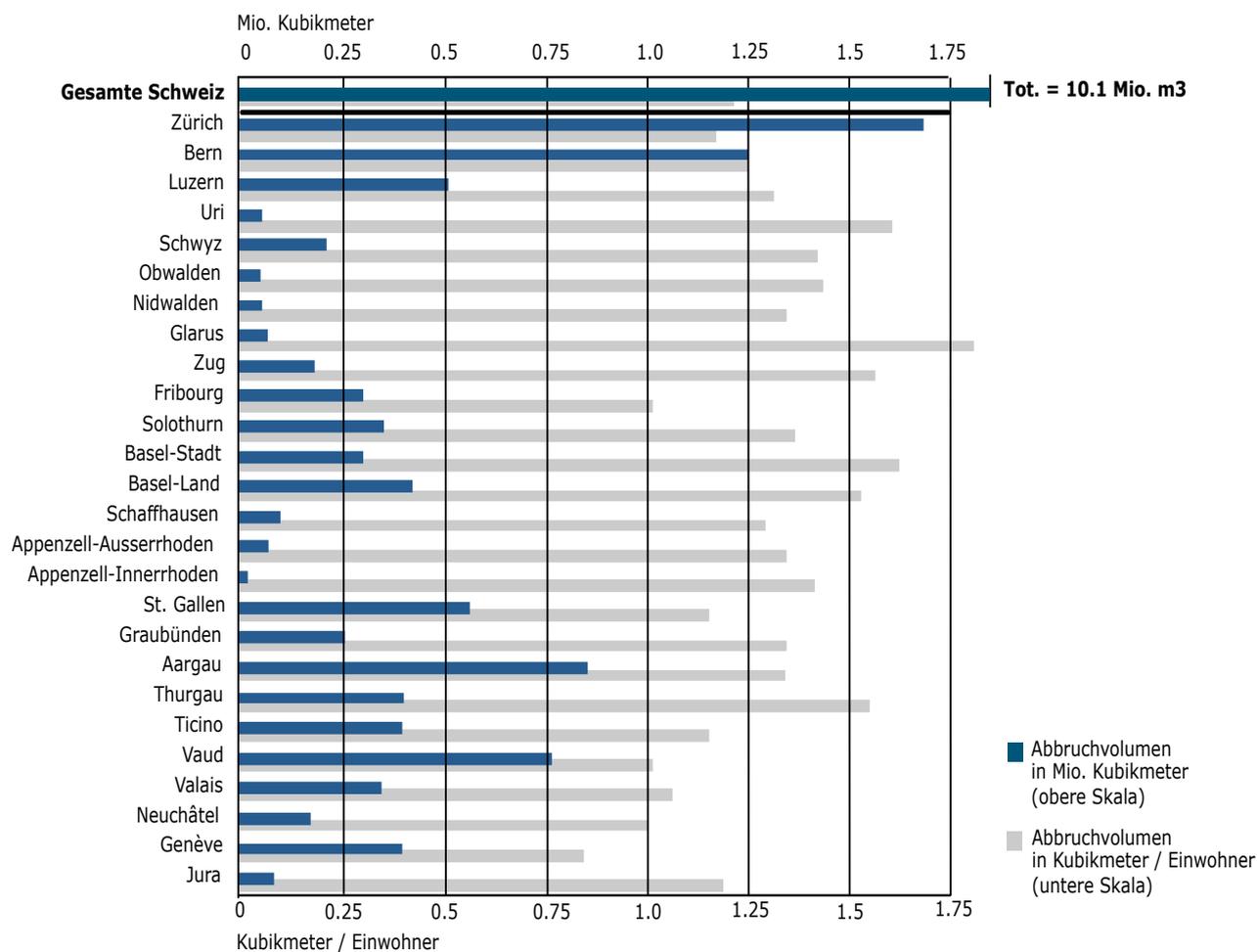


Abbildung 24: Abbruchvolumen 2015 nach Kantonen  
 Quelle: Gebäudemodell Wüest & Partner 2015

**Plausibilisierung des Modells**

Nachstehend werden die prognostizierten resp. berechneten Abbruchvolumen zwecks Validierung des Modells den zur Verfügung stehenden Daten zu den Abbruchvolumen der Gebäudeversicherungen der Kantone Zürich, Solothurn und Basel-Land gegenübergestellt (oben: Gesamtergebnis; unten: Wohngebäude).

Insgesamt liegen die berechneten Volumen in Zürich für die Periode 2009-2014 nahe bei den effektiven Abbruchvolumen. Im Kanton Basel-Land wird insgesamt ein leicht tieferes, im Kanton Solothurn ein höheres Abbruchvolumen modelliert. Die Abweichungen im Gesamtvolumen sind grundsätzlich auf die volatile Abbruchtätigkeit im Bereich Nicht-Wohnen zurückzuführen. Im Bereich Wohnen entsprechen die modellierten Werte sehr gut den beobachteten Volumen.

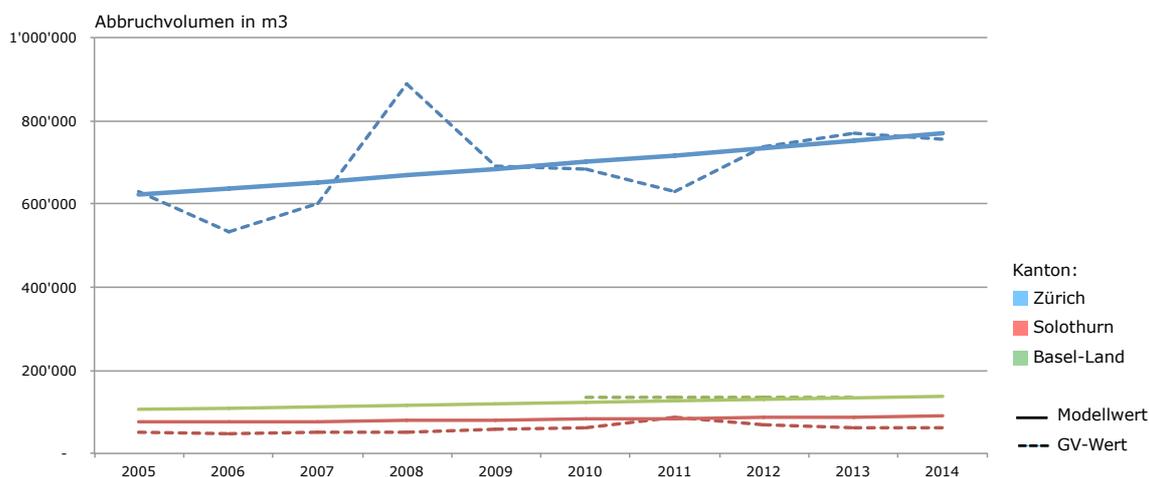


Abbildung 25: Abbruchvolumen GV und Ergebnisse Modellrechnung – Wohnen  
 Quelle: Jeweilige kantonale Gebäudeversicherung, Gebäudemodell Wüest & Partner 2015

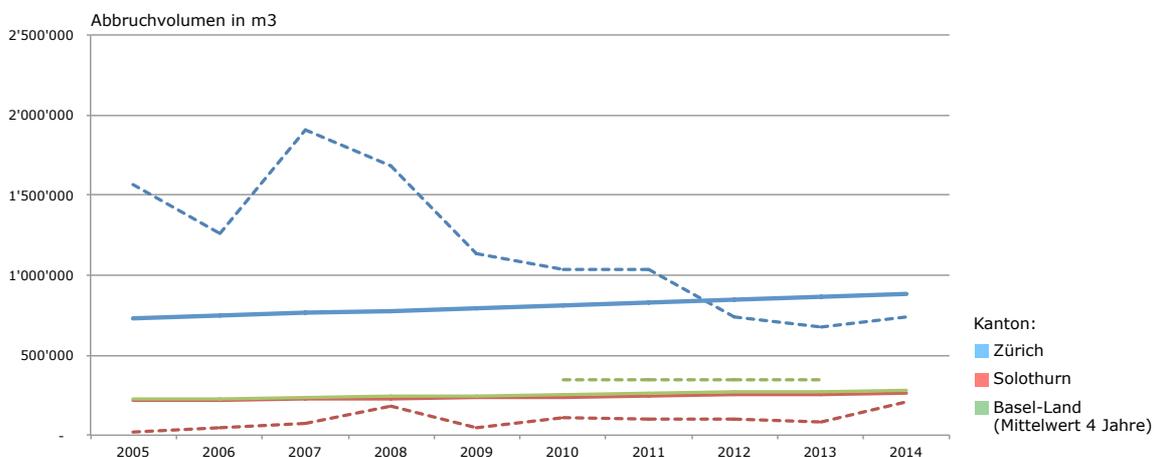


Abbildung 26: Abbruchvolumen GV und Ergebnisse Modellrechnung – Nicht-Wohnen  
 Quelle: Jeweilige kantonale Gebäudeversicherung, Gebäudemodell Wüest & Partner 2015

#### 4.3 **Erneuerungstätigkeit**

Die Abfälle aus der Erneuerungstätigkeit stellen die Summe der bei Sanierungen und Renovationen freigesetzten Baumaterialien dar. Sie hängen wesentlich von der Gebrauchsdauer der entsprechenden Bauelemente und von der Menge der bei deren Erneuerung freigesetzten Materialien ab. Die vorliegende Studie geht von einem regelmässigen Erneuerungszyklus der einzelnen Bauelemente aus<sup>5</sup>.

Demnach wird die Erneuerungstätigkeit mit fortschreitendem Alter der Bausubstanz zunehmen. Da viele Bauten aus den sechziger und siebziger Jahren erst in diesen Jahren erstmals in einen tief greifenden Erneuerungszyklus gelangen, wird die Erneuerungstätigkeit besonders bei langlebigen Bauteilen noch stark zunehmen.

---

<sup>5</sup> Gemäss unserer Erfahrung orientiert sich die Erneuerungstätigkeit nicht allein an der technischen Gebrauchsdauer von Bauteilen. Immer mehr zu einem Faktor wird die je nach Region, Nutzung oder spezifischen Merkmalen einer Baute wirtschaftliche Nutzungsdauer. Im Bereich der Abbrüche wird sie über die Differenzierung von Gemeindetypen berücksichtigt. Im Bereich Erneuerung wird hierbei keine Differenzierung vorgenommen.

## 5 Aktuelle Bauabfälle im Hochbau

### 5.1 Bauabfälle nach baulichen Prozessen

Für das Jahr 2015 ergeben sich auf Grund der Berechnungen für die ganze Schweiz rund 7.5 Mio. Tonnen Bauabfälle aus dem Hochbau (inkl. Strassenaufbruch und Ausbausphal). Mehr als die Hälfte der Bauabfälle (bzw. rund 4.2 Mio. Tonnen) werden durch Abbrüche verursacht. Der Anteil Bauabfälle aus der Neubautätigkeit liegt bei nur etwa fünf Prozent.

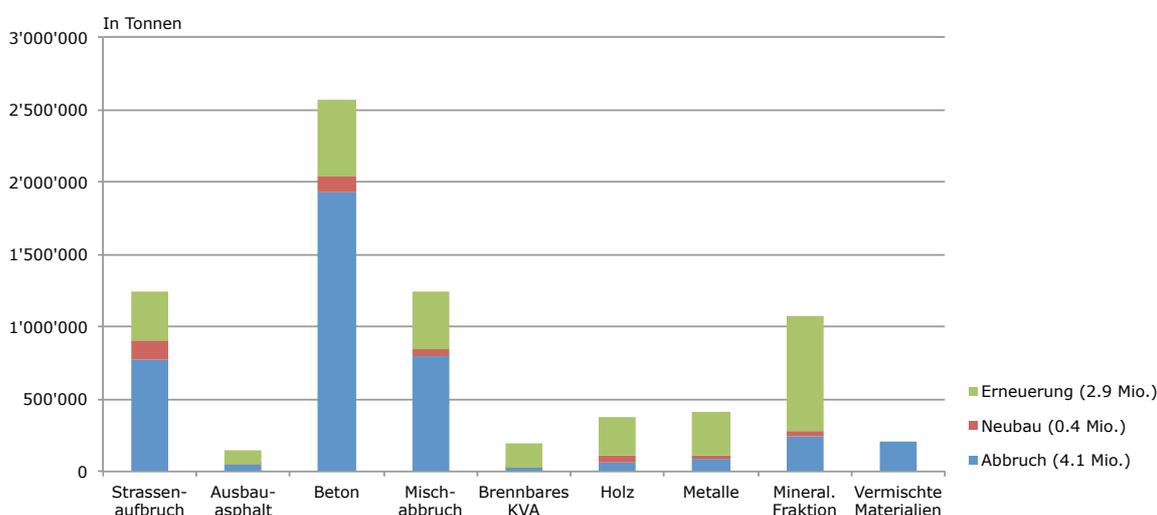


Abbildung 27: Bauabfälle 2015 nach baulichen Prozessen

Quelle: Gebäudemodell Wüest & Partner 2015

**Beton- und Mischabbruch** steuern mit rund 2.6 Mio. resp. 1.2 Mio. Tonnen den grössten Anteil bei, wobei es sich vorwiegend um Abfälle aus der Abbruchtätigkeit handelt (75% der Beton- und 65% der Mischabbruchabfälle). Dies ist auf die Verwendung dieser Materialien für tragende Bauteile mit langfristiger Lebensdauer zurückzuführen.

**Baumaterialien mit eher kurzer Lebensdauer** wie z.B. Beläge, Verkleidungen, Fenster etc. steuern rund 2.1 Mio. Tonnen bei und werden hingegen vorwiegend bei Erneuerungen freigesetzt. Es handelt sich dabei insbesondere um Keramik, Gips, Glas («Mineralische Fraktion»), welche zu 74% aus der Sanierungstätigkeit stammen, aber auch Holz (71%), Metalle (74%) und brennbare Abfälle (83%).

**Strassenaufbruch und Ausbausphal** aus Verkehrs- und Erschliessungsflächen innerhalb der Grundstücksgrenzen machen mit rund 1.4 Mio. Tonnen etwa 19% der gesamten Bauabfälle aus. Diese Materialien sind bei Abbrüchen wie auch bei Erneuerungsabfällen zu finden.

Zudem befinden sich zwischen den Abbruchabfällen weitere 0.2 Mio. Tonnen **vermischte Materialien**.

### 5.2 Bauabfälle in den Kantonen

Im schweizerischen Mittel errechnen sich rund 910 kg Bauabfälle aus dem Hochbau pro Einwohner und Jahr. Die Spannweite der Bauabfälle pro Einwohner bewegt sich zwischen 720 kg (Kanton Fribourg) und 1'320 kg (Kanton Basel-Stadt). Der Spitzenwert im Kanton Basel-Stadt ist auf die grosse Abbruchtätigkeit an Wohn- und Wirtschaftsbauten zurück zu führen.

Bezüglich absoluter Menge der Bauabfälle nehmen die Kantone Zürich und Bern mit 1'450 Mio. resp. 1'010 Mio. Tonnen (17% bzw. 12%) vor den Kantonen Waadt (9%), Aargau (8%) und St. Gallen (6%) die Spitzenstellungen ein.

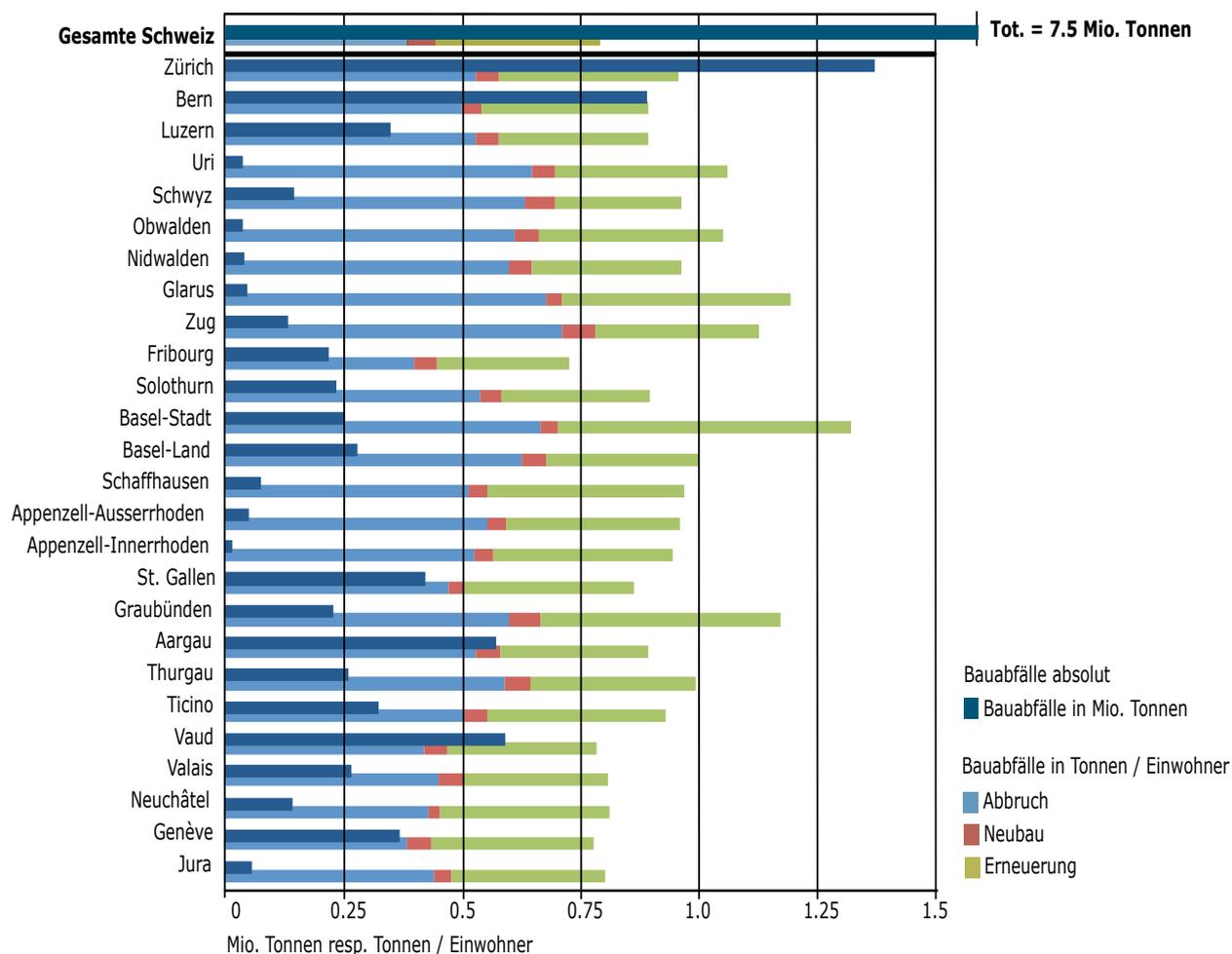


Abbildung 28: Bauabfälle 2015 in den Kantonen  
 Quelle: Gebäudemodell Wüest & Partner 2015

## 6 Perspektive der Bauabfälle Hochbau

### 6.1 Perspektive der Bauabfälle in der Schweiz

Gemäss unserer Modellrechnungen ist in den kommenden Jahren mit einer Steigerung der Bauabfälle zu rechnen. Bis zum Jahr 2025 rechnen wir mit einer Zunahme der Bauabfälle Hochbau in der Schweiz von aktuell 7.5 auf fast 9.0 Mio. Tonnen, was eine Zunahme auf Stufe Schweiz um etwa 20% darstellt (ca. 2.0% jährlich).

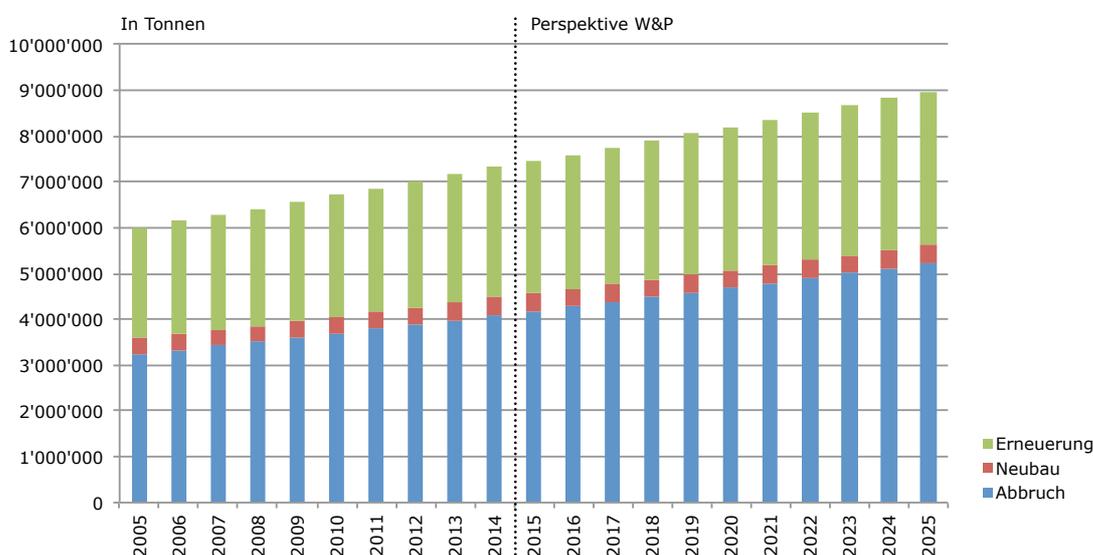


Abbildung 29: Entwicklung 2005-2025 der Bauabfälle nach baulichen Prozessen

Quelle: Gebäudemodell Wüest & Partner 2015

### 6.2 Entwicklung nach baulichen Prozessen

Der Anstieg der Bauabfälle um 1.5 Mio. Tonnen zwischen 2015 und 2025 ist zu etwa 69% auf eine zunehmende Abbruchtätigkeit zurückzuführen. Dies stellt eine überdurchschnittliche Steigerung der Bauabfallabbrüche in der gleichen Periode in der Höhe von etwa 25% dar. Ebenfalls um etwa 16% steigend sind aufgrund eines immer grösseren Gebäudebestands Bauabfälle aus der Erneuerungstätigkeit.

Wir rechnen mit einer Zunahme der Bauabfälle aus dem Neubau in der Höhe von 3.7% gegenüber den heutigen Werten.

### 6.3 Entwicklung nach Materialgruppen

Die Entwicklung in den einzelnen Materialgruppen ist eine Folge der bautechnischen Entwicklung im letzten Jahrhundert. Die zunehmende Verwendung von Betonstrukturen in der Nachkriegszeit führt dazu, dass in 2025 eine überdurchschnittliche Steigerung der Betonabfälle aus der Erneuerung und insbesondere aus dem Abbruch zu erwartet ist.

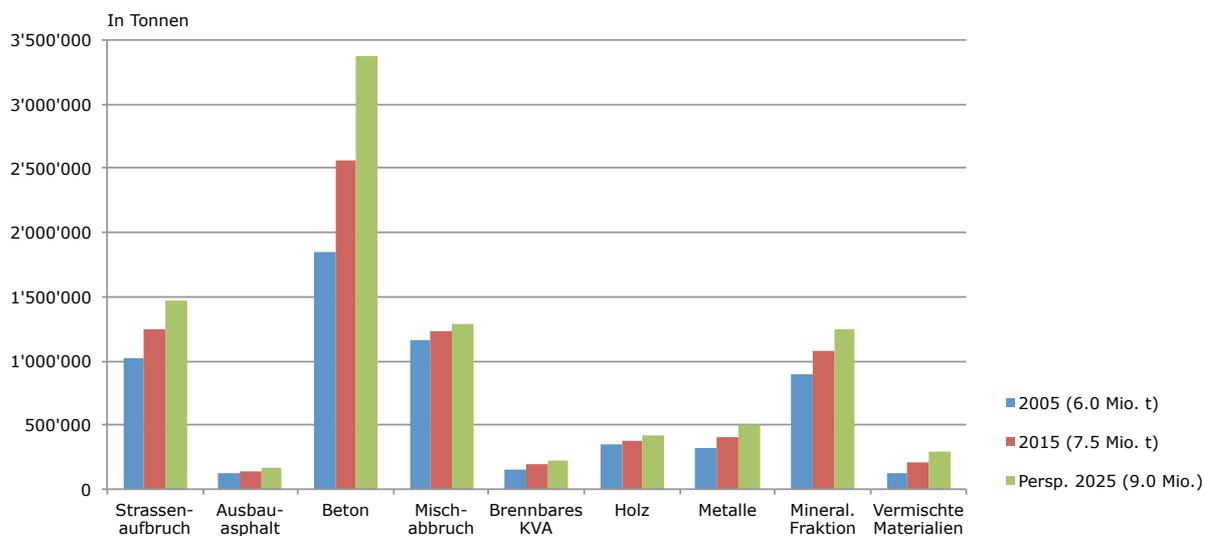


Abbildung 30: Entwicklung 2005-2025 der Bauabfälle nach Materialgruppen  
 Quelle: Gebäudemodell Wüest & Partner 2015

## 7 Anhang

- 7.1 Zuordnung Nutzungen
- 7.2 Zuordnung Gemeindetyp
- 7.3 Materialien und Materialgruppen
- 7.4 Kantonale Daten

## 7.1 Zuordnung Nutzungen

Nutzungen Studie BAUFU	Nutzungen (Basis Gebäudeversicherung)
Einfamilienhäuser (1)	Einfamilienhäuser (GV-Nutzung Nr. 20)
Mehrfamilienhäuser, gemischte Wohnbauten (2)	Mehrfamilienhäuser, reine Wohnbauten (20) Wohngebäude mit Büros, Handel, Gewerbe, Gastge- werbe, div. Zwecken (21, 25, 26, 28, 29)
Dienstleistungsgebäude (3)	Bürogebäude (10) Schulgebäude (11) Spitäler (13) Anstalten und Heime (14) Ladengebäude, Handels- und Warenhäuser (50) Handels- und Warenhäuser (55) Hotelbetriebe, Gastwirtschaftsgebäude (80) Gastwirtschaftsgebäude (81)
Industrie (4)	Lagergebäude (51) Div. Industrie, Gewerbe, Betriebs- und Produktionsge- bäude (60-79)
Landwirtschaft (5)	Div. landwirtschaftliche Gebäude (30-39)
Übrige und diverse Gebäude (6)	Kirchliche Gebäude (12) Armeegebäude (15) Kunst-, Kultur und Sportgebäude (16) Diverse öffentliche Gebäude, Militär (19) Div. Verkehrsgebäude (40-49) Nebengebäude, diverse, Rohbauten (90)

## 7.2 Zuordnung Gemeindetyp

Gemeindetyp BAFU	Gemeindetyp BFS (22 Klassen)
Städte	Grosszentren (1) Mittelzentren (2) Kleinzentren (3) Peripheriezentren (4)
Reiche Gemeinden	Einkommensstarke Gemeinden (5)
Innere Agglomeration	Arbeitsplatzgemeinden metropolitaner Regionen (9) Suburbane Gemeinden metropolitaner Regionen (10) Arbeitsplatzgemeinden nicht-metropolitaner Regionen (12) Suburbane Gemeinden nicht-metropolitaner Regionen (13)
Äussere Agglomeration	Periurbane Gemeinden metropolitaner Regionen (11) Periurbane Gemeinden nicht-metropolitaner Regionen (14)
Restliche Gemeinden	Touristische Gemeinden (6) Semitouristische Gemeinden (7) Gemeinden mit Heimen und Institutionen (8) Wegpendlergemeinden mit hoher Zuwanderung (15) Wegpendlergemeinden mit geringer Zuwanderung (16) Industriell-tertiäre Gemeinden (17) Industrielle Gemeinden (18) Agrar-industrielle Gemeinden (19) Agrar-tertiäre Gemeinden (20) Agrarische Gemeinden (21) Gemeinden mit starkem Bevölkerungsrückgang (22)

### 7.3 Zuordnung Materialien und Materialgruppen

Bauabfallgruppe BAFU	Erfasste Materialien
Strassenaufbruch	Sand, Kies Strassenaufbruch
Ausbauasphalt	Asphalt
Betonabbruch	Beton
Mischabbruch	Bruch-, Backstein-Mauerwerk Kunst-, Naturstein ( Fassaden)
Brennbare Bauabfälle	«Neue» Dämmstoffe <sup>6</sup> «Alte» Dämmstoffe Kunststoffe Textilien Papier, Verpackungen
Holz	Konstruktionsholz Ausbauholz Restholz
Metalle <sup>7</sup>	Metall, Stahl Leichtmetall, Aluminium
Glas, Keramik, Gips etc.	Dachdeckmaterialien Keramik, Steinzeug Gips, Verputz Glas Schlacke
Vermischte Bauabfälle	Hinterfüllung (mit Bauabfällen)

<sup>6</sup> Unter «Neue Dämmstoffe» fallen sowohl Styropor wie auch Mineralwolle, Schaumglas etc.

<sup>7</sup> Inkl. Armierungseisen.

#### 7.4 **Kantonale Daten**

<b>Bauabfälle in T nach Baumaterialien</b>		<b>1 Kanton Zürich</b>		
<b>Baumaterialien</b>	<b>2005</b>	<b>2015</b>	<b>2025</b>	
2 Strassenaufbruch	172'679	215'243	255'749	
3 Ausbauasphalt	23'014	26'326	30'541	
4 Beton	338'265	476'454	631'314	
5 Mischabbruch	217'506	234'029	245'218	
6 Brennbares KVA	30'588	36'654	43'221	
7 Holz	63'867	69'310	77'739	
8 Metalle	59'391	75'781	92'405	
9 Mineral. Fraktion	174'022	208'237	243'840	
10 Vermischte Materialien	24'116	38'880	56'594	
<b>TOTAL</b>	<b>1'103'447</b>	<b>1'380'914</b>	<b>1'676'621</b>	

Stand: Sept/2015

<b>Bauabfälle in T nach Baumaterialien</b>		<b>2 Kanton Bern</b>		
<b>Baumaterialien</b>	<b>2005</b>	<b>2015</b>	<b>2025</b>	
2 Strassenaufbruch	125'655	149'769	172'568	
3 Ausbauasphalt	14'999	17'146	19'880	
4 Beton	216'990	296'540	380'624	
5 Mischabbruch	154'546	160'261	162'001	
6 Brennbares KVA	19'156	22'507	25'676	
7 Holz	44'721	48'672	52'403	
8 Metalle	39'628	49'030	57'933	
9 Mineral. Fraktion	112'023	131'249	148'267	
10 Vermischte Materialien	14'112	22'093	31'422	
<b>TOTAL</b>	<b>741'830</b>	<b>897'266</b>	<b>1'050'774</b>	

Stand: Sept/2015

<b>Bauabfälle in T nach Baumaterialien</b>		<b>3 Kanton Luzern</b>		
<b>Baumaterialien</b>	<b>2005</b>	<b>2015</b>	<b>2025</b>	
2 Strassenaufbruch	49'630	61'360	72'822	
3 Ausbauasphalt	5'306	6'462	7'861	
4 Beton	86'269	122'415	163'081	
5 Mischabbruch	55'857	58'876	61'280	
6 Brennbares KVA	7'071	8'671	10'285	
7 Holz	15'346	17'240	19'478	
8 Metalle	13'998	18'507	23'109	
9 Mineral. Fraktion	38'177	47'538	57'275	
10 Vermischte Materialien	6'019	9'842	14'429	
<b>TOTAL</b>	<b>277'673</b>	<b>350'911</b>	<b>429'619</b>	

Stand: Sept/2015

<b>Bauabfälle in T nach Baumaterialien</b>		<b>4 Kanton Uri</b>		
<b>Baumaterialien</b>	<b>2005</b>	<b>2015</b>	<b>2025</b>	
2 Strassenaufbruch	5'559	7'006	8'024	
3 Ausbauasphalt	637	761	873	
4 Beton	9'610	13'403	17'222	
5 Mischabbruch	6'136	6'451	6'610	
6 Brennbares KVA	706	854	968	
7 Holz	1'565	1'756	1'938	
8 Metalle	1'521	1'928	2'266	
9 Mineral. Fraktion	4'042	4'903	5'669	
10 Vermischte Materialien	666	1'048	1'495	
<b>TOTAL</b>	<b>30'442</b>	<b>38'111</b>	<b>45'064</b>	

Stand: Sept/2015

<b>Bauabfälle in T nach Baumaterialien</b>		<b>5 Kanton Schwyz</b>		
<b>Baumaterialien</b>	<b>2005</b>	<b>2015</b>	<b>2025</b>	
2 Strassenaufbruch	20'419	25'619	31'661	
3 Ausbauasphalt	2'046	2'460	2'994	
4 Beton	38'583	56'759	79'200	
5 Mischabbruch	21'359	23'316	25'499	
6 Brennbares KVA	2'503	3'093	3'810	
7 Holz	5'489	5'992	7'082	
8 Metalle	5'069	6'673	8'499	
9 Mineral. Fraktion	13'604	17'368	21'861	
10 Vermischte Materialien	3'281	5'542	8'384	
<b>TOTAL</b>	<b>112'351</b>	<b>146'822</b>	<b>188'990</b>	

Stand: Sept/2015

<b>Bauabfälle in T nach Baumaterialien</b>		<b>6 Kanton Obwalden</b>		
<b>Baumaterialien</b>	<b>2005</b>	<b>2015</b>	<b>2025</b>	
2 Strassenaufbruch	5'583	6'781	7'986	
3 Ausbauasphalt	664	766	892	
4 Beton	9'500	13'532	18'092	
5 Mischabbruch	5'931	6'291	6'637	
6 Brennbares KVA	775	945	1'113	
7 Holz	1'639	1'905	2'139	
8 Metalle	1'549	2'009	2'455	
9 Mineral. Fraktion	4'254	5'258	6'295	
10 Vermischte Materialien	709	1'154	1'693	
<b>TOTAL</b>	<b>30'603</b>	<b>38'641</b>	<b>47'303</b>	

Stand: Sept/2015

<b>Bauabfälle in T nach Baumaterialien</b>		<b>7 Kanton Nidwalden</b>		
<b>Baumaterialien</b>	<b>2005</b>	<b>2015</b>	<b>2025</b>	
2 Strassenaufbruch	5'388	6'615	8'084	
3 Ausbauasphalt	599	704	849	
4 Beton	10'751	15'309	20'992	
5 Mischabbruch	5'695	6'202	6'826	
6 Brennbares KVA	794	959	1'157	
7 Holz	1'593	1'809	2'100	
8 Metalle	1'521	1'988	2'492	
9 Mineral. Fraktion	4'292	5'345	6'612	
10 Vermischte Materialien	870	1'444	2'154	
<b>TOTAL</b>	<b>31'503</b>	<b>40'375</b>	<b>51'266</b>	

Stand: Sept/2015

<b>Bauabfälle in T nach Baumaterialien</b>		<b>8 Kanton Glarus</b>		
<b>Baumaterialien</b>	<b>2005</b>	<b>2015</b>	<b>2025</b>	
2 Strassenaufbruch	6'715	8'119	9'486	
3 Ausbauasphalt	807	941	1'107	
4 Beton	11'206	15'423	19'882	
5 Mischabbruch	8'469	8'639	8'739	
6 Brennbares KVA	966	1'152	1'319	
7 Holz	2'312	2'503	2'717	
8 Metalle	2'201	2'747	3'241	
9 Mineral. Fraktion	5'721	6'744	7'679	
10 Vermischte Materialien	707	1'106	1'576	
<b>TOTAL</b>	<b>39'104</b>	<b>47'374</b>	<b>55'745</b>	

Stand: Sept/2015

<b>Bauabfälle in T nach Baumaterialien</b>		<b>9 Kanton Zug</b>		
<b>Baumaterialien</b>	<b>2005</b>	<b>2015</b>	<b>2025</b>	
2 Strassenaufbruch	16'673	21'616	27'447	
3 Ausbauasphalt	1'957	2'311	2'855	
4 Beton	35'587	53'065	74'791	
5 Mauerwerk	17'419	19'734	22'169	
6 Brennbares KVA	2'547	3'229	4'054	
7 Holz	4'707	5'669	6'786	
8 Metalle	4'925	6'771	8'766	
9 Mineral. Fraktion	13'494	17'260	21'919	
10 Vermischte Materialien	3'133	5'267	7'955	
<b>TOTAL</b>	<b>100'442</b>	<b>134'921</b>	<b>176'741</b>	

Stand: Sept/2015

<b>Bauabfälle in T nach Baumaterialien</b>		<b>10 Canton de Fribourg</b>		
<b>Baumaterialien</b>	<b>2005</b>	<b>2015</b>	<b>2025</b>	
2 Strassenaufbruch	33'443	40'275	47'531	
3 Ausbauasphalt	3'781	4'472	5'368	
4 Beton	54'825	76'436	101'107	
5 Mischabbruch	31'147	33'098	34'753	
6 Brennbares KVA	4'715	5'721	6'809	
7 Holz	9'841	11'198	13'113	
8 Metalle	9'763	12'641	15'616	
9 Mineral. Fraktion	24'312	30'198	36'751	
10 Vermischte Materialien	3'676	5'815	8'399	
<b>TOTAL</b>	<b>175'502</b>	<b>219'854</b>	<b>269'446</b>	

Stand: Sept/2015

<b>Bauabfälle in T nach Baumaterialien</b>		<b>11 Kanton Solothurn</b>		
<b>Baumaterialien</b>	<b>2005</b>	<b>2015</b>	<b>2025</b>	
2 Strassenaufbruch	33'656	41'847	49'260	
3 Ausbauasphalt	3'919	4'651	5'450	
4 Beton	60'584	84'938	111'063	
5 Mischabbruch	35'508	37'658	38'829	
6 Brennbares KVA	4'527	5'513	6'385	
7 Holz	9'308	10'910	12'226	
8 Metalle	9'789	12'720	15'357	
9 Mineral. Fraktion	25'033	30'776	36'200	
10 Vermischte Materialien	4'210	6'622	9'498	
<b>TOTAL</b>	<b>186'533</b>	<b>235'636</b>	<b>284'267</b>	

Stand: Sept/2015

<b>Bauabfälle in T nach Baumaterialien</b>		<b>12 Kanton Basel-Stadt</b>		
<b>Baumaterialien</b>	<b>2005</b>	<b>2015</b>	<b>2025</b>	
2 Strassenaufbruch	33'188	38'513	42'658	
3 Ausbauasphalt	5'155	5'614	6'110	
4 Beton	58'797	75'764	92'311	
5 Mischabbruch	48'136	48'478	47'332	
6 Brennbares KVA	6'094	6'916	7'762	
7 Holz	13'976	14'550	15'263	
8 Metalle	12'976	15'279	17'472	
9 Mineral. Fraktion	37'177	40'969	43'990	
10 Vermischte Materialien	3'072	4'623	6'336	
<b>TOTAL</b>	<b>218'572</b>	<b>250'706</b>	<b>279'233</b>	

Stand: Sept/2015

<b>Bauabfälle in T nach Baumaterialien</b>		<b>13 Kanton Basel-Landschaft</b>		
<b>Baumaterialien</b>	<b>2005</b>	<b>2015</b>	<b>2025</b>	
2 Strassenaufbruch	38'620	47'970	57'854	
3 Ausbauasphalt	4'551	5'199	6'087	
4 Beton	76'196	107'711	143'016	
5 Mischabbruch	37'682	41'948	44'900	
6 Brennbares KVA	5'246	6'304	7'506	
7 Holz	10'525	11'744	13'266	
8 Metalle	11'045	14'306	17'463	
9 Mineral. Fraktion	29'241	35'831	42'312	
10 Vermischte Materialien	5'800	9'174	13'264	
<b>TOTAL</b>	<b>218'905</b>	<b>280'186</b>	<b>345'668</b>	

Stand: Sept/2015

<b>Bauabfälle in T nach Baumaterialien</b>		<b>14 Kanton Schaffhausen</b>		
<b>Baumaterialien</b>	<b>2005</b>	<b>2015</b>	<b>2025</b>	
2 Strassenaufbruch	10'626	12'670	14'621	
3 Ausbauasphalt	1'380	1'565	1'803	
4 Beton	18'459	25'137	32'225	
5 Mischabbruch	12'794	13'313	13'516	
6 Brennbares KVA	1'733	2'031	2'323	
7 Holz	3'825	4'101	4'506	
8 Metalle	3'632	4'486	5'308	
9 Mineral. Fraktion	10'087	11'746	13'368	
10 Vermischte Materialien	1'127	1'760	2'508	
<b>TOTAL</b>	<b>63'663</b>	<b>76'809</b>	<b>90'178</b>	

Stand: Sept/2015

<b>Bauabfälle in T nach Baumaterialien</b>		<b>15 Kanton Appenzell Ausserrhoden</b>		
<b>Baumaterialien</b>	<b>2005</b>	<b>2015</b>	<b>2025</b>	
2 Strassenaufbruch	7'451	8'925	10'290	
3 Ausbauasphalt	814	952	1'108	
4 Beton	11'861	16'409	21'357	
5 Mischabbruch	9'926	10'044	10'134	
6 Brennbares KVA	1'024	1'204	1'370	
7 Holz	2'687	2'889	3'101	
8 Metalle	2'201	2'682	3'134	
9 Mineral. Fraktion	6'184	7'244	8'205	
10 Vermischte Materialien	847	1'346	1'934	
<b>TOTAL</b>	<b>42'995</b>	<b>51'696</b>	<b>60'635</b>	

Stand: Sept/2015

<b>Bauabfälle in T nach Baumaterialien</b>		<b>16 Kanton Appenzell Innerrhoden</b>		
<b>Baumaterialien</b>	<b>2005</b>	<b>2015</b>	<b>2025</b>	
2 Strassenaufbruch	2'407	2'778	3'156	
3 Ausbauasphalt	251	294	341	
4 Beton	3'567	4'810	6'197	
5 Mischabbruch	2'581	2'616	2'659	
6 Brennbares KVA	311	367	427	
7 Holz	767	817	908	
8 Metalle	676	837	1'000	
9 Mineral. Fraktion	1'706	2'039	2'384	
10 Vermischte Materialien	225	351	501	
<b>TOTAL</b>	<b>12'490</b>	<b>14'909</b>	<b>17'573</b>	

Stand: Sept/2015

<b>Bauabfälle in T nach Baumaterialien</b>		<b>17 Kanton St.Gallen</b>		
<b>Baumaterialien</b>	<b>2005</b>	<b>2015</b>	<b>2025</b>	
2 Strassenaufbruch	58'916	71'980	86'495	
3 Ausbauasphalt	7'407	8'645	10'337	
4 Beton	104'244	147'587	196'199	
5 Mischabbruch	61'895	65'920	68'618	
6 Brennbares KVA	9'484	11'468	13'431	
7 Holz	19'189	21'313	24'131	
8 Metalle	19'481	25'244	30'806	
9 Mineral. Fraktion	50'828	62'375	73'435	
10 Vermischte Materialien	7'569	11'934	17'090	
<b>TOTAL</b>	<b>339'013</b>	<b>426'466</b>	<b>520'541</b>	

Stand: Sept/2015

<b>Bauabfälle in T nach Baumaterialien</b>		<b>18 Kanton Graubünden</b>		
<b>Baumaterialien</b>	<b>2005</b>	<b>2015</b>	<b>2025</b>	
2 Strassenaufbruch	31'927	39'773	46'423	
3 Ausbauasphalt	4'220	4'933	5'788	
4 Beton	54'489	77'195	101'544	
5 Mischabbruch	32'144	34'708	36'561	
6 Brennbares KVA	5'271	6'392	7'483	
7 Holz	10'795	12'174	13'509	
8 Metalle	10'064	13'033	15'980	
9 Mineral. Fraktion	28'110	34'733	40'793	
10 Vermischte Materialien	3'833	6'104	8'750	
<b>TOTAL</b>	<b>180'854</b>	<b>229'045</b>	<b>276'830</b>	

Stand: Sept/2015

<b>Bauabfälle in T nach Baumaterialien</b>		<b>19 Kanton Aargau</b>		
<b>Baumaterialien</b>	<b>2005</b>	<b>2015</b>	<b>2025</b>	
2 Strassenaufbruch	81'188	100'680	120'771	
3 Ausbauasphalt	9'554	11'186	13'291	
4 Beton	150'910	212'130	280'744	
5 Mischabbruch	79'908	86'458	91'503	
6 Brennbares KVA	11'492	13'996	16'580	
7 Holz	23'042	26'176	30'081	
8 Metalle	24'612	31'866	38'990	
9 Mineral. Fraktion	61'295	75'726	90'779	
10 Vermischte Materialien	10'777	17'053	24'651	
<b>TOTAL</b>	<b>452'779</b>	<b>575'272</b>	<b>707'389</b>	

Stand: Sept/2015

<b>Bauabfälle in T nach Baumaterialien</b>		<b>20 Kanton Thurgau</b>		
<b>Baumaterialien</b>	<b>2005</b>	<b>2015</b>	<b>2025</b>	
2 Strassenaufbruch	37'455	45'164	53'385	
3 Ausbauasphalt	4'071	4'759	5'682	
4 Beton	64'968	90'765	119'969	
5 Mischabbruch	43'498	45'186	46'375	
6 Brennbares KVA	5'082	6'154	7'247	
7 Holz	11'442	12'827	14'607	
8 Metalle	11'098	14'227	17'365	
9 Mineral. Fraktion	28'711	34'870	41'469	
10 Vermischte Materialien	4'363	7'017	10'270	
<b>TOTAL</b>	<b>210'688</b>	<b>260'968</b>	<b>316'368</b>	

Stand: Sept/2015

<b>Bauabfälle in T nach Baumaterialien</b>		<b>21 Cantone Ticino</b>		
<b>Baumaterialien</b>	<b>2005</b>	<b>2015</b>	<b>2025</b>	
2 Strassenaufbruch	43'787	52'663	60'578	
3 Ausbauasphalt	5'452	6'229	7'175	
4 Beton	78'512	108'851	140'526	
5 Mischabbruch	53'128	56'214	57'416	
6 Brennbares KVA	7'082	8'248	9'299	
7 Holz	16'045	17'174	18'561	
8 Metalle	14'110	17'335	20'390	
9 Mineral. Fraktion	41'782	49'208	55'286	
10 Vermischte Materialien	5'512	8'714	12'475	
<b>TOTAL</b>	<b>265'409</b>	<b>324'634</b>	<b>381'706</b>	

Stand: Sept/2015

<b>Bauabfälle in T nach Baumaterialien</b>		<b>22 Canton de Vaud</b>		
<b>Baumaterialien</b>	<b>2005</b>	<b>2015</b>	<b>2025</b>	
2 Strassenaufbruch	80'553	99'671	115'814	
3 Ausbauasphalt	10'110	11'771	13'566	
4 Beton	143'645	198'215	257'034	
5 Mischabbruch	96'846	101'285	103'957	
6 Brennbares KVA	13'042	15'494	17'847	
7 Holz	28'690	32'853	36'368	
8 Metalle	26'699	33'562	40'130	
9 Mineral. Fraktion	74'151	88'277	101'158	
10 Vermischte Materialien	9'575	14'985	21'392	
<b>TOTAL</b>	<b>483'311</b>	<b>596'113</b>	<b>707'265</b>	

Stand: Sept/2015

<b>Bauabfälle in T nach Baumaterialien</b>		<b>23 Canton du Valais</b>		
<b>Baumaterialien</b>	<b>2005</b>	<b>2015</b>	<b>2025</b>	
2 Strassenaufbruch	38'406	46'865	53'634	
3 Ausbauasphalt	4'451	5'206	6'084	
4 Beton	66'601	93'774	122'213	
5 Mischabbruch	38'450	41'553	43'247	
6 Brennbares KVA	5'663	6'771	7'715	
7 Holz	11'704	13'211	14'570	
8 Metalle	11'166	14'213	17'005	
9 Mineral. Fraktion	30'573	37'829	43'935	
10 Vermischte Materialien	4'834	7'725	11'128	
<b>TOTAL</b>	<b>211'850</b>	<b>267'148</b>	<b>319'530</b>	

Stand: Sept/2015

<b>Bauabfälle in T nach Baumaterialien</b>		<b>24 Canton de Neuchatel</b>		
<b>Baumaterialien</b>	<b>2005</b>	<b>2015</b>	<b>2025</b>	
2 Strassenaufbruch	19'884	22'659	26'199	
3 Ausbauasphalt	2'585	2'880	3'338	
4 Beton	33'773	45'555	58'122	
5 Mischabbruch	25'451	26'149	26'190	
6 Brennbares KVA	3'301	3'785	4'241	
7 Holz	8'086	8'280	8'845	
8 Metalle	6'657	7'979	9'246	
9 Mineral. Fraktion	19'858	22'525	25'079	
10 Vermischte Materialien	2'271	3'523	4'936	
<b>TOTAL</b>	<b>121'866</b>	<b>143'335</b>	<b>166'195</b>	

Stand: Sept/2015

<b>Bauabfälle in T nach Baumaterialien</b>		<b>25 Canton de Geneve</b>		
<b>Baumaterialien</b>		<b>2005</b>	<b>2015</b>	<b>2025</b>
2 Strassenaufbruch		52'176	59'339	71'068
3 Ausbauasphalt		7'307	7'912	9'165
4 Beton		90'293	122'215	161'576
5 Mischabbruch		55'856	59'295	61'449
6 Brennbares KVA		9'295	10'734	12'879
7 Holz		21'212	20'994	23'510
8 Metalle		17'910	21'917	26'928
9 Mineral. Fraktion		50'842	58'983	68'320
10 Vermischte Materialien		5'926	9'412	13'587
<b>TOTAL</b>		<b>310'815</b>	<b>370'800</b>	<b>448'483</b>

Stand: Sept/2015

<b>Bauabfälle in T nach Baumaterialien</b>		<b>26 Canton du Jura</b>		
<b>Baumaterialien</b>		<b>2005</b>	<b>2015</b>	<b>2025</b>
2 Strassenaufbruch		8'474	10'253	11'782
3 Ausbauasphalt		977	1'148	1'335
4 Beton		13'769	18'803	24'012
5 Mischabbruch		9'901	10'162	10'227
6 Brennbares KVA		1'214	1'435	1'629
7 Holz		2'883	3'275	3'562
8 Metalle		2'672	3'311	3'868
9 Mineral. Fraktion		7'057	8'284	9'373
10 Vermischte Materialien		851	1'313	1'859
<b>TOTAL</b>		<b>47'799</b>	<b>57'984</b>	<b>67'648</b>

Stand: Sept/2015