

Wertschöpfung von energetischen Gebäudesanierungen

Erstellung eines Wertschöpfungsrechners für
Gebäudesanierungen



Impressum

Auftraggeber:

Diese Studie wurde mit finanzieller Unterstützung des Bundesamtes für Energie BFE durchgeführt

Titelbild:

Gebäude in Reparatur (Colourbox, n.d.)

Autorin:

Nadia Sperr
Msc. ETH Umwelt-Natw.
FG Erneuerbare Energien
ZHAW Wädenswil
nadia.sperr@zhaw.ch

Campus Grüental
8820 Wädenswil

Projektleitung:

Jürg Rohrer
Prof., dipl. Masch. Ing. ETH
FG Erneuerbare Energien
ZHAW Wädenswil
juerg.rohrer@zhaw.ch

Campus Grüental
8820 Wädenswil

Datum:

30. August 2017

Zusammenfassung

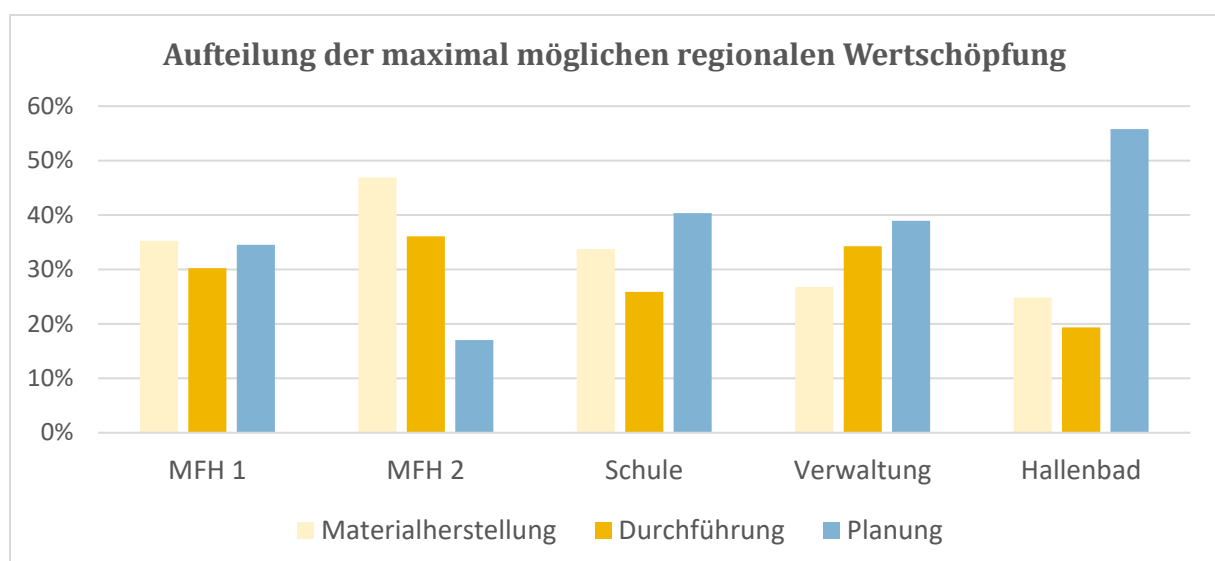
Die Entscheidung zur energetischen Sanierung von Gebäuden wird nur in den wenigsten Fällen alleine aufgrund der eingesparten Strom- und Heizungskosten gefällt. Viel mehr spielen Nebeneffekte, wie z. B. erhöhter Komfort, geänderte Nutzeranforderungen, visuelle Gestaltung oder Image eine wichtige Rolle. Diese werden im Zusammenhang mit Energieeinsparungen oft Co-Benefits oder Non-Energy-related Benefits (NEB) genannt.

Ein solcher NEB ist im Zusammenhang mit der energetischen Gebäudesanierung die regionale Wertschöpfung. Sie beschreibt die Wertschöpfung von regionalen Betrieben in Form von Gewinn aber auch durch Beschäftigung von Mitarbeitern und die dadurch erzielten Steuereinnahmen der Region. Die Berücksichtigung von regionalen Unternehmen sichert und/oder schafft Arbeitsplätze. Wie hoch die regionale Wertschöpfung durch diese Gebäudesanierungen ausfallen kann und durch welche Tätigkeiten diese hauptsächlich entsteht, soll in diesem Bericht untersucht werden.

Ein Tool, das die regionale Wertschöpfung von einzelnen Sanierungsprojekten in der Schweiz abbildet, fehlt zurzeit. Im Vordergrund dieser Arbeit stand daher auch die Entwicklung eines einfach zu bedienenden Rechners, der die wichtigsten Kennzahlen zur regionalen und Schweizer Wertschöpfung von energetischen Gebäudesanierungen ausgeben kann. Dazu wurden die Planung der Sanierung, die Materialherstellung und die Durchführung berücksichtigt. Der Rechner wurde an fünf bereits abgeschlossenen Sanierungsprojekten in verschiedenen Kantonen getestet.

Die Resultate der fünf Beispiele zeigen, dass die maximal mögliche regionale Wertschöpfung 40 bis 45% der Investitionskosten beträgt. Bis knapp die Hälfte der Kosten können also als Gewinn, Einkommen und Steuern in der Region bleiben. Für die Schweizer Wertschöpfung liegt dieser Wert sogar zwischen 50 und 55%. Selbst wenn der Herkunft der Firmen und Materialien keine Beachtung geschenkt wird, bleiben etwa 15 bis 25% der Investitionskosten als Wertschöpfung in der Region. Durch die Wahl von regionalen Firmen und Materialien aus der Region kann der regionale Wertschöpfungsanteil aber verdoppelt werden.

Die prozentuale Aufteilung der Wertschöpfung auf Planung, Materialherstellung und Durchführung ist allerdings stark unterschiedlich (siehe Abbildung unten).



Je nach Aufteilung der Investitionskosten in Planung, Materialherstellung und Durchführung fällt auch die Entstehung der Wertschöpfung unterschiedlich aus. So hat bei der planungsintensiven Sanierung des Hallenbades die Planung den grössten Anteil an der Wertschöpfung, während sie bei der Sanierung des Mehrfamilienhauses 2 (MFH 2) eine weniger wichtige Rolle spielte.

Der Grund, wieso die Kostenaufteilung der Investition einen grossen Einfluss auf die erzielte Wertschöpfung hat, liegt darin, dass nicht durch alle Branchen gleichviel Wertschöpfung pro Umsatz erzielt wird. So kann durch die Planung bis zu 58% der Investitionskosten zu Wertschöpfung in der Schweiz umgewandelt werden. Gleichzeitig hat sie aber in vielen Fällen auch den geringsten Anteil an den Gesamtkosten einer Sanierung. Bei der Materialherstellung verbleiben bis zu 56% der Investitionskosten als Wertschöpfung in der Schweiz und bei der Durchführung 44%. Dadurch weisen Projekte mit hohen Durchführungskosten tendenziell eher eine tiefere Schweizer Wertschöpfung aus als solche mit hohen Planungs- oder Materialkosten.

Inhaltsverzeichnis

Zusammenfassung.....	III
Abbildungsverzeichnis.....	VI
Tabellenverzeichnis.....	VI
1 Einleitung.....	1
2 Theorie: Wertschöpfung durch Gebäudesanierungen.....	2
2.1 Definition der regionalen Wertschöpfung	2
2.1.1 Direkte & Indirekte Wertschöpfung.....	3
2.2 Betrachtungsrahmen.....	3
2.2.1 Betrachtete Massnahmen	4
2.2.2 Gebäudekategorien.....	4
3 Methodik.....	6
3.1 Berechnung der Wertschöpfung.....	6
3.1.1 Direkte Wertschöpfung.....	6
3.1.2 Indirekte Wertschöpfung.....	8
3.2 Anteil der regionalen Firmen.....	9
4 Vorstellung des Wertschöpfungsrechners	15
5 Fünf Beispiele von Gebäudesanierungen.....	20
5.1 Wohnliegenschaften Burgfelderstrasse 10 & 12 (BS)	20
5.2 Wohnhäuser Rehabilitationszentrum Lutzenberg (AR)	23
5.3 Schulanlage Holderbach (ZH)	26
5.4 Rathaus St. Gallen (SG).....	28
5.5 Hallenbad Weyermannshaus (BE).....	30
6 Vergleich der Sanierungsprojekte	32
7 Schlussbemerkungen.....	36
8 Quellenverzeichnis	38

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Entstehung und Aufteilung der regionalen Wertschöpfung (Huemer, 2017)	2
Abbildung 2: Betrachtete Wertschöpfungsschritte der Gebäudesanierung (angepasst aus Huemer, 2017)	3
Abbildung 3: Erstes Eingabeblatt	16
Abbildung 4: Zweites Eingabeblatt.....	17
Abbildung 5: Erster Ausschnitt der Resultatausgabe	18
Abbildung 6: Zweiter Ausschnitt der Resultatausgabe	19
Abbildung 7: Entstehung der Wertschöpfung durch die Sanierung der Burgfeldstrasse	21
Abbildung 8: Aufteilung der Wertschöpfung durch die Sanierung der Burgfeldstrasse.....	22
Abbildung 9: Beschäftigungseffekt der Sanierung der Burgfeldstrasse.....	22
Abbildung 10: Entstehung der Wertschöpfung durch die Sanierung des Reha-Zentrums Lutzenberg	23
Abbildung 11: Aufteilung der Wertschöpfung durch die Sanierung des Reha-Zentrums Lutzenberg..	24
Abbildung 12: Beschäftigungseffekt der Sanierung des Reha-Zentrums Lutzenberg.....	25
Abbildung 13: Entstehung der Wertschöpfung durch die Sanierung der Schule Holderbach	26
Abbildung 14: Beschäftigungseffekt durch die Sanierung der Schule Holderbach.....	27
Abbildung 15: Entstehung der Wertschöpfung durch die Sanierung des Rathaus St. Gallens	28
Abbildung 16: Beschäftigungseffekt durch die Sanierung des Rathaus St. Gallens	29
Abbildung 17: Entstehung der Wertschöpfung durch die Sanierung des Hallenbads Weyermannshaus	31
Abbildung 18: Beschäftigungseffekt durch die Sanierung des Hallenbads Weyermannshaus.....	31
Abbildung 19: Kostenaufteilung der fünf Projekte	33
Abbildung 20: Beeinflussungsmöglichkeit der regionaler Wertschöpfung.....	34
Abbildung 21: Maximale regionale Wertschöpfung der fünf Projekte	36
Abbildung 22: Minimale regionale Wertschöpfung der fünf Projekte.....	37

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Übersicht der Gebäudekategorien (Huemer, 2017, p. 11).....	5
Tabelle 2: Regionaler Anteil der Planungsfirmen nach Gebäudetyp und Benutzerauswahl (angepasst von Huemer, 2017)	11
Tabelle 3: Kostenaufteilung nach Handel, Material und Durchführung für die Sanierungsmassnahmen	11
Tabelle 4: Definitive Kostenaufteilung der Sanierungsmassnahmen.....	12
Tabelle 5: Regionaler Anteil an der Dämmmaterial-Herstellung für Estrich-, Keller- und Fassadendämmung	13
Tabelle 6: Anteil des 2. Wirtschaftssektors pro Kanton (Huemer, 2017).....	14
Tabelle 7: Regionaler Anteil der an der Durchführung beteiligten Firmen.....	14
Tabelle 8: Kostenzusammenstellung Rehabilitationszentrum Lutzenberg (Huemer, 2017).....	23
Tabelle 9: Kostenzusammenstellung Schulhaus Holderbach (Huemer, 2017)	26
Tabelle 10: Kostenzusammenstellung Rathaus St. Gallen (Huemer, 2017)	28
Tabelle 11: Kostenaufteilung Hallenbad Weyermannshaus (Huemer, 2017).....	30
Tabelle 12: Maximal möglicher Wertschöpfungsanteil der fünf Sanierungsprojekte	32
Tabelle 13: Wertschöpfungsanteile aus Sigrist et al. (2016).....	33

1 Einleitung

Gebäude sind für 40% des Endenergieverbrauchs und für 33% des CO₂-Ausstosses in der Schweiz verantwortlich (Das Gebäudeprogramm, 2016). Die möglichen Energieeinsparungen sind immens, da über 1.5 Millionen Gebäude in der Schweiz stark sanierungsbedürftig sind. Zudem sind fossile Energieträger und Elektrizität die verbreitetsten Heizenergiequellen. Nur ein Viertel der Häuser wird mit regenerativen Energieträgern beheizt. Einen dementsprechend wichtigen Stellenwert nimmt die Gebäudesanierung im 1. Massnahmenpaket der Energiestrategie ein. Dieses sieht eine stärkere Unterstützung von energetischen Sanierungen im Gebäudebereich über das Gebäudeprogramm vor (BFE, 2016). Dazu soll unter anderem die Finanzierung des Gebäudeprogramms über die CO₂-Abgabe erhöht werden, womit mehr Mittel für die Subventionierung von Sanierungsmassnahmen zur Verfügung stehen würden.

Durch die energetische Sanierung von Gebäuden können nicht nur die Heizkosten gesenkt werden. Neben diesen direkten Einsparungen können auch sogenannte Non-Energy-related Benefits (NEB) zu einer Sanierung anregen. Diese sind bei Gebäudesanierungen vielfältig. So kann zum Beispiel mit einer verbesserten Lüftung die Luftqualität verbessert und durch geringere Temperaturschwankungen der Komfort im Gebäude erhöht werden. Auch die regionale und schweizerische Wertschöpfung durch die Sanierungsaktivitäten stellen einen solchen NEB dar. Können Planung, Materialherstellung und Durchführung der Sanierungsmassnahmen durch das lokale Gewerbe erbracht werden, wirkt sich dies wirtschaftsfördernd auf die Region aus und es können Arbeitsplätze geschaffen werden oder erhalten bleiben.

Die Wertschöpfung durch energetische Sanierungen wurde für den Kanton Graubünden bereits durch Sigrist, Iten, Peter, & Grass (2016) berechnet. Ein Rechnungstool, mit dem einzelne, konkrete Projekte auf ihre Wertschöpfung untersucht werden können, fehlt für die Schweiz aber.

Vor allem Gemeinden und Kantone, d.h. die öffentliche Hand, sollte an der regionalen Wertschöpfung von energetischen Gebäudesanierungen interessiert sein. Sie könnte einen spürbaren Einfluss auf die Regionalentwicklung haben. Die öffentliche Hand besitzt allerdings nur rund 2% des gesamten Gebäudeparks, der Grossteil befindet sich im Besitz von Privatpersonen (BFS, 2011). Der geringe Anteil an öffentlichen Gebäuden zeigt sich zum Beispiel auch bei der Förderung des Gebäudeprogramms. Gesuche von öffentlichen Stellen für den nationalen Teil des Gebäudeprogramms zur Sanierung der Gebäudehülle machten nur 4.5% der gesamten Gesuche aus (Das Gebäudeprogramm, 2017). Die Höhe der Gesuche war aber etwa doppelt so hoch wie der Gesamtdurchschnitt.

Ziel dieses Projektes ist die Erstellung eines einfach zu bedienenden Wertschöpfungsrechners für Gebäudesanierungen, aus welchem auch gleich die wichtigsten Komponenten, welche die regionale Wertschöpfung positiv beeinflussen, ersichtlich sind. Dieser Rechner soll während der frühen Planungsphase der Sanierung anwendbar sein, damit die Auswirkungen von zu treffenden Entscheidungen dargestellt werden können. Das Tool wurde an fünf bereits abgeschlossenen Sanierungsprojekten der öffentlichen Hand erprobt. Daraus wurden erste Erkenntnisse zur Wertschöpfung von energetischen Gebäudesanierungen abgeleitet. Das Tool kann aber auch für Gebäude in Privatbesitz verwendet werden.

2 Theorie: Wertschöpfung durch Gebäudesanierungen

In diesem Kapitel werden zuerst die wichtigsten Begriffe erklärt. Dazu gehört eine Definition der regionalen Wertschöpfung sowie die Unterteilung in direkte und indirekte Wertschöpfung. Zudem wird abgesteckt, welche energetischen Sanierungsmassnahmen in diesem Bericht untersucht werden sollen und auf welche Gebäudekategorien diese Massnahmen angewendet werden können.

2.1 Definition der regionalen Wertschöpfung

Unter Wertschöpfung versteht man für Unternehmen den Mehrwert, der durch die Produktion von Waren oder durch die Ausführung von Dienstleistungen entsteht (Bruni, Egli, & Hanisch, 2011). Die Wertschöpfung kann dabei über den Umsatz des Unternehmens berechnet werden. Zieht man vom Umsatz die Vorleistungen und Abschreibungen ab, erhält man die Wertschöpfung. Diese kann in verschiedene Wertschöpfungseffekte aufgeteilt werden:

- Einkommen aus Beschäftigung
- Steuern
- Unternehmensgewinne

Die regionale Wertschöpfung bezieht sich explizit nur auf den Teil der Wertschöpfung, der in einer bestimmten Region anfällt. Das heisst es werden nur Unternehmensgewinne und ausbezahlte Löhne von Unternehmen berücksichtigt, die in der Region ansässig sind. Zudem werden nur regionale Steuern dazugezählt. Landesweite Steuern, wie z.B. die Mehrwertsteuer oder vom Bund erhobene Gewinn- und Einkommenssteuern gehören nicht dazu. Die Zusammensetzung der regionalen Wertschöpfung ist in Abbildung 1 graphisch zusammengefasst.

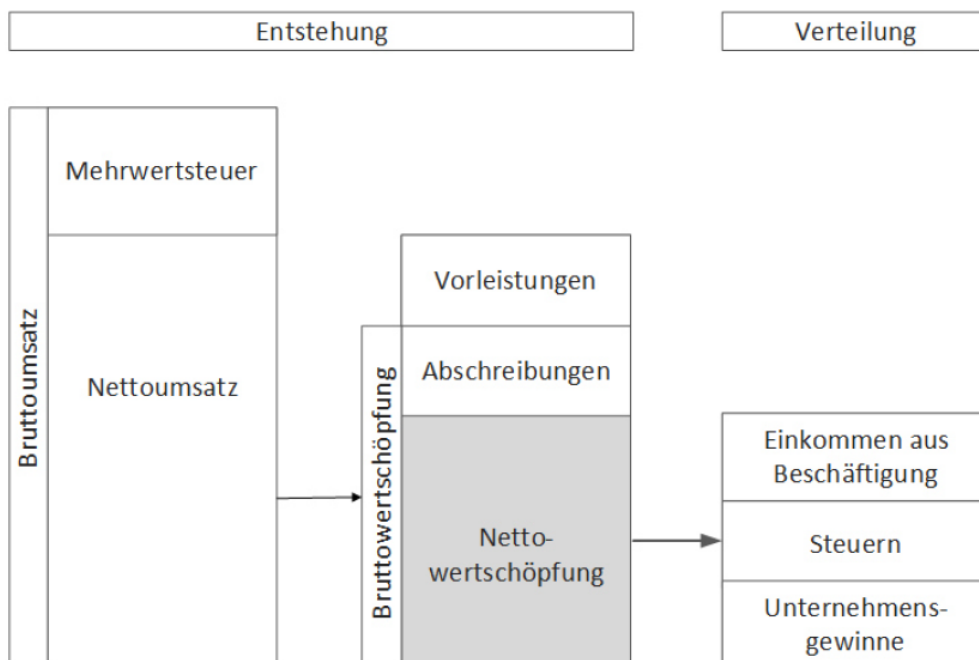


Abbildung 1: Entstehung und Aufteilung der regionalen Wertschöpfung (Huemer, 2017)

Energetische Sanierungen werden in der Regel nicht durch ein einzelnes Unternehmen durchgeführt. Eine Vielzahl von Unternehmen ist an der Planung, der Materialherstellung und der tatsächlichen Durchführung der Sanierung beteiligt. Um die Wertschöpfung einer energetischen Sanierung bestimmen zu können, müssen die beteiligten Unternehmen identifiziert werden. Über den Anteil der

Unternehmen an den Investitionskosten der Sanierung (was ihrem Umsatz durch das Projekt entspricht), kann danach die Wertschöpfung berechnet werden.

2.1.1 Direkte & Indirekte Wertschöpfung

In der Literatur wird zwischen direkter und indirekter Wertschöpfung unterschieden. Die direkte Wertschöpfung entspricht dem Mehrwert, der durch die direkt an der Sanierung beteiligten Betriebe entsteht (Bruni et al., 2011). Die indirekte Wertschöpfung beinhaltet alle Vorleistungen, welche durch die direkt beteiligten Unternehmen eingekauft werden. Als dritte Art der Wertschöpfung gilt die induzierte Wertschöpfung, welche in diesem Bericht aber nicht weiter berücksichtigt wird. Sie beziffert die Wertschöpfung, die durch die Verwendung des Einkommens oder des Gewinns der direkt beteiligten Unternehmen entsteht.

2.2 Betrachtungsrahmen

Um die Wertschöpfung durch energetische Sanierungsmassnahmen zu berechnen, werden folgende drei Schritte berücksichtigt:

- Planung
- Materialherstellung
- Durchführung

Dabei werden jeweils die direkte und die indirekte Wertschöpfung berechnet. Eine Übersicht über die einbezogenen Wertschöpfungsschritte und die beteiligten Unternehmen befindet sich in Abbildung 2. Dabei wird ersichtlich, dass ein grosser Teil der Vorleistungen von Unternehmen aus der gleichen Branche bezogen wird.

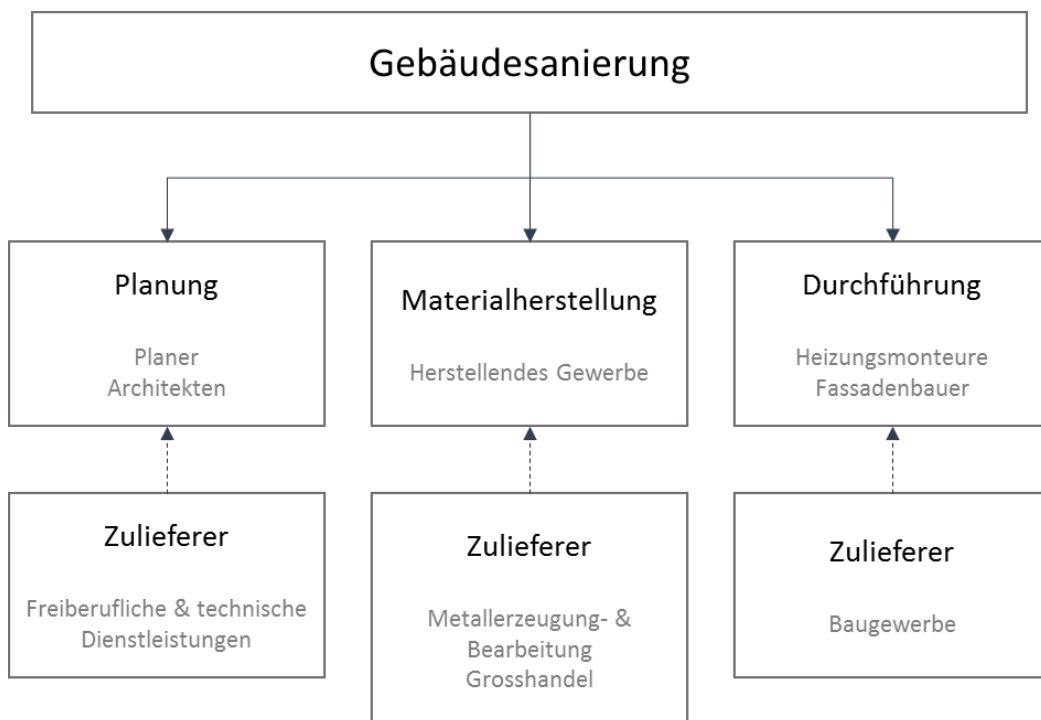


Abbildung 2: Betrachtete Wertschöpfungsschritte der Gebäudesanierung (angepasst aus Huemer, 2017)

Der Betrieb der Gebäude liegt für diese Arbeit nicht im Fokus. Während der Betriebsphase des Gebäudes würde regionale Wertschöpfung durch die eingesparten Kosten des Gebäudebesitzers und

durch Wartungsarbeiten entstehen. Für die Abschätzung der Energiekosten-Einsparungen gibt es bereits spezialisierte Tools, welche die zu erwartende Reduktion des Energieverbrauches und die damit verbundene Kostenreduktion abschätzen. Diese nochmals von Grund auf neu für den Wertschöpfungsrechner zu erarbeiten, schien nicht sinnvoll. Um die Kosteneinsparungen abschätzen zu können, müssen die Energieeinsparungen durch die verschiedenen Massnahmen aufgeteilt auf die verschiedenen Energieträger (wie z.B. Heizöl, Strom und Gas) bekannt sein. Das würde für den Benutzer eine Vielzahl von Mehreingaben bedeuten. Eine Zusammenführung verschiedener Tools könnte aber diesen Teil der regionalen Wertschöpfung abbilden.

2.2.1 Betrachtete Massnahmen

Als Massnahmen zur energetischen Gebäudesanierungen werden zum einen Massnahmen an der Gebäudehülle, wie zum Beispiel die Dämmung der Fassade, aber auch der Ersatz von Heizung, Lüftung und anderen elektrischen Geräten einbezogen. Berücksichtigt wurden:

- Dämmung (Aussenfassade, Innenfassade, Dach sowie Keller- & Estrichboden)
- Fensterersatz
- Heizungsersatz
- Lüftungsersatz
- Einsatz von energieeffizienter Beleuchtung
- Einsatz von energieeffizienten Geräten

Die Massnahmen entsprechen den im Dokument «Energiegerecht sanieren – Ratgeber für Bauherrschaften» beschriebenen Massnahmen von EnergieSchweiz (2014). Dieser Ratgeber wurde erstellt, um den Hauseigentümern das Basiswissen zu energetischen Sanierungen im Gebäudebereich zu vermitteln.

2.2.2 Gebäudekategorien

Gebäude müssen sehr unterschiedliche Anforderungen erfüllen, je nachdem ob sie zum Wohnen, Arbeiten oder für Freizeit- und Sportaktivitäten genutzt werden. Darum werden verschiedene Gebäudekategorien in die Untersuchung miteinbezogen. Diese wurden vom SIA (Schweizerischer Ingenieur- und Architektenverein) übernommen. Die zwölf Kategorien gruppieren die verschiedenen Gebäude anhand ihrer Nutzung (SIA 380, 2009). Eine Übersicht befindet sich in Tabelle 1.

Aufgrund der verschiedenen Nutzungsarten und den unterschiedlichen Anforderungen an die Gebäude der Kategorien wird vermutet, dass sich auch die Anforderungen an energetische Sanierungen unterscheiden. Dies würde zu Unterschieden in der regionalen Wertschöpfung führen. Zum Beispiel ist die Sanierung eines Spitals um einiges komplexer und seltener als die Sanierung eines Einfamilienhauses (EFH), wodurch sich die Beteiligung von regionalen Firmen unterscheiden könnte und der Anteil der Planungsfirmen an den Gesamtkosten der Sanierung höher ausfällt.

Tabelle 1: Übersicht der Gebäudekategorien (Huemer, 2017, p. 11)

Kategorie		Nutzungen (Beispiele)
I	Wohnen MFH	Mehrfamilienhäuser, Mehrfamilien-Ferienhäuser, Ferienheime, Alterssiedlungen und -wohnungen, Hotels, Kinder- und Jugendheime, Tagesheime, Behindertenheime, Drogenstationen, Kasernen, Strafanstalten
II	Wohnen EFH	Ein- und Zweifamilienhäuser, Ein- und Zweifamilien-Ferienhäuser, Reiheneinfamilienhäuser
III	Verwaltung	Private und öffentliche Bürobauten, Schalterhallen, Arztpraxen, Bibliotheken, Ateliers, Ausstellungsbauten, Kulturzentren, Rechenzentren, Fernmeldegebäude, Fernsehgebäude, Filmstudios
IV	Schulen	Gebäude für Schulen aller Stufen, Kindergärten und -horte, Schulungsräume, Ausbildungszentren, Kongressgebäude, Labors, Forschungsinstitute, Gemeinschaftsräume, Freizeitanlagen
V	Verkauf	Verkaufsräume aller Art inkl. Einkaufszentren, Messegebäude
VI	Restaurants	Restaurants (inkl. Küchen), Cafeterien, Kantinen, Diskotheken
VII	Versammlungslokale	Theater, Konzertsäle, Kinos, Kirchen, Abdankungshallen, Aulen, Sporthallen mit viel Publikum
VIII	Spitäler	Spitäler, psychiatrische Kliniken, Krankenhäuser, Altersheime, Rehabilitationszentren, Behandlungsräume
IX	Industrie	Fabrikationsgebäude, Gewerbebauten, Werkstätten, Servicestationen, Werkhöfe, Bahnhöfe, Feuerwehrgebäude
X	Lager	Lagerhallen, Verteilzentren
XI	Sportbauten	Turn- und Sporthallen, Gymnastikräume, Tennishallen, Kegelbahnen, Fitnesszentren, Sportgarderoben
XII	Hallenbäder	Hallenbäder, Lehrschwimmbecken, Saunagebäude, Heilbäder

3 Methodik

In diesem Kapitel wird beschrieben, wie die Wertschöpfung berechnet wird. Dazu wird zwischen der Berechnung der direkten und der indirekten Wertschöpfung unterschieden.

3.1 Berechnung der Wertschöpfung

Die Wertschöpfung durch energetische Gebäudesanierungen berechnet sich, wie in Unterkapitel 2.1 beschrieben, über den Umsatz bzw. die Kosten der verschiedenen durchgeführten Massnahmen. Die Kosten der einzelnen Massnahmen müssen bekannt sein und vom Benutzer des Tools eingegeben werden.

3.1.1 Direkte Wertschöpfung

Der Wertschöpfungsrechner soll die maximal mögliche regionale Wertschöpfung sowie die mit den Eingaben tatsächlich erreichte Wertschöpfung in der Region und der restlichen Schweiz berechnen können. Addiert man die erreichte Wertschöpfung in der Region und die Wertschöpfung in der restlichen Schweiz, ergibt sich daraus die totale Wertschöpfung der Schweiz. Um diese berechnen zu können, wird zuerst der maximal mögliche Umsatz in der Region, der tatsächlich erreichte Umsatz in der Region und der Umsatz in der restlichen Schweiz bestimmt. Dies wird mithilfe der vom Nutzer eingegebenen Kosten der Massnahmen und der regionalen Anteile der Firmen berechnet (Formeln (1) bis (3)). Die Variablen «Anteil der regionalen Firmen» und «Anteil der Firmen der restlichen Schweiz» werden in Unterkapitel 3.2 näher beschrieben.

$$Umsatz_{max.Region} = Umsatz \cdot Anteil\ regionale\ Firmen_{max.} \quad (1)$$

$$Umsatz_{Region} = Umsatz \cdot Anteil\ regionale\ Firmen_{Benutzerauswahl} \quad (2)$$

$$Umsatz_{restliche\ Schweiz} = Umsatz \cdot Anteil\ Firmen\ restliche\ Schweiz_{Benutzerauswahl} \quad (3)$$

Gewinn und Gewinnsteuer

Um aus dem jeweiligen Umsatz auf den Gewinn der beteiligten Unternehmen zu schliessen, wurden branchenspezifische Gewinnmargen hinzugezogen. Diese stellen eine Verknüpfung zwischen dem Umsatz und dem Reingewinn der Unternehmen her (BFS, 2016b). Der Reingewinn entspricht dem Gewinn abzüglich der Steuern. Die berechnete Wertschöpfung durch den Gewinn von Unternehmen entspricht dabei dem Reingewinn, die bezahlten Steuern werden separat als Wertschöpfung durch Steuerzahlungen ausgewiesen. Der Gewinn der Unternehmen wird für die Berechnung aller Zahlen zur Wertschöpfung (max. Region, erreicht in der Region und restliche Schweiz) gleichermassen gerechnet und ist in Formel (4) beispielhaft für die Berechnung des erreichten Gewinns in der Region gezeigt.

$$Gewinn_{Region} = Umsatz_{Region} \cdot Gewinnmarge \quad (4)$$

Die Gewinnmarge für die Planung wurde von den publizierten Branchenkennwerten des BFS (2016b) für das Jahr 2014 entnommen und entspricht der Marge der Branche «Architektur- und Ingenieurbüros; technische, physikalische und chemische Untersuchungen». Sie beträgt 6.9%. Für die Materialherstellung wurde ein Mittelwert der beiden Branchen «Herstellung von Metallerzeugnissen», und «Herstellung von Glas und Glaswaren, Keramik, Verarbeitung von Steinen und Erden» gewählt. In diese beiden Branchen fällt unter anderem die Herstellung von Heizungen, Fenstern und Dämmmaterial (BFS, 2008). Die Gewinnmarge für die Materialherstellung beträgt 8.4% (BFS, 2016b). Für die Durchführung wurde die Gewinnmarge der Branche «Hochbau» verwendet. Diese beträgt 2.8%.

Die Gewinnsteuer wird an die Gemeinde, den Kanton und den Bund bezahlt. Die KPMG (2016) publizierte die maximalen Vorsteuersätze für die Kantonshauptorte. Diese Vorsteuersätze werden für die Berechnung der Gewinnsteuer verwendet. In Formel (5) wird beispielhaft die Gewinnsteuer berechnet, die tatsächlich durch die in der Region angesiedelten Unternehmen bezahlt wird. Da mithilfe der Gewinnmarge direkt der Reingewinn berechnet wird, der Vorsteuersatz aber auf den Gewinn inklusive zu bezahlende Steuern angewendet wird, ergibt sich die in Formel (5) gezeigte Berechnung. Für die Gewinnsteuer von Unternehmen aus der restlichen Schweiz wird als Vorsteuersatz ein Durchschnitt der Vorsteuersätze der 26 Kantonshauptorte gebildet. Dieser beträgt 18%.

$$Gewinnsteuer_{tot.Region} = \frac{Gewinn_{Region} \cdot Vorsteuersatz_{Kantonshauptort}}{1 - Vorsteuersatz_{Kantonshauptort}} \quad (5)$$

Nicht alle Kantone besteuern den Unternehmensgewinn gleich. So gibt es proportionale Systeme, in denen unabhängig von der Höhe des Gewinns ein gewisser Prozentsatz an Steuern bezahlt wird (ESTV, 2015). Andere Kantone haben ein gemischtes System, bei dem ab einer bestimmten Höhe des Gewinns ein anderer Prozentsatz angewendet wird. Bei einigen Kantonen kann durch die Verwendung des maximalen Vorsteuersatzes somit die Gewinnsteuer überschätzt werden. Diese Ungenauigkeit hat allerdings nur einen Einfluss darauf, ob die Wertschöpfung den Steuereinnahmen oder dem Gewinn der Unternehmen angerechnet wird. Da Steuereinnahmen und Gewinn für die Bestimmung der totalen Wertschöpfung zusammengezählt werden, hat dies auf die totale Höhe der Wertschöpfung keinen Einfluss.

Um die regionale Wertschöpfung durch die Gewinnsteuer berechnen zu können, wird von der durch Unternehmen in der Region bezahlten Gewinnsteuer die Bundessteuer abgezogen. Diese zählt als bundesweite Steuer zur Wertschöpfung der restlichen Schweiz und nicht zur Region. Um den Bundesanteil der Gewinnsteuer zu berechnen wird Formel (6) verwendet. Der Bund erhält 8.5% des Reingewinns (ESTV, 2015).

$$Gewinnsteuer_{Bund} = Gewinn_{Region} \cdot 8.5\% \quad (6)$$

Einkommen und Einkommenssteuer

Das Einkommen der Beschäftigten wird ebenfalls über den Umsatz berechnet. Dazu werden branchenspezifische Zahlen zum Lohn- und Gehaltsaufwand am Umsatz verwendet. Dieser beträgt für die Planung 31.2%, für die Materialherstellung 25.7% und für die Durchführung 23.6% (BFS, 2016b). Um von den Lohnkosten auf das Einkommen zu schliessen, werden die Sozialversicherungsbeiträge, welche durch den Arbeitnehmer für AHV, IV, EO (Erwerbsausfall) und ALV (Arbeitslosenversicherung) bezahlt werden, abgezogen. Diese machen 6.225% der Lohnkosten aus (AHV/IV, 2016, 2017). Die Einkommenssteuer muss ebenfalls abgezogen werden. Als Beispiel ist in Formel (7) die Berechnung für das Einkommen von Beschäftigten in der Region abgebildet.

$$Einkommen_{Region} = Umsatz_{Region} \cdot Lohnkostenanteil \cdot 93.775\% - Einkommenssteuer \quad (7)$$

Die Einkommenssteuer wurde mit dem Steuerrechner des ESTV (2016) berechnet. Dazu wurde mithilfe der Lohnanalyse-Webseite von Hustedt (2017) der Durchschnittslohn für die beteiligten Beschäftigten ermittelt. In der Planung sind vor allem Ingenieure, Architekten und Planer beteiligt. Diese haben einen durchschnittlichen Bruttolohn von 85'000 CHF im Jahr (Huemer, 2017). Bei der Materialherstellung wurden unter anderem die Berufe Fensterbauer und Polymechaniker einbezogen, der durchschnittli-

che Bruttolohn beträgt 65'000 CHF. Für die Durchführung typische Berufe sind Heizungsmonteur, Fassadenisoleur, Isolierspengler und Gerüstmonteur. Der durchschnittliche Bruttolohn beträgt 70'000 CHF im Jahr. Mit diesen Durchschnittslöhnen konnten aus dem Steuerrechner die direkte Bundessteuer, die einfache Steuer aller Kantone sowie die Steuersätze für den Kantonshauptort und den Kanton bestimmt werden. Daraus lässt sich die Einkommenssteuer für eine Person mit folgender Formel (8) bestimmen.

$$\text{Einkommenssteuer} = \text{Einfache Steuer} \cdot (\text{Steuersatz}_{\text{Kanton}} + \text{Steuersatz}_{\text{Hauptort}}) + \text{direkte Bundessteuer} \quad (8)$$

Um die Anzahl an Beschäftigten abzuschätzen, welche diese Einkommenssteuer bei der energetischen Sanierung bezahlen müssen, werden die Vollzeitäquivalente (VZÄ), auch Personenjahre genannt, hinzugezogen. Sie beschreiben, wie viele Personen für ein Jahr mit einem 100% Pensum angestellt werden könnten. Sie berechnen sich aus dem Verhältnis der Lohnkosten und dem durchschnittlichen Bruttoeinkommen (Formel (9)).

$$VZÄ = \frac{\text{Lohnkosten}}{\text{Ø Bruttoeinkommen}} \quad (9)$$

Die durch regionale Arbeitskräfte bezahlte Einkommenssteuer wird nur teilweise der regionalen Wertschöpfung angerechnet. Wie bei der Gewinnsteuer wird die direkte Bundessteuer der Wertschöpfung der restlichen Schweiz angerechnet, da es sich um eine schweizweite Steuer handelt. Die Einkommenssteuer durch Arbeitskräfte aus der restlichen Schweiz wird aus einem Durchschnitt der kantonalen Steuern berechnet und vollständig der Wertschöpfung der restlichen Schweiz angerechnet.

Mehrwertsteuer

Die Mehrwertsteuer ist eine schweizweite Steuer und wird deshalb der Wertschöpfung der restlichen Schweiz angerechnet. Daher wird sie vom Tool direkt von den Kosteneingaben des Benutzers abgezogen. Die Mehrwertsteuer der Schweiz beträgt 8% (ESTV, 2015). Sie wird nur dann bezahlt, wenn der Besitzer des zu sanierenden Gebäudes selbst nicht mehrwertsteuerpflichtig ist und deshalb die bezahlte Mehrwertsteuer nicht zurückfordern kann. Dies trifft vor allem auf natürliche Personen und Unternehmen mit tiefem Umsatz zu.

3.1.2 Indirekte Wertschöpfung

Die indirekte Wertschöpfung berechnet die Wertschöpfung durch erbrachte Vorleistungen. Dazu gehören die Zulieferer für Planung, Materialherstellung und Durchführung. Um den Umsatz der Vorleistungen zu bestimmen, wurde analog zu der Studie «Regionale Wertschöpfung und Beschäftigungswirkung der Spitalstandorte Wolhusen und Sursee» von Bruni et al. (2011) vorgegangen. Dazu wurde der Anteil der Vorleistungen am Bruttoinlandprodukt (BIP) der Schweiz gemäss Produktionsansatz verwendet. Dieser lag für alle Branchen zusammen in den letzten Jahren bei rund 50% (BFS, 2016a). Dies bedeutet, dass ein Unternehmen in der Schweiz im Durchschnitt 50% seines Umsatzes für den Einkauf von Vorleistungen aufwendet.

Um branchenspezifische Bruttolöhne und den branchenspezifischen Vorleistungsbezug zu bestimmen, wurde die Input-Output Tabelle der Schweiz für das Jahr 2011 hinzugezogen (BFS, 2015). Die Personalkostenanteile und Umsatzrenditen werden von der Berechnung der direkten Wertschöpfung übernommen. Mit der Input-Output Tabelle: «Verwendungstabelle zu Herstellungspreisen» werden der Anteil der bezogenen Vorleistungen am Umsatz und die liefernden Branchen ersichtlich. Die einzelnen Branchen sind in der Input-Output Tabelle zum Teil aggregiert und nicht einzeln aufgeführt.

Das führt dazu, dass die Bezeichnungen der Gruppen, welche für die Kennzahlen für Planung, Materialherstellung und Durchführung für die Berechnung der indirekten Wertschöpfung von den Bezeichnungen bei der Berechnung der direkten Wertschöpfung abweichen können.

Für die Planung, welche zur Gruppe «Erbringung von freiberuflichen und technischen Dienstleistungen» gezählt wird, stammen die Vorleistungen hauptsächlich aus der gleichen Wirtschaftsgruppe (50%). Der zweitgrösste Erbringer von Vorleistungen ist die Gruppe «Erbringung von sonstigen Dienstleistungen» und macht nur 8% der Vorleistungen aus. Insgesamt wurden 45% des Umsatzes der Gruppe «Erbringung von freiberuflichen und technischen Dienstleistungen» für bezogene Vorleistungen ausgegeben (BFS, 2015). Die Gewinnmarge und der Lohnkostenanteil werden aufgrund des hohen Anteils von Vorleistungen aus der gleichen Branche von der Berechnung der direkten Wertschöpfung übernommen und entsprechen 6.9% resp. 31.2%. Auch das Bruttoeinkommen wurde mit 85'000 CHF übernommen.

Die Materialherstellung besteht hauptsächlich aus der Gruppe «Herstellung von Glas und Glaswaren, Keramik, Verarbeitung von Steinen und Erden», in welche die Herstellung von Fensterglas, Glas- und Steinwolle als Dämmmaterial fällt, und der Gruppe «Herstellung von Metallerzeugnissen», welche die Herstellung von Heizungen beinhaltet. Die Vorleistungen werden von den Gruppen «Herstellung von Glas ...» und «Herstellung von Metallerzeugnissen» aber auch von den Gruppen «Metallerzeugung und -bearbeitung» und «Grosshandel» erbracht. Insgesamt machte der Vorleistungsbezug 55% des Umsatzes aus (BFS, 2015). Das durchschnittliche Bruttoeinkommen wurde aufgrund der tieferen Löhne von Produktionshelfern und Grosshandelsangestellten im Vergleich zum Bruttolohn der direkten Materialherstellung auf 55'000 CHF reduziert (Huemer, 2017).

Die Durchführung fällt in die Wirtschaftsgruppe «Baugewerbe/Bau» (vgl. BFS, 2008). Auch bei der Durchführung stammen die meisten Vorleistungen (25%) von Betrieben aus dem gleichen Wirtschaftszweig. Mit jeweils 10% tragen auch die Gruppen «Erbringung von freiberuflichen und technischen Dienstleistungen», «Grosshandel» und «Herstellung von Glas ...» einen Teil zu den Vorleistungen bei. Der Vorleistungsbezug betrug in dieser Branche 55% des Umsatzes (BFS, 2015). Das durchschnittliche Bruttoeinkommen wird aufgrund der Vorleistungen auf 75'000 CHF pro Jahr festgelegt (Huemer, 2017).

Die indirekte Wertschöpfung durch die durchgeführten Sanierungsmassnahmen wird mit den angepassten Bruttolöhnen und Umsätzen methodisch gleich berechnet wie die direkte Wertschöpfung. Im Wertschöpfungsrechner werden sie zur einfacheren Verständlichkeit zusammengezählt und zusammen als Wertschöpfung ausgewiesen. In den fünf für diesen Bericht berechneten Gebäudesanierungen wird die indirekte Wertschöpfung jedoch noch separat ausgewiesen, um ihren Einfluss auf die totale Wertschöpfung darstellen zu können.

3.2 Anteil der regionalen Firmen

Um die regionale Wertschöpfung durch die Sanierungsmassnahmen bestimmen zu können, muss der Umsatz der beteiligten regionalen Firmen anteilmässig am Gesamtumsatz bekannt sein. Dieser Anteil soll durch den Nutzer des Rechners für die Planung, die Materialherstellung und die Durchführung in einfacher Weise angegeben werden können. In jeder der drei Stufen Planung, Materialherstellung und Durchführung sind aber oftmals 5 bis 10 oder noch mehr Unternehmen beteiligt. Um den Umsatz der regionalen Firmen genau zu bestimmen, müsste deshalb für jede der Firmen der voraussichtliche Umsatz angegeben werden und zwischen regionalen und Schweizer Firmen unterschieden werden. Bei

der grossen Anzahl an beteiligten Firmen ist dies aber nicht anwenderfreundlich, weswegen dem Benutzer neben der Eingabe des tatsächlichen prozentualen Anteils auch die Möglichkeit gegeben wird, nur anzugeben, ob er einen tiefen, mittleren oder hohen Anteil an regionalen Firmen anstrebt. Wie der prozentuale Anteil der regionalen Firmen für diese Kategorien festgelegt wurde, wird in den nächsten Abschnitten beschrieben.

Planung

Die Planungskosten sollen aufgeteilt werden in die Kosten, die an regionale Firmen bezahlt werden und die, welche an schweizerische Firmen bezahlt werden. Aus diesen Kosten (gleichbedeutend mit den Umsätzen der Firmen) kann die regionale Wertschöpfung berechnet werden. Ausländische Planungsfirmen werden nicht eingerechnet, da diese bei Sanierungen nicht verbreitet sind (Sigrist et al., 2016). Die Planungskosten setzen sich in der Baukostenplanung (BKP) aus den Bauneben- und Übergangskosten (BKP 5) und den Honoraren (BKP 29) zusammen (Huemer, 2017). Damit der Benutzer nicht für jede Firma einzeln die zu bezahlenden Beträge kennen und angeben muss, werden durch das Tool vier verschiedene Anteile vorgeschlagen. So kann eine Auswahl zwischen «Tief», «Standard», «Hoch» und «Vollständig» getroffen werden. Die genauen Prozentwerte sind nicht nur von der Benutzereingabe zum Anteil der regionalen Firmen, sondern auch vom Gebäudetyp abhängig. Es wird angenommen, dass für gewisse Sanierungsmassnahmen, wie zum Beispiel die Lüftung in einem Spital, spezialisierte Planungsfirmen beigezogen werden. Solche spezialisierten Unternehmen sind nicht so häufig und daher auch oft nicht in der Region verfügbar. Deswegen wird grundsätzlich angenommen, dass diese Aufgaben von Firmen aus der Schweiz, nicht aber aus der Region geplant werden. Dadurch ist der Anteil an regionalen Firmen für die Gebäudekategorien mit speziellen Anforderungen tiefer als für alltägliche Sanierungsobjekte. Um die Verteilung zu bestimmen wurden durch Huemer (2017) 101 Sanierungsprojekte aus den letzten 10 Jahren auf den Anteil an regionalen Planungsteams untersucht. Allerdings waren für diese Projekte nur die Anzahl der beteiligten Firmen und die Gesamtkosten, nicht aber deren Anteil der verschiedenen Firmen an den Kosten, bekannt. Daher musste angenommen werden, dass alle Firmen gleich stark an den Kosten beteiligt waren. Wie sich bei diesen Sanierungsprojekten zeigte, lag der Anteil an regionalen Planungsfirmen meistens zwischen 70 bis 100%. Nur bei der Sanierung von Spitälern wurde ein tieferer Anteil von 60% gefunden. Zum Vergleich standen zudem Aussagen aus einem Experteninterview zur Verfügung. Der Anteil der regionalen Planungsfirmen abhängig von der Gebäudekategorie ist in Tabelle 2 aufgeführt.

Materialherstellung

Die Kosten für die jeweilige Sanierungsmassnahme, welche durch den Benutzer im Tool eingegeben wird, soll automatisch aufgeteilt werden in Kosten für die Materialherstellung und Kosten für die Durchführung. Diese Aufteilung ist in der frühen Planungsphase nicht zwingend bekannt und würde für den Nutzer des Tools einen hohen Aufwand für die selbstständige Aufteilung der Kosten und das Eintragen im Tool bedeuten. Daher werden die Kosten der Sanierungsmassnahmen anhand von Literaturdaten und einem Experteninterview aufgeteilt. Dazu werden die Kosten der Sanierungsmassnahme aufgeteilt in Kosten für Handel, Materialherstellung und Durchführung der Massnahme. Der Handel wird separat ausgewiesen, da davon ausgegangen wird, dass die durchführenden Baufirmen auch im Ausland hergestelltes Material in der Schweiz vom Grosshandel beziehen und nicht direkt importieren. Dadurch entsteht die Wertschöpfung durch den Grosshandel auf jeden Fall in der Schweiz, auch wenn ausländisches Material für die Sanierung verwendet wird.

Tabelle 2: Regionaler Anteil der Planungsfirmen nach Gebäudetyp und Benutzerauswahl (angepasst von Huemer, 2017)

Gebäudetyp	Wie hoch soll der regionale Anteil der beteiligten Planungsfirmen sein?						
	Niedrig		Standard		Hoch		Vollständig
	Region	Restliche CH	Region	Restliche CH	Region	Restliche CH	Region
Wohnen MFH	75%	25%	85%	15%	95%	5%	100%
Wohnen EFH	75%	25%	85%	15%	95%	5%	100%
Verwaltung	70%	30%	80%	20%	90%	10%	100%
Schule	70%	30%	80%	20%	90%	10%	100%
Verkauf	70%	30%	80%	20%	90%	10%	100%
Restaurant	70%	30%	80%	20%	90%	10%	100%
Versammlungslokal	75%	25%	85%	15%	95%	5%	100%
Spital	60%	40%	75%	25%	90%	10%	100%
Industrie	85%	15%	90%	10%	95%	5%	100%
Lager	85%	15%	90%	10%	95%	5%	100%
Sportbauten	70%	30%	80%	20%	90%	10%	100%
Hallenbad	75%	25%	82.5%	17.5%	90%	10%	100%

Die prozentuale Aufteilung der Kosten geschieht aufgrund von Angaben aus dem von Huemer (2017) geführten Expertengespräch und der Aufteilung von Sigrist et al. (2016). Die Aufteilung aus dem Expertengespräch umfasst nur eine Unterscheidung zwischen Material- und Durchführungskosten. Sigrist et al. (2016) unterscheiden hingegen zwischen Planung, Handel, Transport, Montage und Warenherstellung. Der prozentuale Anteil des Handels wurde direkt übernommen, da keine Werte aus dem Expertengespräch verfügbar waren. Weil die Planung im Wertschöpfungsrechner separat erfasst wird, wurden diese Angaben von Sigrist et al. (2016) nicht weiter berücksichtigt. Der Transport wurde der Montage angerechnet, da dieser im Tool nicht separat ausgewiesen werden soll. Die Angaben sind in Tabelle 3 aufgeführt. Für die Sanierungsmassnahmen, wo keine Aufteilung von Sigrist et al. (2016) verfügbar war, wurden die Werte direkt von Huemer (2017) übernommen.

Tabelle 3: Kostenaufteilung nach Handel, Material und Durchführung für die Sanierungsmassnahmen

Sanierungsmassnahme	Huemer (2017)			Sigrist et al. (2016)		
	Material	Durchführung	Handel	Material	Durchführung	Handel
Dämmung Aussenfassade	50 %	45 %	2 %	24 %	74 %	
Dämmung Innenwände	30 %	70 %	na	na	na	
Dämmung Dach	45 %	55 %	4 %	37 %	59 %	
Dämmung Kellerdecke	30 %	70 %	5 %	45 %	50 %	
Dämmung Estrichboden	40 %	60 %	5 %	45 %	50 %	
Ersatz Fenster	60 %	40 %	3 %	80 %	17 %	
Ersatz Heizung	50 %	50 %	6 %	38 %	56 %	
Ersatz / Einsatz Lüftung	50 %	50 %	na	na	na	
Einsatz energieeffiziente Beleuchtung	40 %	60 %	na	na	na	
Einsatz energieeffiziente Geräte	40 %	60 %	na	na	na	
Gerüst	15 %	85 %	na	na	na	

na: not available

Der prozentuale Kostenanteil der Durchführung entspricht jeweils dem Durchschnitt der beiden in Tabelle 3 aufgeführten Werte in den Spalten 3 und 6. Der Anteil des Materials wurde so gewählt, dass die Summe aus Handel, Material und Durchführung schlussendlich 100% ergibt. Es wurde dabei angenommen, dass in den Zahlen aus Huemer (2017) der Handel bereits in der Materialherstellung inbegriffen ist. Die Aufteilung, wie sie im Wertschöpfungsrechner hinterlegt ist, befindet sich in Tabelle 4. Für die Sanierungsmassnahmen mit unbekanntem Handelsanteil wurde dieser auf 4% gesetzt. Dies entspricht dem Durchschnitt des Handelsanteils aus den anderen Sanierungsmassnahmen. Einzig für das Gerüst wurde kein Handelsanteil angegeben, da die Herstellung des Gerüsts ausserhalb des Betrachtungsrahmens liegt. Daraus ergibt sich auch der tiefe Kostenanteil des Materials, welcher nur Verbrauchsmaterial für das Aufstellen des Gerüsts beinhaltet.

Tabelle 4: Definitive Kostenaufteilung der Sanierungsmassnahmen

Sanierungsmassnahme	Handel	Material	Durchführung
Dämmung Aussenfassade	2 %	40 %	58 %
Dämmung Innenwände	4 %	26 %	70 %
Dämmung Dach	4 %	39 %	57 %
Dämmung Kellerdecke	5 %	35 %	60 %
Dämmung Estrichboden	5 %	40 %	55 %
Ersatz Fenster	3 %	68 %	29 %
Ersatz Heizung	6 %	41 %	53 %
Ersatz / Einsatz Lüftung	4 %	46 %	50 %
Einsatz energieeffiziente Beleuchtung	4 %	36 %	60 %
Einsatz energieeffiziente Geräte	4 %	36 %	60 %
Gerüst	-	15 %	85 %

Bei der Materialherstellung wird für die wichtigsten Komponenten unterschieden, ob diese aus der Region, der restlichen Schweiz oder aus dem Ausland stammen. Diese Komponenten sind:

- Dämmung
- Fenster
- Heizung
- Lüftung
- Haushaltsgeräte & Beleuchtung
- Gerüst

Die Angabe, woher die Komponenten stammen, wird vom Benutzer des Tools gemacht. Dabei wird im Normalfall davon ausgegangen, dass jeweils eine Firma für die Herstellung und Lieferung der Fenster, der Heizung und der Lüftung ausgewählt wird. Das Gerüst wird ebenfalls durch ein Unternehmen aufgebaut. Daher werden je nach Auswahl des Benutzers 100% der Kosten für die Materialherstellung regional, in der restlichen Schweiz oder im Ausland eingesetzt. Die Wertschöpfung entsteht dementsprechend auch zu 100% in der Region oder der restlichen Schweiz. Einzig bei der Materialherstellung im Ausland wird, wie oben beschrieben, davon ausgegangen, dass die Wertschöpfung durch den Handel trotzdem in der Schweiz geschieht. Somit wird je nach durchgeführter Massnahme zwischen 2 bis 6% der Wertschöpfung (abhängig vom Anteil des Handels) der Wertschöpfung der restlichen Schweiz angerechnet. Die oben aufgeführten Massnahmen zielen vor allem auf die Reduktion des Heizwärmebedarfs ab. Einzig der Ersatz der Haushaltsgeräte und der Beleuchtung durch effizientere Geräte zielen auf die Stromeffizienz des Gebäudes ab. Dabei werden Haushaltsgeräte und die

Leuchtmittel nicht zwingend von nur einer Firma hergestellt. Da der Kostenanteil dieser Komponenten verglichen mit der Wärmedämmung und dem Ersatz der Fenster und der Heizung eher tief ausfällt, wurde auf eine detaillierte Eingabe durch den Benutzer verzichtet. So kann auch für die Haushaltsgeräte und die Beleuchtung nur ausgewählt werden, ob diese zu 100% aus der Region, der restlichen Schweiz oder dem Ausland stammen. Für die Dämmung wurde eine spezielle Aufteilung des regionalen und Schweizer Anteils gewählt, da neben dem tatsächlichen Dämmmaterial noch einige weitere Materialien für die Sanierung von Fassade und Dach benötigt werden. Diese müssen nicht zwingend aus derselben Region wie das Dämmmaterial stammen.

Eine Region ohne nennenswerte Dämmmaterial-Produktion (wie z.B. der Kanton Graubünden) importiert 95% des Materials aus der Schweiz oder dem Ausland, für die Dämmung des Daches sind es 90% (Sigrist et al., 2016). Das heisst im Gegenzug, dass 5 %, resp. 10 %, in der Region hergestellt werden können. Dies kann zum Beispiel die Herstellung des Putzes sein (Weiß et al., 2014). Die Herstellung des Wärmedämmmaterials macht 65% der gesamten Materialkosten für die Dämmung von Fassaden aus (Weiß et al., 2014). Dieser Anteil wurde für die Dämmung von Dach, Keller und Estrich übernommen. Stammt das Dämmmaterial aus der Region, würden somit ca. 70% der Gesamtkosten in regionale Betriebe fliessen. Zusätzlich wird der Anteil des Grosshandels beim Bezug des Materials aus dem Ausland, dem Kostenanteil der restlichen Schweiz angerechnet, da die Wertschöpfung durch den Grosshandel in der Schweiz entsteht. Die daraus abgeleitete Aufteilung der Regionalität für das Material zur Dämmung von Estrich, Keller und Fassade befindet sich in Tabelle 5. Die Aufteilung für die Dämmung des Daches ist identisch, ausser dass der regionale Anteil jeweils um 5% höher und der Anteil der restlichen Schweiz um 5% tiefer ist.

Tabelle 5: Regionaler Anteil an der Dämmmaterial-Herstellung für Estrich-, Keller- und Fassadendämmung

Herkunft Dämmmaterial	Kostenanteil		
	Region	Restliche Schweiz	Ausland
Region	70 %	30 %	0 %
Restliche Schweiz	5 %	95 %	0 %
Ausland	5 %	32 – 35 %	60 – 63 %

Durchführung

Auch bei der Durchführung der Sanierung sind meist mehrere Firmen beteiligt. Um den korrekten Anteil der regionalen Firmen am entstehenden Umsatz zu kennen, müssten daher die Umsätze aller beteiligten Firmen bekannt sein. Ist dies der Fall, kann der Benutzer des Tools diese selber eingeben. Für den Fall, dass sie aber nicht bekannt sind, werden vier Anteile der regionalen Firmen am Umsatz vorgeschlagen. Die vier Auswahlmöglichkeiten sind „Tief“, „Standard“, „Hoch“ und „Vollständig“. Um den Anteil der regionalen Firmen für die vier Auswahlmöglichkeiten zu bestimmen, wurde zuerst für jeden Kanton bestimmt, ob er über einen niedrigen, mittleren oder hohen Anteil an Beschäftigten im 2. Wirtschaftssektor verfügt. Die Daten dazu wurden den Kantonsporträts 2016 vom BFS (2016c) entnommen. Zum 2. Wirtschaftssektor gehören Industrie und Baugewerbe, daher können durch den Anteil des 2. Sektors Rückschlüsse auf die vorhandene Kapazität im Baugewerbe gemacht werden. Es wird davon ausgegangen, dass Kantone mit einem tiefen Anteil an Beschäftigten im 2. Sektor einen geringeren Anteil der Durchführung selbst bewältigen können und somit der Anteil von regionalen Firmen in der Durchführung tiefer ist (Huemer, 2017). Einen tiefen Anteil an Beschäftigten haben Kantone, bei denen weniger als 20% der Beschäftigten im 2. Sektor tätig sind, die Grenze zu einem hohen Anteil liegt bei 30%.

Tabelle 6: Anteil des 2. Wirtschaftssektors pro Kanton (Huemer, 2017)

Kantone	Anteil Beschäftigte im 2. Wirtschaftssektor
BS, GE, VD, ZH	Niedrig
BE, BL, FR, GR, LU, NW, SO, SZ, TI, UR, VS, ZG	Mittel
AG, AI, AR, GL, JU, NE, OW, SG, SH, TG	Hoch

Der regionale Anteil der Firmen an der Durchführung soll durch den Benutzer über die vier Kategorien «Tief», «Standard», «Hoch» und «Vollständig» angegeben werden können. Dafür wurden für die vier Kategorien prozentuale Anteilswerte je nach Anteil der Beschäftigten im 2. Wirtschaftssektor hinterlegt. Der regionale Anteil an der Durchführung beträgt im Kanton Graubünden, einem Kanton mit mittlerem Beschäftigtenanteil im 2. Wirtschaftssektor, je nach Sanierungsmassnahme zwischen 85% bis 95% (Sigrist et al., 2016). Der Durchschnitt dieser Werte (90%) wurde für die Kantone mit einem mittleren Anteil an Beschäftigten im 2. Wirtschaftssektor und bei der Auswahl eines hohen Anteils an regionalen Firmen bei der Durchführung übernommen. Da sich der prozentuale Anteil an Beschäftigten im 2. Wirtschaftssektor zwischen den Kantonen nicht stark verändert, er liegt zwischen 15% und 38%, wurden die Werte für die Kantone mit tieferem bzw. höherem Anteil an Beschäftigten im 2. Sektor um jeweils 10% nach unten bzw. nach oben angepasst. Wird von Benutzer «Vollständig» ausgewählt, stammen 100% der Firmen aus der Region. Der Anteil der Durchführung der nicht durch regionale Firmen geschieht, wird Firmen aus der restlichen Schweiz angerechnet. Nur ein geringer Teil wird durch ausländische Firmen geleistet (Sigrist et al., 2016), welche in diesem Projekt vernachlässigt werden. Eine Übersicht über den Anteil der regionalen Firmen und Firmen aus der restlichen Schweiz, in Abhängigkeit vom Anteil der Beschäftigten im 2. Wirtschaftssektor und der Benutzereingabe, befindet sich in Tabelle 7.

Tabelle 7: Regionaler Anteil der an der Durchführung beteiligten Firmen

Anteil Beschäftigte im 2. Sektor	Anteil der beteiligten Regionalen Firmen (Benutzereingabe)					
	Tief		Standard		Hoch	
	Region	Restliche CH	Region	Restliche CH	Region	Restliche CH
Niedrig:	60 %	40 %	70 %	30 %	80 %	20 %
Mittel:	70 %	30 %	80 %	20 %	90 %	10 %
Hoch:	80 %	20 %	90 %	10 %	95 %	5 %

4 Vorstellung des Wertschöpfungsrechners

Die Motivation zur Erstellung des Wertschöpfungsrechners in Excel bestand darin, die regionale Wertschöpfung als interessante Kenngrösse - vor allem für die öffentliche Hand - für energetische Gebäudesanierungen auf einfache und schnelle Art abschätzen zu können. Er kann allerdings nicht nur für Gebäude der öffentlichen Hand angewendet werden, sondern für alle Gebäude, welche energetisch saniert werden sollen und in die in Unterkapitel 2.2.2 vorgestellten Gebäudekategorien passen.

Der Wertschöpfungsrechner teilt sich auf in zwei Input-Blätter und ein Output-Blatt. Zuerst werden einige allgemeine Informationen über das zu sanierende Gebäude abgefragt (Abbildung 3). Dazu gehört die Angabe, um welche Art von Gebäude es sich handelt und in welchem Kanton dieses steht. Auch kann die Hauptnutzfläche und die Energiebezugsfläche angegeben werden, um einige Kennzahlen zum Projekt zu erhalten. Zudem müssen die Kosten der verschiedenen Massnahmen angegeben werden. Eingabefelder für nicht durchgeführte Massnahmen können leer gelassen werden. Damit die Eingabe vom Benutzer überprüft werden kann, werden die Kosten zusammengezählt und die Gesamtkosten (exkl. Mehrwertsteuer) ausgegeben.

Auf einem zweiten Blatt wird die Regionalität der beteiligten Firmen abgefragt. Für die Unternehmen in der Planung und der Durchführung kann der Benutzer angeben, ob er einen tiefen, mittleren oder hohen Anteil an regionalen Firmen anstrebt (Abbildung 4). Abhängig von der Art des Gebäudes wird dieser Angabe ein prozentualer Anteil von regionalen Firmen zugewiesen. Es gibt auch die Möglichkeiten, dass alle Firmen aus der Region stammen (vollständig) oder dass der Prozentsatz der beteiligten Firmen selbst eingegeben wird. Bei der Materialherstellung kann der Nutzer für die verschiedenen Schlüsselmaterialien (Dämmmaterial, Fenster, Heizung, Lüftung, effiziente Geräte & Beleuchtung, Gerüst) bestimmen, ob diese aus der Region, der restlichen Schweiz oder dem Ausland stammen werden. Der Anteil der regionalen Firmen an Planung und Durchführung wird in Abhängigkeit der Benutzerauswahl angezeigt, so dass der Benutzer abschätzen kann, ob die gewählte Kategorie „Tief“, „Mittel“ oder „Hoch“ seinen Vorstellungen entspricht. Auch für die Materialherstellung wird der Anteil des regionalen Materials über alle Sanierungsmassnahmen nochmals dargestellt.

Mit diesen Eingaben wird die maximal mögliche regionale Wertschöpfung in der Region, die mit den Eingaben tatsächlich erreichte Wertschöpfung in der Region und die Wertschöpfung in der restlichen Schweiz berechnet. Zählt man die erreichte Wertschöpfung in der Region und der restlichen Schweiz zusammen, erhält man die totale Wertschöpfung in der Schweiz. Diese Zahlen werden in zwei Balkendiagrammen dargestellt. Im ersten Diagramm wird der Anteil der Planung, der Materialherstellung und der Durchführung an der Wertschöpfung gezeigt (Abbildung 5), im zweiten Diagramm wird die Aufteilung der Wertschöpfung in Gewinn, Einkommen und Steuern ersichtlich (Abbildung 6). Zusätzlich werden die entstehenden Vollzeitäquivalente (VZÄ), auch Personenjahre genannt, beschrieben. Sie zeigen die Beschäftigungswirkung des Projekts. Aus regionaler Sicht ist es erstrebenswert, die erzielte regionale Wertschöpfung möglichst zu maximieren. Der Benutzer kann so die effektiv erzielte mit der maximal möglichen regionalen Wertschöpfung vergleichen. Die Angaben auf dem Resultat-Blatt zeigen ausserdem, wo das grösste Potential zur Steigerung der regionalen Wertschöpfung liegt. Durch gezielte Veränderung der Eingaben z.B. der Erhöhung des Anteils an regionalen Firmen, wird deren Auswirkung auf die regionale Wertschöpfung ersichtlich. Die erzielte regionale Wertschöpfung und/oder die VZÄ können aber auch einfach als starkes Argument für die Durchführung einer Sanierung verwendet werden, z.B. in der Form «Von den Sanierungskosten von CHF 3 Mio. bleiben CHF 2 Mio. in der Region und sichern Arbeitsplätze».

Wertschöpfungsrechner für energetische Gebäudesanierungen

Angaben zu den Sanierungsmassnahmen

Eingabefeld
Automatisches Feld

Eckdaten Gebäude	
Gebäudetyp	Wohnen MFH
Region	BS
Mehrwertsteuerpflichtig	Nein
Hauptnutzfläche [m ²]	820
Energiebezugsfläche [m ²]	1'158

Sanierungsmassnahmen & Kosten der Massnahmen				
	inkl. MwSt.		exkl. MwSt.	
Gerüst	CHF	21'100	CHF	19'537
Honorare	CHF	341'700	CHF	316'389
Dämmung Fassade, aussen	CHF	114'800	CHF	106'296
Dämmung Innenwände	CHF	-	CHF	-
Dämmung Dach	CHF	407'000	CHF	376'852
Dämmung Kellerdecke	CHF	-	CHF	-
Dämmung Estrichboden	CHF	3'700	CHF	3'426
Ersatz Fenster	CHF	270'800	CHF	250'741
Erneuerung Wärmeerzeugung / Heizung	CHF	118'800	CHF	110'000
Erneuerung Lüftung	CHF	-	CHF	-
Effiziente Beleuchtung (Nicht-Wohngebäude) / Effiziente Verbraucher (Wohngebäude)	CHF	149'300	CHF	138'241
Wettbewerb	CHF	-	CHF	-
Dokumentation	CHF	13'800	CHF	12'778
Bewilligung + Gebühren	CHF	26'300	CHF	24'352
Versicherung	CHF	-	CHF	-
Bauherrnleistung	CHF	62'300	CHF	57'685
Sonstiges	CHF	12'600	CHF	11'667

Projektkosten (exkl. MwSt.)			
Gesamtkosten	CHF	1'427'963	
Honorare	CHF	316'389	
Gerüst	CHF	19'537	
BKP-2: Gebäude	CHF	985'556	
BKP-5: Baunebenkosten	CHF	106'481	
Kostenkennwerte			
Gesamtkosten / Hauptnutzfläche [CHF/m ²]		1'741	
Gesamtkosten / Energiebezugsfläche [CHF/m ²]		1'233	

Abbildung 3: Erstes Eingabeblatt

Wertschöpfungsrechner für energetische Gebäudesanierungen

Angaben zur Regionalität

Regionalität des Planungsteams	
Welcher Anteil des Planungsteams und anderer Dienstleistungen soll aus der Region stammen?	Tief
Alternativ kann der geplante Anteil an regionalen Firmen, hier eingegeben werden:	

Regionalität der Baufirmen (Durchführung)	
Welcher Anteil der beteiligten Baufirmen soll aus der Region stammen?	Tief
Alternativ kann der geplante Anteil an regionalen Firmen, hier eingegeben werden:	

Regionalität des Materials	
Woher stammen die/das:	
Fenster	Restliche Schweiz
Dämmmaterial	Restliche Schweiz
Heizung	Restliche Schweiz
Lüftung	Restliche Schweiz
Effizienten Geräte/Beleuchtung	Restliche Schweiz
Gerüst	Restliche Schweiz

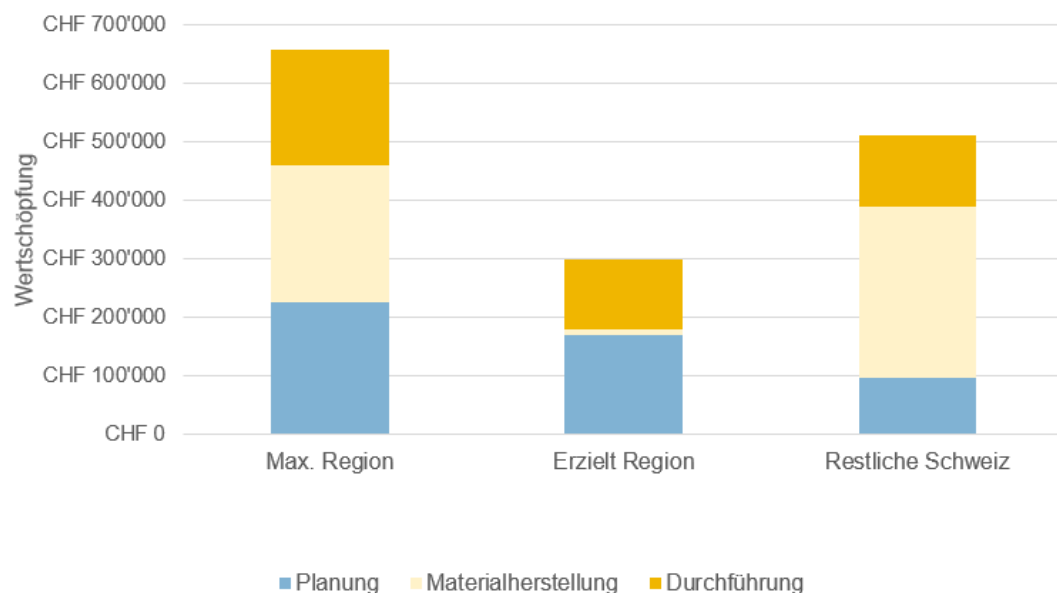
Regionaler Anteil der Unternehmen	
Planung	75%
Materialherstellung	4%
Durchführung	60%

Abbildung 4: Zweites Eingabeblatt

Wertschöpfungsrechner für energetische Gebäudesanierungen

Resultate

Entstehung der Wertschöpfung durch die Sanierungsmassnahmen



	Max. Region	Erzielt Region	Restliche Schweiz	Total
Planung	CHF 227'382	CHF 170'536	CHF 96'568	CHF 267'105
Materialherstellung	CHF 232'147	CHF 9'728	CHF 292'137	CHF 301'865
Durchführung	CHF 198'975	CHF 119'385	CHF 123'686	CHF 243'071
Total	CHF 658'504	CHF 299'649	CHF 512'391	CHF 812'041

Wertschöpfungseffekte der Sanierung

Max. Region	CHF 658'504
Erzielt Region	CHF 299'649
Restliche Schweiz	CHF 512'391
Total	CHF 812'041

Beschäftigungseffekte der Sanierung [Personenjahre]

Max. Region	8
Erzielt Region	3
Restliche Schweiz	5
Total	8

Beschäftigungseffekt

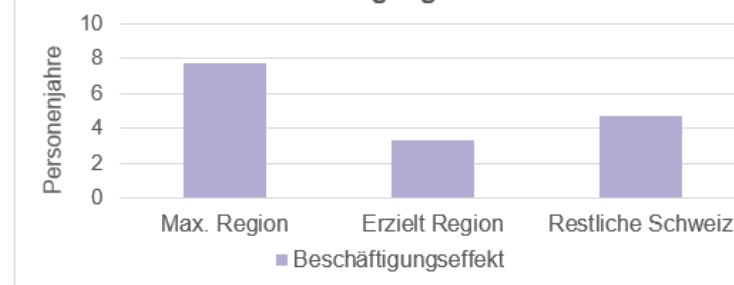
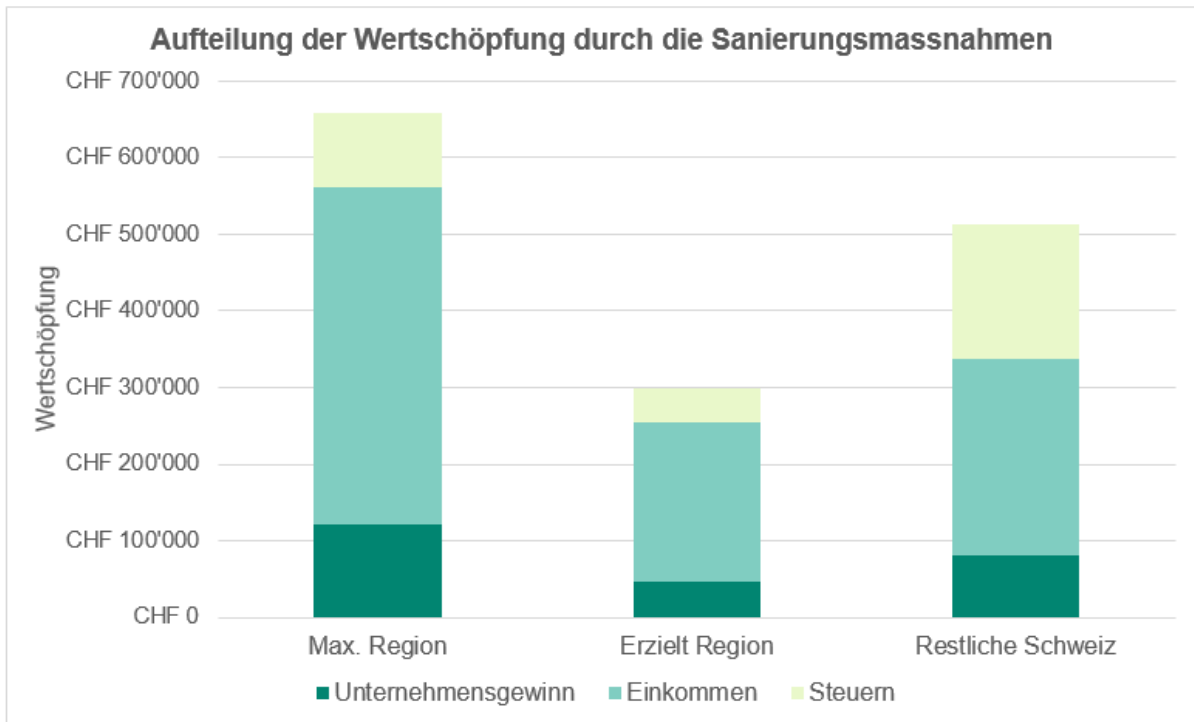


Abbildung 5: Erster Ausschnitt der Resultatausgabe



	Max. Region	Erzielt Region	Restliche Schweiz	Total
Unternehmensgewinn	CHF 121'577	CHF 47'379	CHF 81'234	CHF 128'614
Einkommen	CHF 439'573	CHF 206'543	CHF 255'958	CHF 462'501
Steuern	CHF 97'354	CHF 45'727	CHF 175'199	CHF 220'926
Total	CHF 658'504	CHF 299'649	CHF 512'391	CHF 812'041

Abbildung 6: Zweiter Ausschnitt der Resultatausgabe

5 Fünf Beispiele von Gebäudesanierungen

In diesem Kapitel werden fünf Beispiele von bereits durchgeführten energetischen Gebäudesanierungen durch die öffentliche Hand mithilfe des erstellten Wertschöpfungsrechners auf ihre Wertschöpfung untersucht. Sie stammen aus verschiedenen Kantonen und decken fünf Gebäudekategorien ab. Die Eingabedaten zu den Kosten der verschiedenen Massnahmen wurden durch Huemer (2017) abgeklärt. Es fliessen jeweils nur die Kosten in die Berechnung ein, die einer Massnahme zur energetischen Gebäudesanierung zugeordnet werden können. Allgemeine Arbeiten werden nicht berücksichtigt.

5.1 Wohnliegenschaften Burgfelderstrasse 10 & 12 (BS)

Die beiden Wohnliegenschaften der Stadt Basel wurden im Jahr 2013 saniert. Im Rahmen der energetischen Sanierung wurden Teile der Fassade erneuert, die Fenster ersetzt und die Heizung erneuert. Zudem wurden energieeffizientere Geräte eingebaut. Neben diesen Massnahmen wurden auch der Brandschutz erhöht, die Wasserabführung vom Dach verbessert und der Garten neugestaltet. Von den insgesamt 3'563'200 CHF Investitionskosten wurden 1'542'200 CHF für die energetischen Sanierungsmassnahmen aufgewendet (Huemer, 2017).

Die Eingaben im Wertschöpfungsrechner sind bereits in Abbildung 5 und Abbildung 6 ersichtlich. Da es sich beim Besitzer der Liegenschaften um die öffentliche Hand handelt, sind diese nicht mehrwertsteuerpflichtig, das heisst die entstehende Mehrwertsteuer wird als Wertschöpfung der restlichen Schweiz angerechnet. Der Gebäudetyp für Wohnliegenschaften entspricht «Wohnen MFH» (vgl. Tabelle 1).

Um möglichst viele Erkenntnisse aus der Berechnung mit dem Wertschöpfungsrechner zu erhalten, werden die regionalen Anteile der beteiligten Firmen auf «tief» gesetzt und die Materialien aus der Schweiz bezogen (Abbildung 6). Durch diese Eingabe ist es möglich in der Resultatausgabe gleichzeitig die maximal mögliche regionale Wertschöpfung und die minimal in der Region verbleibende Wertschöpfung als Vergleich zu bestimmen. Diese Eingabe entspricht nicht dem bei der Durchführung tatsächlich erreichten Anteil an regionalen Firmen.

Die maximal mögliche regionale Wertschöpfung beträgt 658'500 CHF (Abbildung 7). Die Planung und die Materialherstellung tragen mit je 35% am meisten zur Wertschöpfung bei, die Durchführung trägt 30% bei.

Die totale Wertschöpfung in der Schweiz (Summe der minimalen Wertschöpfung in der Region und der Wertschöpfung in der restlichen Schweiz) beträgt 812'000 CHF. Dabei ist für die totale Wertschöpfung der Schweiz nicht entscheidend, welche Dienstleistungen und Materialien durch Betriebe in der Region erbracht werden. Sie bleibt gleich hoch, solange keine ausländischen Firmen zugezogen werden. Wie bereits vorher dargelegt ist der Anteil an ausländischen Firmen bei Gebäudesanierungen aber relativ gering (Sigrist et al., 2016).

Die minimal erzielte Wertschöpfung in der Region beträgt 299'750 CHF. Somit entstehen selbst dann 37% der totalen Wertschöpfung in der Region, wenn alles Material aus der restlichen Schweiz stammt und der Anteil der regionalen Planungs- und Durchführungsbetriebe tief gewählt wird. Da alles Material aus der restlichen Schweiz stammt, ist der minimale Anteil der Wertschöpfung durch die Materialherstellung in der Region sehr gering (3%). Die Planung (57%) und die Durchführung (40%) sind Haupttreiber der regionalen Wertschöpfung.

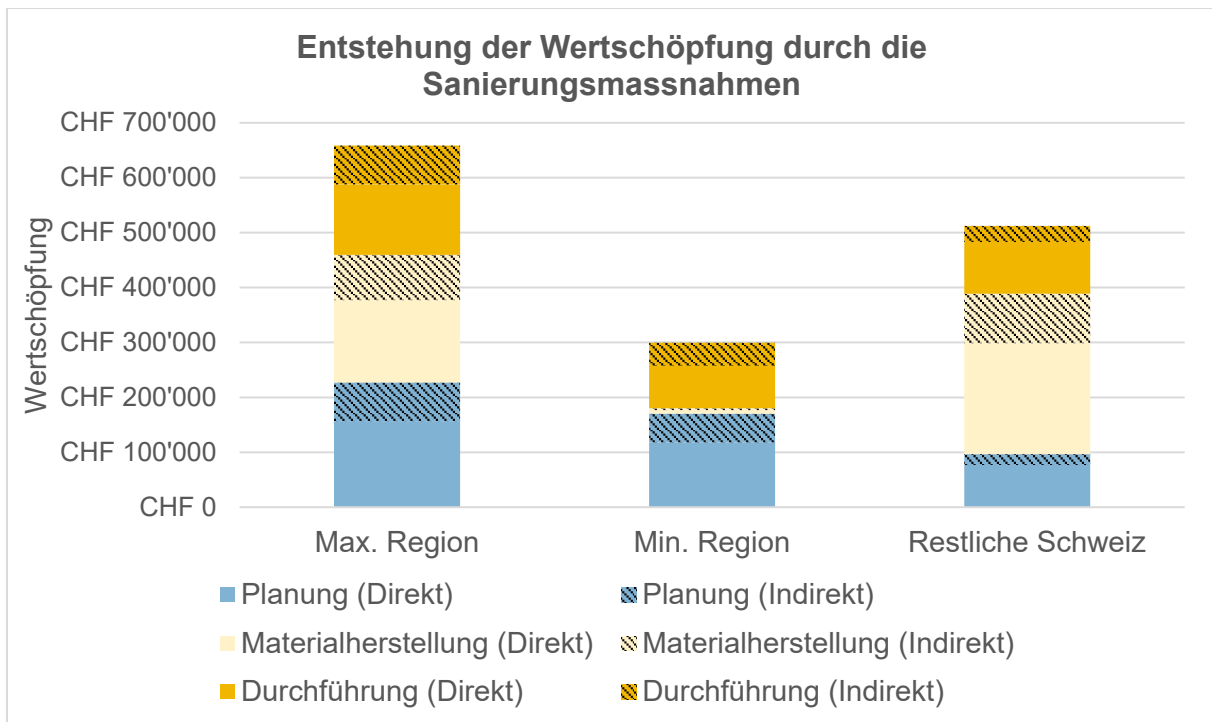


Abbildung 7: Entstehung der Wertschöpfung durch die Sanierung der Burgfeldstrasse

Die minimale regionale Wertschöpfung macht 37% der totalen Schweizer Wertschöpfung aus, was an der hohen Anzahl von Bauunternehmen und Planungsbüros und vergleichsweise einfachen Sanierung eines Mehrfamilienhauses liegt. Es wird damit gerechnet, dass auch bei einem tiefen Anteil von regionalen Firmen 75% der Planungsbüros und 60% der Bauunternehmen aus der Region stammen. Im Gegenzug macht die Materialherstellung 57% der Wertschöpfung in der restlichen Schweiz aus, welche insgesamt 512'500 CHF beträgt.

Abbildung 8 zeigt, wie sich die Wertschöpfung in Gewinn, Einkommen und Steuern aufteilt. Das Einkommen macht dabei sowohl in der Region als auch in der restlichen Schweiz den grössten Teil der Wertschöpfung aus. Auffallend sind auch die hohen Steuereinnahmen in der restlichen Schweiz. Dies liegt vor allem an der dort zugerechneten Mehrwertsteuer, welche für die Sanierung bezahlt wurde und als schweizweite Steuer nicht der Wertschöpfung der Region angerechnet wird.

Der Anteil der indirekten Wertschöpfung durch die bezogenen Vorleistungen liegt bei der regionalen Wertschöpfung (maximal und minimal) bei 34% resp. 33% (schraffierte Fläche in Abbildung 7 und Abbildung 8). Etwa ein Drittel der gesamten Wertschöpfung wird in der Region durch Vorleistungen erzielt. Bei der Wertschöpfung der restlichen Schweiz macht sie 27% aus. Dass sie in der restlichen Schweiz tiefer ausfällt, liegt vor allem an der dort angerechneten Mehrwertsteuer, welche zu keiner indirekten Wertschöpfung führt.

Aus dem Einkommen durch die energetische Sanierung wurde zudem der Beschäftigungseffekt berechnet. Dieser ist in Abbildung 9 dargestellt. Maximal können 8 Personen in der Region für ein Jahr zu einem 100% Pensum angestellt werden um dieses Vorhaben zu realisieren. Dabei fallen 5 Personen Jahre auf die direkten Tätigkeiten durch die Sanierung und 3 auf die bezogenen Vorleistungen. Minimal entstehen 3 Personenjahre an Arbeit in der Region.

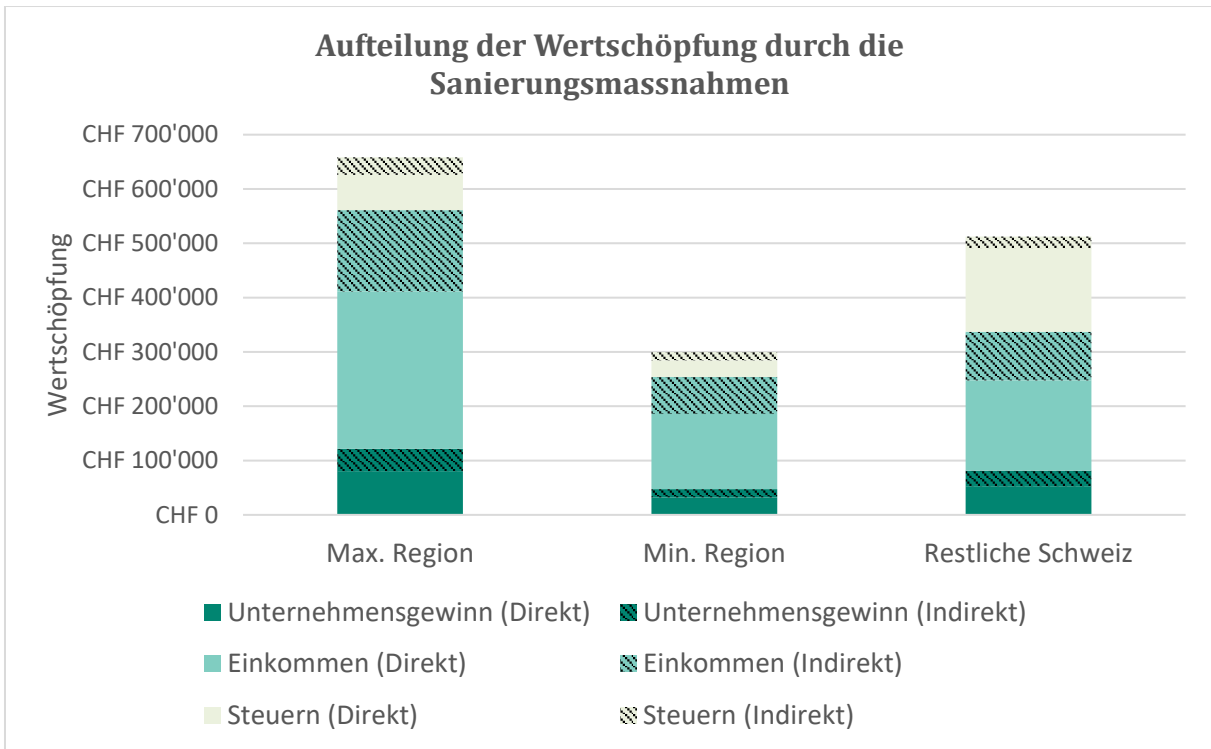


Abbildung 8: Aufteilung der Wertschöpfung durch die Sanierung der Burgfeldstrasse

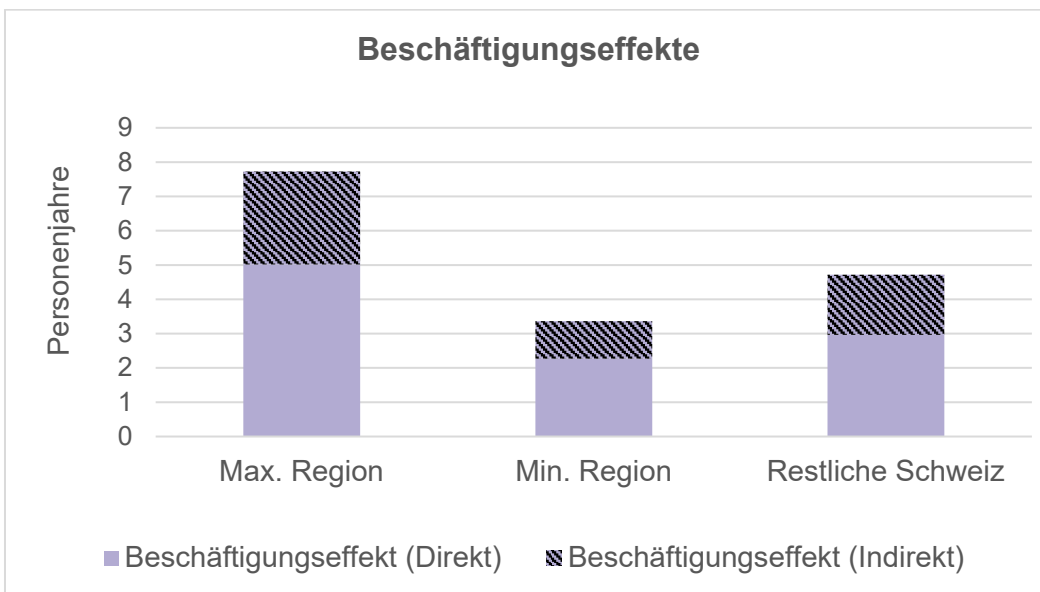


Abbildung 9: Beschäftigungseffekt der Sanierung der Burgfeldstrasse

5.2 Wohnhäuser Rehabilitationszentrum Lutzenberg (AR)

Drei Wohnhäuser des Rehabilitationszentrums Lutzenberg wurden zwischen 2009 und 2010 saniert. Dazu gehörten auch energetische Sanierungsmassnahmen wie die Dämmung von Dach und Kellerdecke. Zudem wurden die Fenster und die Heizung ersetzt. Für die energetische Sanierung des Gebäudes wurden 1'300'900 CHF eingesetzt (Huemer, 2017). Eine detaillierte Kostenzusammenstellung, wie sie im Excel-Tool eingegeben wurde, befindet sich in Tabelle 8.

Die Anteile der regionalen Firmen und die Herkunft des Materials wurden wie in Abbildung 4 gewählt. Dadurch können sowohl maximale und minimale regionale Wertschöpfung dargestellt werden.

Tabelle 8: Kostenzusammenstellung Rehabilitationszentrum Lutzenberg (Huemer, 2017)

Sanierungsmassnahmen	Kosten
Gerüst	22'400 CHF
Honorare	172'700 CHF
Dämmung Fassade (ausser)	147'200 CHF
Dämmung Dach	128'800 CHF
Dämmung Kellerdecke	129'200 CHF
Ersatz Fenster	353'400 CHF
Erneuerung Wärmeerzeugung	296'800 CHF
Effiziente Beleuchtung & Verbraucher	36'900 CHF
Dokumentation	4'300 CHF
Bewilligung & Gebühren	6'300 CHF
Bauherrenleistung	2'900 CHF

Die maximale regionale Wertschöpfung durch die energetische Sanierung des Rehabilitationszentrums Lutzenberg beträgt 531'000 CHF (Abbildung 10). Den grössten Anteil daran hat die Materialherstellung mit 47%. Die Durchführung trägt 36% die Planung 17% zur maximalen regionalen Wertschöpfung bei.

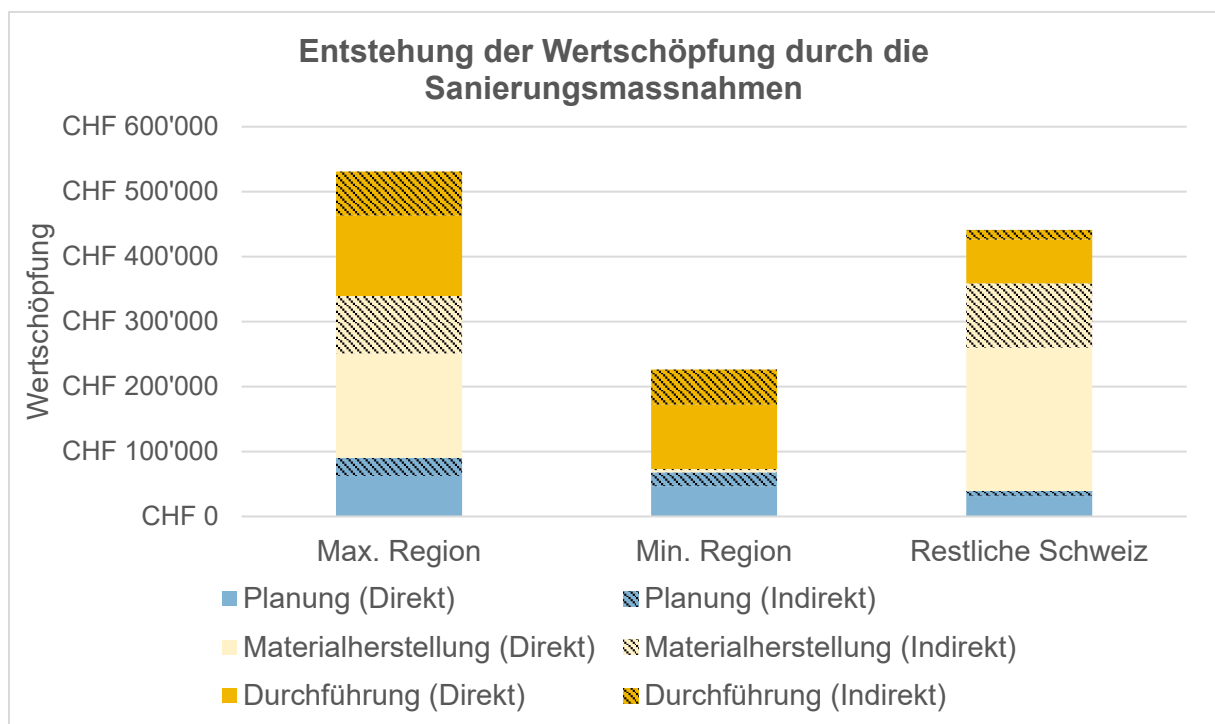


Abbildung 10: Entstehung der Wertschöpfung durch die Sanierung des Reha-Zentrums Lutzenberg

Die totale Wertschöpfung in der Schweiz beträgt 667'500 CHF. Die Wertschöpfung in der Region hat daran einen Anteil von mindestens 34%. Da die Materialherstellung vollständig durch Unternehmen in der restlichen Schweiz geschieht, hat diese an der minimalen regionalen Wertschöpfung nur einen Anteil von 2%. Die Durchführung erzielt 68% der Wertschöpfung, die Planung 30%. Mit der Auswahl eines tiefen Anteils der regionalen Planungs- und Durchführungsfirmen beträgt der Anteil der regionalen Planungsbüros 75% und der Anteil der regionalen Bauunternehmen 80% (da es sich um einen Kanton mit hohem Anteil an Beschäftigten im 2. Sektor handelt). Falls der Benutzer die Zahlen tiefer wählt, würde die minimale Wertschöpfung in der Region sinken.

Die Wertschöpfung der restlichen Schweiz entsteht hauptsächlich durch die Materialherstellung (72%). Die Planung und die Durchführung haben mit 9% resp. 19% einen kleineren Anteil.

Die Aufteilung der Wertschöpfung durch die energetische Sanierung im Rehabilitationszentrum Lutzenberg ist ähnlich wie bei der Sanierung der Wohnliegenschaften in der Burgfeldstrasse 10 & 12. Der grösste Teil der Wertschöpfung entsteht als Einkommen (Abbildung 11), bei der Wertschöpfung in der restlichen Schweiz machen die Steuereinnahmen aufgrund der Mehrwertsteuer einen höheren Anteil aus. Da die Aufteilung der Wertschöpfung in Gewinne, Einkommen und Steuern für alle fünf Projekte sehr ähnlich ausfällt, wird diese für die folgenden Beispiele nicht mehr gezeigt.

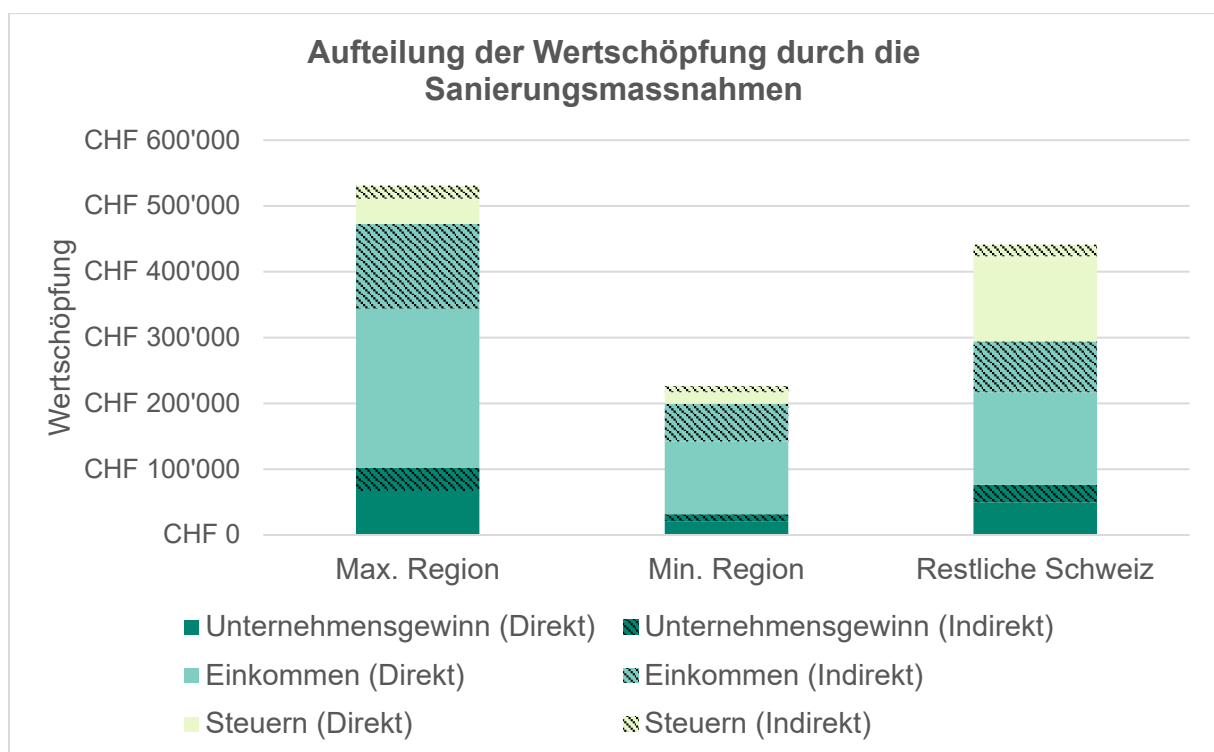


Abbildung 11: Aufteilung der Wertschöpfung durch die Sanierung des Reha-Zentrums Lutzenberg

Der Beschäftigungseffekt der Sanierungsmassnahme ist in Abbildung 12 dargestellt. Maximal können 7 Personenjahre in der Region entstehen, wovon 4 direkt durch die Sanierungstätigkeiten entstehen. Minimal entsteht ein Beschäftigungseffekt von 3 Personenjahren in der Region.

Der Anteil der indirekten Wertschöpfung liegt bei der maximalen und minimalen Wertschöpfung der Region bei 35% resp. 34%. Für die Wertschöpfung der restlichen Schweiz liegt der Anteil bei 28%.

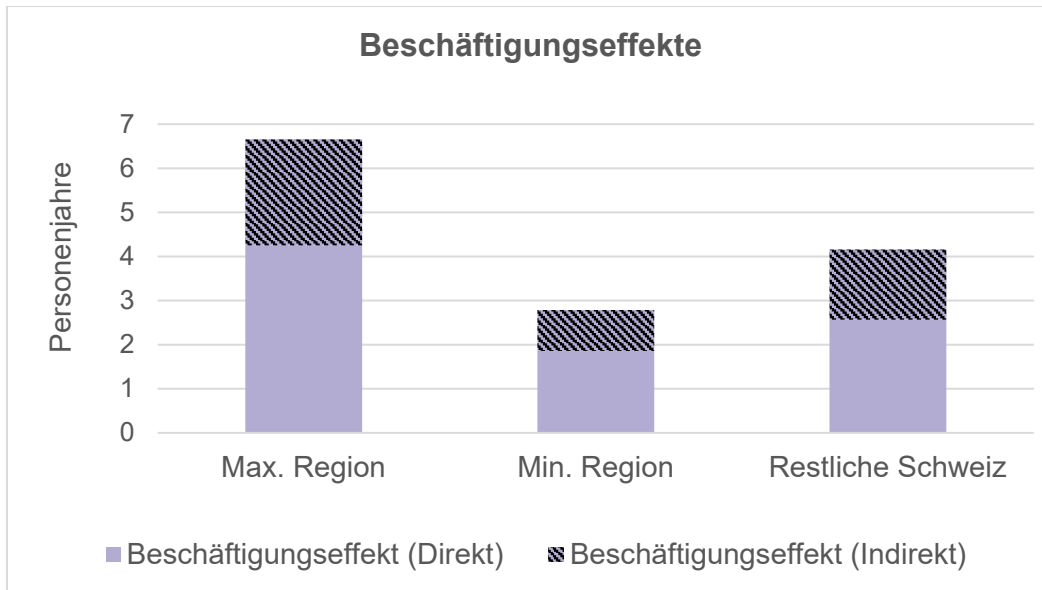


Abbildung 12: Beschäftigungseffekt der Sanierung des Reha-Zentrums Lutzenberg

5.3 Schulanlage Holderbach (ZH)

Während der Sanierung des Schulhauses Holderbach in den Jahren 2008 und 2009 wurden die Fenster ersetzt sowie die Kellerdecke und das Dach gedämmt. Sowohl die Heizung als auch die Lüftung wurden erneuert und die Beleuchtung verbessert. Insgesamt kosteten diese energetischen Sanierungsmaßnahmen 5'838'800 CHF. Eine detaillierte Kostenaufstellung, wie sie auch ins Excel-Tool übertragen wurde, befindet sich in Tabelle 9.

Tabelle 9: Kostenzusammenstellung Schulhaus Holderbach (Huemer, 2017)

Sanierungsmassnahmen	Kosten
Honorare	1'330'000 CHF
Dämmung Dach	741'300 CHF
Dämmung Kellerdecke	810'200 CHF
Ersatz Fenster	1'164'900 CHF
Erneuerung Wärmeerzeugung	777'300 CHF
Erneuerung Lüftung	32'900 CHF
Effiziente Beleuchtung & Verbraucher	244'700 CHF
Wettbewerb	32'000 CHF
Dokumentation	143'000 CHF
Bewilligung & Gebühren	47'200 CHF
Bauherrenleistung	460'000 CHF
Sonstiges	55'300 CHF

Der Anteil der beteiligten regionalen Firmen und die Herkunft des Materials wurden so gewählt, dass sowohl die maximale als auch die minimale regionale Wertschöpfung dargestellt werden können (vgl. Abbildung 4).

Die maximale regionale Wertschöpfung durch die Sanierung des Schulhauses Holderbach beträgt 2'543'250 CHF (Abbildung 13).

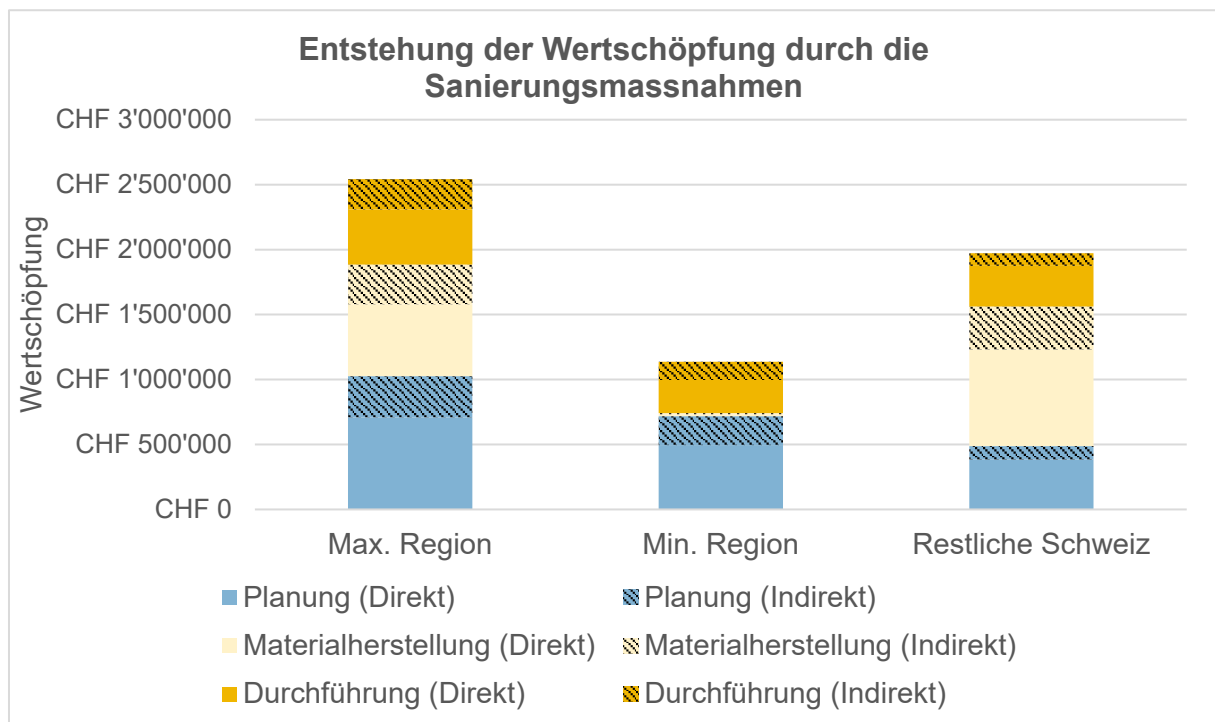


Abbildung 13: Entstehung der Wertschöpfung durch die Sanierung der Schule Holderbach

Diese entsteht zu 40% durch die Planung und zu 34% durch die Materialherstellung. Die Durchführung hat einen Anteil von 26% an der maximal möglichen regionalen Wertschöpfung.

Die totale Wertschöpfung in der Schweiz beträgt 3'109'000 CHF. Sie wird zu mindestens 37% in der Region erzielt. Dabei erzielen regionale Bauunternehmen 35% der minimalen regionalen Wertschöpfung und regionale Planungsfirmen 63%. Die Herstellung des Materials, welche in der restlichen Schweiz stattfindet, trägt nur 2% zur minimalen regionalen Wertschöpfung bei. Dies liegt daran, dass vor allem bei Massnahmen zur Dämmung der Gebäudehülle ein kleiner Prozentsatz der Materialherstellung (z. B. für den Putz) in der Region geschieht, auch wenn das Dämmmaterial an sich aus der restlichen Schweiz stammt. Die Wertschöpfung der restlichen Schweiz entsteht zum Hauptteil durch die Materialherstellung (54%). Die Planung und die Durchführung tragen 25 resp. 21% zur Wertschöpfung der restlichen Schweiz bei.

Die indirekte Wertschöpfung macht 34% resp. 33% der maximalen resp. minimalen regionalen Wertschöpfung aus. Für die restliche Schweiz entspricht die indirekte Wertschöpfung 27% der gesamten Wertschöpfung.

Der maximale Beschäftigungseffekt in der Region beträgt 30 Personenjahre (Abbildung 14). Dabei fallen 19 direkt und 11 indirekt an. Im Minimum entsteht in der Region ein Beschäftigungseffekt von 13 Personenjahren, während in der restlichen Schweiz 18 entstehen.

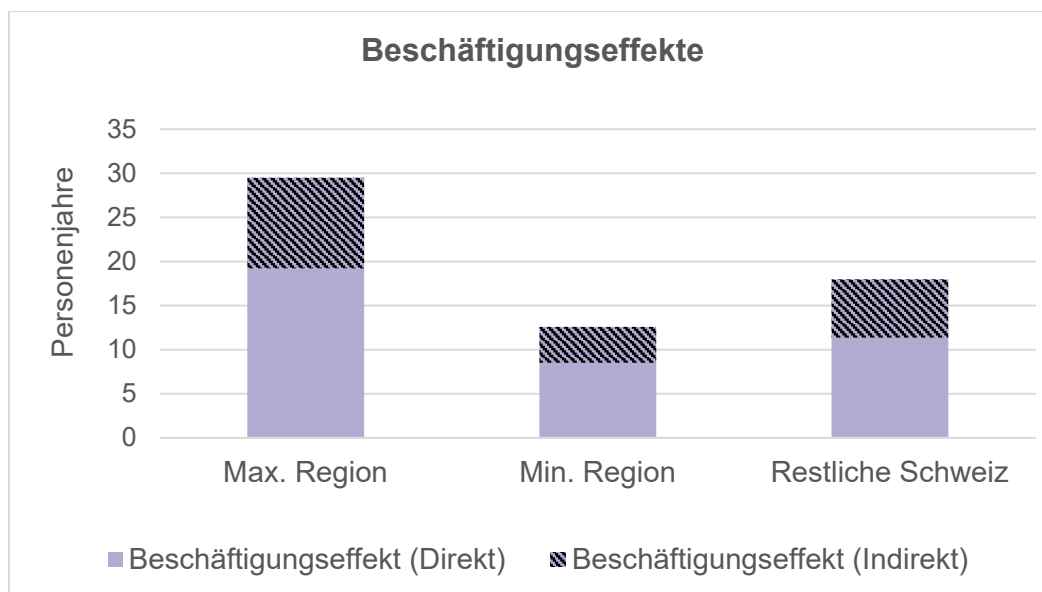


Abbildung 14: Beschäftigungseffekt durch die Sanierung der Schule Holderbach

5.4 Rathaus St. Gallen (SG)

Das Rathaus in der Stadt St. Gallen wurde nach einem Fahrzeugbrand in der Tiefgarage im Jahr 2004 komplett saniert. Die Fassade und das Dach wurden neu gedämmt. Da das Gebäude eine Glasfassade besitzt, wurde kein Fensterersatz vorgenommen. Auch die Gebäudetechnik inklusive Heizung, Lüftung und Beleuchtung wurde erneuert. Die Investitionskosten der energetischen Sanierungsmassnahmen beliefen sich auf 25'075'900 CHF. Die genaue Kostenaufteilung, wie sie im Excel-Tool eingegeben wurde, befindet sich in Tabelle 10. Das Rathaus gehört in die Gebäudekategorie «Verwaltung».

Die Wahl der regionalen Anteile der beteiligten Firmen und die Herkunft der Materialien entsprechen der Auswahl in Abbildung 4. Sie wurden so gewählt um sowohl das Maximum als auch das Minimum der regionalen Wertschöpfung darstellen zu können.

Tabelle 10: Kostenzusammenstellung Rathaus St. Gallen (Huemer, 2017)

Sanierungsmassnahmen	Kosten
Gerüst	106'600 CHF
Honorare	7'261'900 CHF
Dämmung Fassade (aussen)	11'219'700 CHF
Dämmung Dach	1'805'400 CHF
Erneuerung Wärmeerzeugung	1'286'000 CHF
Erneuerung Lüftung	1'656'700 CHF
Effiziente Beleuchtung & Verbraucher	939'600 CHF
Dokumentation	440'000 CHF
Bewilligung & Gebühren	100'000 CHF
Bauherrenleistung	50'000 CHF
Sonstiges	210'000 CHF

Die maximale regionale Wertschöpfung durch die energetischen Sanierungsmassnahmen des Rathauses in St. Gallen beträgt 10'166'250 CHF (Abbildung 15).

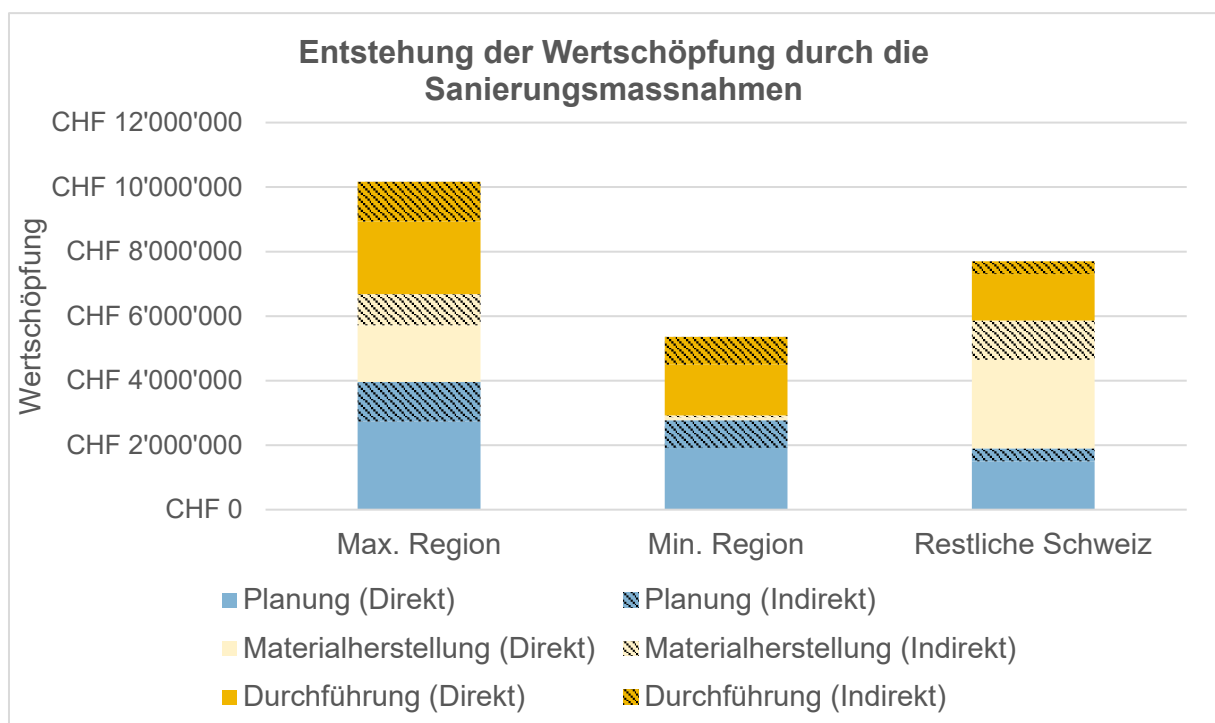


Abbildung 15: Entstehung der Wertschöpfung durch die Sanierung des Rathaus St. Gallens

Die Planung und die Durchführung haben den grössten Anteil daran. So können durch regionale Planungsfirmen 39% der maximalen regionalen Wertschöpfung und durch die Bauunternehmen 34% erzielt werden. Die Materialherstellung erzielt 27%.

Die minimale Wertschöpfung der Region besteht zu 52% aus Wertschöpfung durch die Planung und zu 45% aus Wertschöpfung aus der Durchführung. Da die Materialherstellung nicht in der Region geschieht, hat diese nur einen Anteil von 3% an der minimalen Wertschöpfung.

Die Herstellung des Materials in der restlichen Schweiz zeigt sich in der Entstehung der Wertschöpfung der restlichen Schweiz. Die Materialherstellung trägt 52% dazu bei. Die Planung erzielt 25% der Wertschöpfung in der restlichen Schweiz und die Durchführung 24%. Die totale Wertschöpfung in der Schweiz beträgt, wenn keine Dienstleistungen aus dem Ausland bezogen werden, 13'059'000 CHF. Der minimale Anteil der regionalen Wertschöpfung beträgt 41%.

Die indirekte Wertschöpfung durch den Bezug von Vorleistungen hat einen Anteil von 34% resp. 33% an der maximalen und minimalen Wertschöpfung in der Region. Bei der Wertschöpfung der restlichen Schweiz liegt der Anteil der indirekten Wertschöpfung bei 26%.

Der maximal mögliche Beschäftigungseffekt in der Region bei der Sanierung des Rathaus St. Gallens beträgt 120 Personenjahre (Abbildung 16). Minimal liegt er bei 62 Personenjahren. In der restlichen Schweiz kommen nochmals 68 dazu, was zu einem Total von 130 Personenjahren führt.

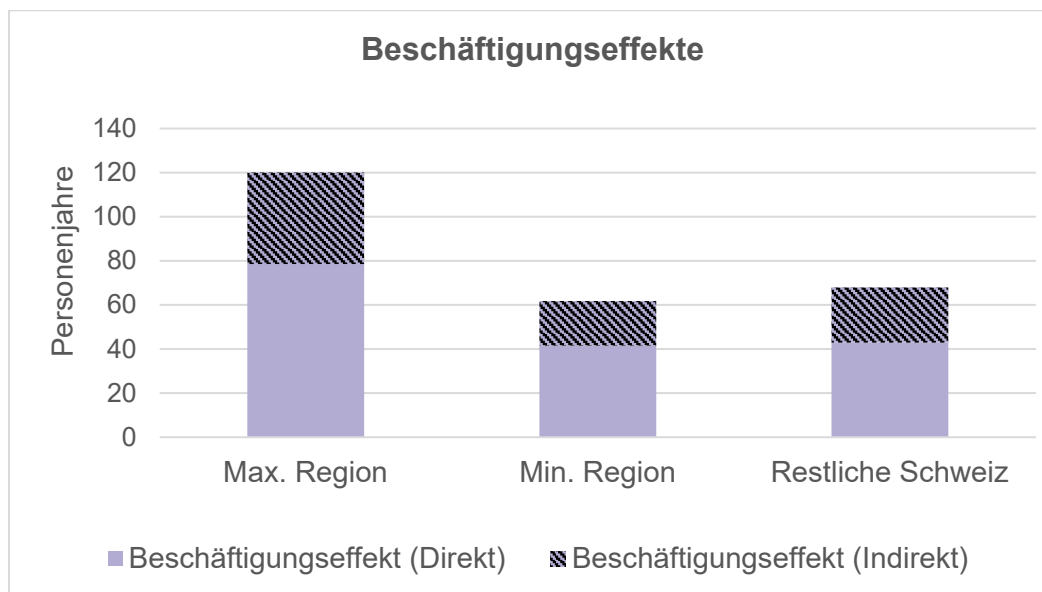


Abbildung 16: Beschäftigungseffekt durch die Sanierung des Rathaus St. Gallens

5.5 Hallenbad Weyermannshaus (BE)

Das Hallenbad Weyermannshaus in Bern wurde im Jahr 2005 umfassend saniert. Die Dämmung an Fassade und Dach sowie die Fenster wurden erneuert, Heizung und Lüftung ausgetauscht. Die Kostenaufteilung befindet sich in Tabelle 11. Die Investitionskosten betragen insgesamt 4'178'200 CHF.

In Abbildung 17 sind die maximale und die minimale regionale Wertschöpfung sowie die Wertschöpfung in der restlichen Schweiz abgebildet. Die maximale regionale Wertschöpfung beträgt 1'892'250 CHF. Sie entsteht vor allem durch die Planung, welche 56% davon erzielt. Die Durchführung und die Materialherstellung sind mit 19% resp. 25% an der Entstehung beteiligt.

Auch die minimale regionale Wertschöpfung wird hauptsächlich durch Leistungen in der Planungsphase generiert (75%). Allerdings hat in diesem Fall die Materialherstellung einen kleineren Anteil (1%) an der Wertschöpfung, die restlichen 24% werden während der Durchführung der Sanierung erzielt.

In der restlichen Schweiz entstehen 37% der Wertschöpfung während der Planung und 47% durch die Materialherstellung. Die Durchführung hat hier einen kleineren Einfluss 16%. Die totale Wertschöpfung in der Schweiz beträgt 2'275'250 CHF. Davon entstehen mindestens 46% in der Region.

Tabella 11: Kostenaufteilung Hallenbad Weyermannshaus (Huemer, 2017)

Sanierungsmassnahmen	Kosten
Gerüst	40'600 CHF
Honorare	1'685'300 CHF
Dämmung Fassade (aussen)	366'000 CHF
Dämmung Dach	247'400 CHF
Ersatz Fenster	430'200 CHF
Erneuerung Wärmeerzeugung	275'900 CHF
Erneuerung Lüftung	628'500 CHF
Effiziente Beleuchtung & Verbraucher	65'800 CHF
Wettbewerb	90'200 CHF
Dokumentation	59'300 CHF
Bewilligung & Gebühren	42'300 CHF
Versicherung	21'700 CHF
Bauherrenleistung	217'200 CHF
Sonstiges	7'800 CHF

Die indirekte Wertschöpfung durch die Vorleistungen hat einen Anteil von 33% resp. 32% an der maximalen und minimalen Wertschöpfung in der Region. Ihr Anteil an der Wertschöpfung in der restlichen Schweiz ist mit 26% tiefer.

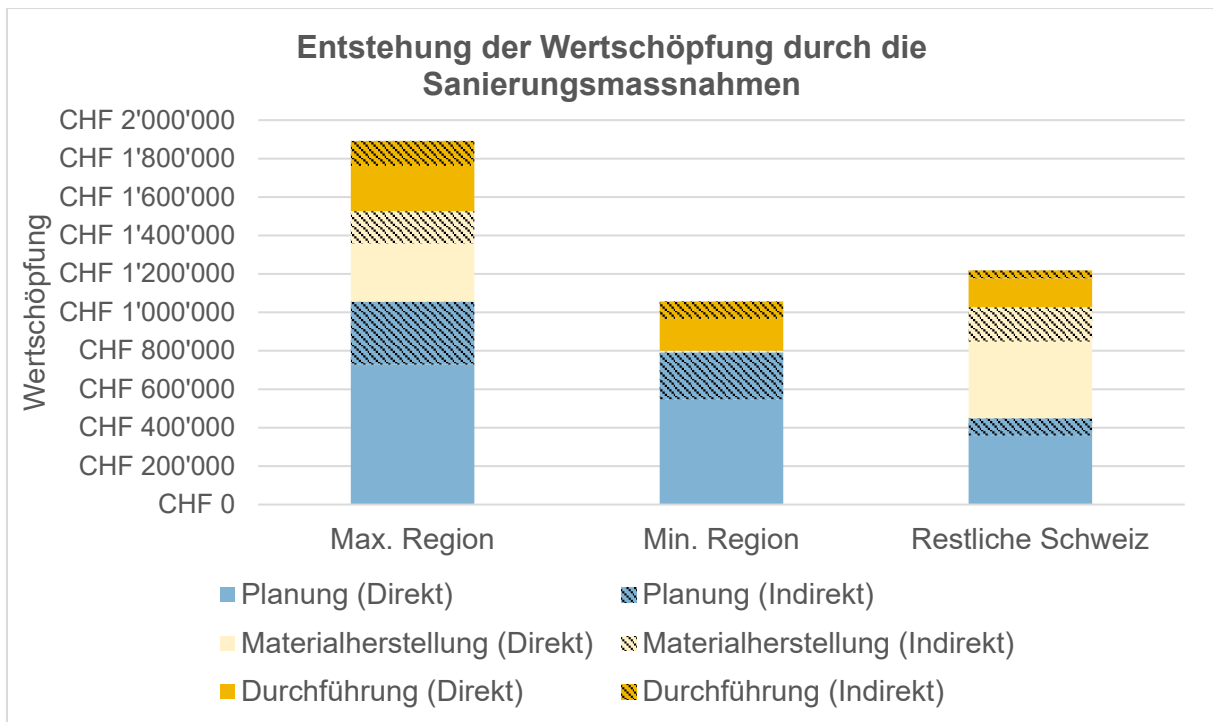


Abbildung 17: Entstehung der Wertschöpfung durch die Sanierung des Hallenbads Weyermannshaus

Durch die Sanierung des Hallenbads Weyermannshaus könnte maximal ein Beschäftigungseffekt von 21 Personenjahren entstehen (Abbildung 18). Minimal beträgt der Effekt in der Region 11 Personenjahre. Total könnte in der Schweiz ein Beschäftigungseffekt von 22 Personenjahren entstehen.

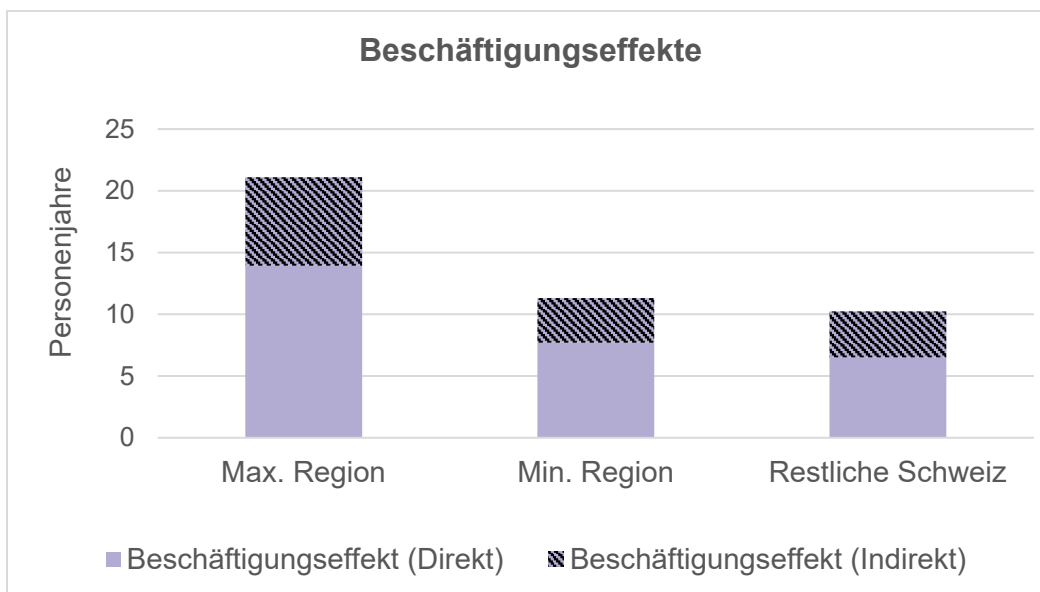


Abbildung 18: Beschäftigungseffekt durch die Sanierung des Hallenbads Weyermannshaus

6 Vergleich der Sanierungsprojekte

Die fünf untersuchten Sanierungsprojekte unterscheiden sich stark. Die Gebäude werden für unterschiedliche Zwecke verwendet und es wurden nicht überall die gleichen Sanierungsmassnahmen durchgeführt. Die Investitionskosten für die energetische Sanierung reichten von rund 1.5 Millionen für die Sanierung der Wohngebäude bis zu 25 Millionen beim Rathaus St. Gallen. Trotz dieser Unterschiede können erste Erkenntnisse für die Wertschöpfung durch energetische Gebäudesanierungen gezogen werden.

In einem ersten Schritt wurde der Anteil der maximal möglichen regionalen Wertschöpfung und der totalen Wertschöpfung der Schweiz an den Investitionskosten der Sanierung ermittelt. Damit kann grob von den Kosten der Sanierung auf die mögliche Wertschöpfung in der Region und der Schweiz geschlossen werden. Die so berechneten Anteile sind in Tabelle 12 aufgelistet.

Tabelle 12: Maximal möglicher Wertschöpfungsanteil der fünf Sanierungsprojekte

Standort	Investition	Max. WS Region	WS Schweiz	WS Anteil _{Region}	WS Anteil _{Schweiz}
Basel	1'542'200 CHF	658'500 CHF	812'000 CHF	43 %	53 %
Lutzenberg	1'300'900 CHF	531'000 CHF	667'500 CHF	41 %	51 %
Zürich	5'838'800 CHF	2'543'250 CHF	3'109'000 CHF	44 %	53 %
St. Gallen	25'075'900 CHF	10'166'250 CHF	13'059'000 CHF	41 %	52 %
Bern	4'178'200 CHF	1'892'857 CHF	2'275'250 CHF	45 %	54 %

Der Anteil der maximalen Wertschöpfung der Region an den Investitionskosten liegt zwischen 41 bis 45%. Das bedeutet, dass die Wertschöpfung der Region maximal 41 bis 45% der ursprünglichen Investition entspricht. Obwohl sehr unterschiedliche Sanierungsprojekte untersucht wurden, liegen diese Werte sehr nahe beieinander. Auch die Streuung des Anteils der Wertschöpfung der gesamten Schweiz beträgt nur 3%. Sie reicht von 51 bis 54%. Bei der Sanierung des Schwimmbades in Bern führten also 54% der Investitionskosten zu Wertschöpfung in der Schweiz.

Die restlichen 46 bis 49% der Investitionskosten fliessen aber nicht zwingend ins Ausland. 12.45% der Lohnkosten werden als Sozialabgaben (z.B. AHV) von den beteiligten Firmen und Arbeitnehmern bezahlt. Diese Sozialabgaben sind nicht in der berechneten Wertschöpfung enthalten. Zudem sind nur die direkt an der Sanierung beteiligten Unternehmen sowie ihre direkten Zulieferer für die Berechnung der Wertschöpfung berücksichtigt. Die Zulieferer der Zulieferer, welche auch aus der Region oder der Schweiz stammen könnten, sind nicht inbegriffen. Allerdings werden viele zum Bau benötigte Rohstoffe, wie Metalle, schlussendlich aus dem Ausland bezogen, wodurch sicher ein Teil der Investitionskosten auch ins Ausland fliesst.

Die berechneten Anteile der maximalen Wertschöpfung der Region an den Investitionskosten wurden zudem mit den Zahlen von Sigrist et al. (2016) verglichen. Dazu wurde aus den von Sigrist et al. (2016) publizierten Werten ebenfalls der Anteil der Wertschöpfung an den Investitionskosten abgeleitet. Das Ergebnis befindet sich in Tabelle 13.

Der Wertschöpfungsanteil für die Wärmedämmung liegt mit 46% sehr nahe bei den gefundenen Wertschöpfungsanteilen in den fünf Beispielen (41 bis 45%). Auch der Anteil der Wertschöpfung durch den Ersatz von Öl- und Elektroheizungen liegt mit 40% sehr nahe an den Werten der fünf Beispiele. Der Anteil der Wertschöpfung durch den Fensterersatz liegt bei Sigrist et al. (2016) eher tiefer. Da es

sich bei den Anteilen der fünf Beispiele um eine Mischung von mehreren Massnahmen handelt, können diese aber nicht eins zu eins verglichen werden.

Tabelle 13: Wertschöpfungsanteile aus Sigrist et al. (2016)

Standort	Investition [Mio. CHF]	WS Region [Mio. CHF]	WS Anteil ^{Literatur}
Wärmedämmung	71.6	33	46 %
Fensterersatz	88	20	23 %
Öl-/Elektroheizungsersatz	19.3	7.7	40 %

Ein Grund für die unterschiedliche Wertschöpfung der fünf untersuchten Gebäudesanierungen liegt in den Kostenaufteilungen der Sanierung. In Abbildung 19 ist die Aufteilung der Investitionskosten in Planung, Materialherstellung und Durchführung für die fünf Projekte aufgezeichnet. Die Sanierung des Rehabilitationszentrums Lutzenberg hatte deutlich höhere Materialkosten als zum Beispiel die Sanierung des Schwimmbads in Bern, wo hingegen höhere Planungskosten entstanden. Diese Kostenaufteilung hat einen direkten Einfluss auf die Wertschöpfung in der Region und der Schweiz. Ob die unterschiedlichen Kostenaufteilungen aufgrund der verschiedenen Gebäude-Kategorien oder aufgrund der unterschiedlichen Sanierungsmassnahmen entstand, kann mit der kleinen Anzahl an untersuchten Objekten aber nicht gesagt werden.

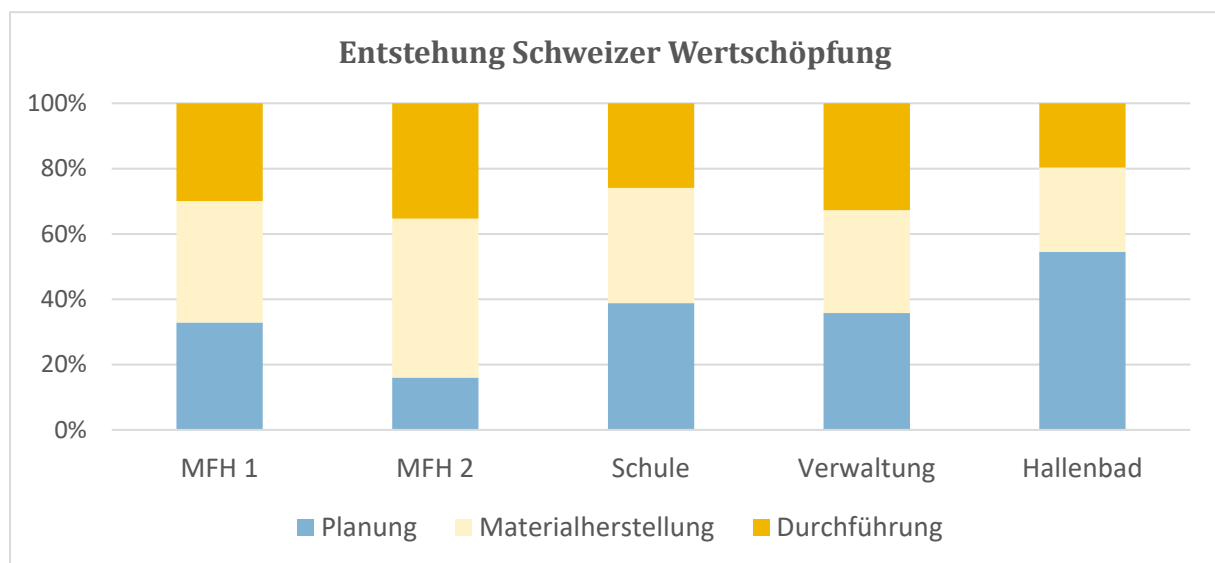


Abbildung 19: Kostenaufteilung der fünf Projekte

Die Anteile der Wertschöpfung an den Investitionskosten können nicht nur für die Projekte als Ganzes, sondern auch für die Planung, Materialherstellung und Durchführung einzeln betrachtet werden. So zeigt sich, dass bei der Planung maximal 58% der Investitionskosten in der Schweiz zu Wertschöpfung führen. Bei der Materialherstellung sind es maximal 56% der Investitionskosten und bei der Durchführung 44%. Das erklärt, wieso die Sanierung des Rehabilitationszentrums Lutzenberg und des Rathauses in St. Gallen mit höheren Durchführungskosten einen leicht tieferen Anteil der Wertschöpfung am Umsatz aufweisen.

Der Unterschied zwischen der minimalen regionalen Wertschöpfung und der maximalen regionalen Wertschöpfung liegt vor allem in der erzielten Wertschöpfung durch die Materialherstellung. Um die entstehende regionale Wertschöpfung der fünf untersuchten Projekte zu beeinflussen und die maximal mögliche regionale Wertschöpfung zu erreichen, sollte vor allem auf den Bezug von regionalem

Material geachtet werden. Dieser kann bis zu 80% der beeinflussbaren Wertschöpfung (Differenz zwischen minimaler und maximaler regionaler Wertschöpfung) ausmachen (Abbildung 20). In allen fünf Beispielen hat die Wahl von regionalem Material das grösste Potential um die regionale Wertschöpfung zu erhöhen. Dies liegt daran, dass die Wahl von regionalem anstatt schweizerischem Material einen grossen Effekt auf den Umsatz der regionalen Firmen hat. So stammen entweder 100% oder 0% eines benötigten Materials (mit Ausnahme der Dämmung) aus der Region. Bei der Planung und der Durchführung stammen mit der gewählten Auswahl auch bei einem tiefen regionalen Anteil noch mindestens 60% der Unternehmen aus der Region. Dieser Anteil könnte zwar manuell noch tiefer gesetzt werden, allerdings wäre es aufgrund der betrachteten Sanierungsprojekte unrealistisch, wenn diese Anteile auf 0% gesetzt würden. Daher hat die Materialherstellung meistens das grösste Potential, um die regionale Wertschöpfung zu erhöhen.

Haben die Planung oder die Durchführung einen sehr hohen Anteil an den Investitionskosten, kann der oben beschriebene Effekt etwas kompensiert werden. Dies kann am Beispiel der Sanierung des Hallenbads in Bern veranschaulicht werden, wo die Planung fast einen Anteil von 60% an den Investitionskosten hatte. In diesem Fall können 30% der beeinflussbaren regionalen Wertschöpfung durch die Wahl von regionalen Planungsfirmen erzielt werden. Trotzdem kann nicht pauschal gesagt werden, wie die regionale Wertschöpfung von energetischen Gebäudesanierungen am stärksten erhöht werden kann. Da die Materialherstellung eines Sanierungsprojekts verschiedene Materialien und Hersteller umfasst, kann sich in vielen Fällen die Wahl eines regionalen Planungsbüros oder eines regionalen Bauunternehmens einfacher gestalten als alle Materialien aus der Region zu beschaffen.

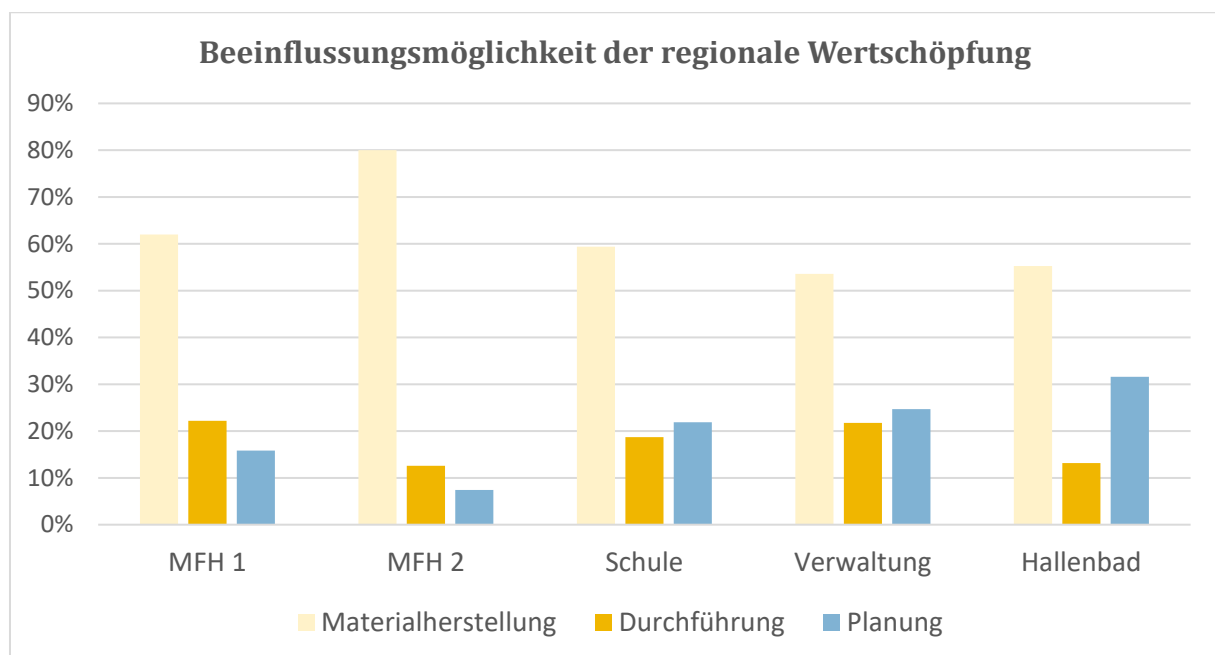


Abbildung 20: Beeinflussungsmöglichkeit der regionaler Wertschöpfung. Die Bezeichnung MFH 1 steht in der Abbildung für die Sanierung der Wohnliegenschaft in Basel und MFH 2 steht für die Sanierung der Wohngebäude des Rehabilitations-zentrums Lutzenberg.

Für die Betrachtung der minimalen und maximalen regionalen Wertschöpfung ist es irrelevant, ob das verwendete Material aus der restlichen Schweiz oder dem Ausland stammt. Die Wertschöpfung der restlichen Schweiz verändert sich dadurch aber. Die bisher dargestellte totale Schweizer Wertschöpfung entspricht demnach einem Maximum. Wie stark sich die Schweizer Wertschöpfung durch die Wahl von ausländischem Material verändert, hängt von der Höhe der Materialkosten und vom Anteil

des Dämmmaterials ab. Für die fünf untersuchten Projekte verringert sich die Schweizer Wertschöpfung beim Bezug des gesamten Materials aus dem Ausland auf einen Wertschöpfungsanteil von 33 bis 44%.

Der Anteil der indirekten Wertschöpfung in der Region variiert bei den fünf untersuchten Projekten nur zwischen 36 bis 39%. Er macht dementsprechend gut einen Drittel der regionalen Wertschöpfung aus, die direkte Wertschöpfung entspricht somit zwei Dritteln der gesamten Wertschöpfung. Die indirekte Wertschöpfung der restlichen Schweiz liegt zwischen 28 bis 30% der gesamten Wertschöpfung und ist etwas tiefer als für die Region. Dies liegt daran, dass für die Mehrwertsteuer keine indirekten Effekte entstehen und somit der Anteil der direkten Wertschöpfung steigt. Die Höhe der indirekten Wertschöpfung ist generell schwieriger abzuschätzen als die Höhe der direkten Wertschöpfung. Ihr Wert ist deshalb mit einer höheren Unsicherheit verbunden. Trotzdem zeigt der Anteil der indirekten Wertschöpfung auch, dass sie nicht vernachlässigt werden sollte.

Wie sich bei der Auswertung der fünf Projekte zeigte, macht die Aufstellung des Gerüsts jeweils nur einen vergleichsweise kleinen Anteil der Investitionskosten aus (0.5 bis 1.5%). Daher wird die Auswahl, woher das Gerüst stammen soll, aus dem Tool gestrichen. Es wird per Default so gesetzt, dass es aus der restlichen Schweiz stammt. Dadurch ist im Tool eine Eingabe weniger notwendig.

7 Schlussbemerkungen

Die energetische Gebäudesanierung in der Schweiz ist für die Reduktion des Energieverbrauchs und die effiziente Nutzung von Ressourcen zentral. Auch die regionale und Schweizer Wertschöpfung könnten als positiver Nebeneffekt davon profitieren. Aufgrund der fünf untersuchten Beispiele ist eine regionale Wertschöpfung in der Höhe von 40 bis 50% der Investitionskosten für die energetischen Sanierungsmassnahmen durchaus realistisch. Auch mit einer tiefen Beteiligung von regionalen Bau- und Planungsfirmen und Material aus der restlichen Schweiz würden zwischen 25 bis 30% der Investitionskosten als Wertschöpfung in der Region verbleiben. Durch eine bewusste Wahl von regionalen Unternehmen und Materialien kann die regionale Wertschöpfung also fast verdoppelt werden.

Den grössten Beitrag zur regionalen Wertschöpfung leisten entweder die Wertschöpfung durch die Planung oder durch die Materialherstellung. Die Unterschiede in der Entstehung der Wertschöpfung zeigen sich in den fünf untersuchten Projekten deutlich (Abbildung 21 und Abbildung 22). Abbildung 21 entspricht dabei der maximal möglichen Wertschöpfung in der Region. Das heisst alle an Planung, und Durchführung beteiligten Unternehmen sowie das gesamte Material stammen aus der Region, in der das zu sanierende Gebäude steht. Für die minimale regionale Wertschöpfung in Abbildung 22 wurde für den Anteil der Planungsfirmen und der Durchführungsunternehmen im Wertschöpfungsrechner die Kategorie „Tief“ gewählt. Das bedeutet aber nicht, dass gar keine regionalen Firmen beteiligt sind.

Bei einfachen Sanierungsmassnahmen, die wenig Planungsleistung erfordern, macht die Materialherstellung den wichtigsten Teil der maximalen regionalen Wertschöpfung aus. Steigen die Ausgaben für die Planung aufgrund von komplexen Massnahmen an, kann die Planung die Materialherstellung bezüglich Wichtigkeit ablösen. Die Wertschöpfung durch die Durchführung liegt in diesen fünf Beispielen nie an erster Stelle, liegt aber bei jeweils einem Beispiel über der Wertschöpfung durch die Planung resp. der Materialherstellung. Die Durchführung kann daher auch einen wichtigen Teil zur Wertschöpfung beitragen.

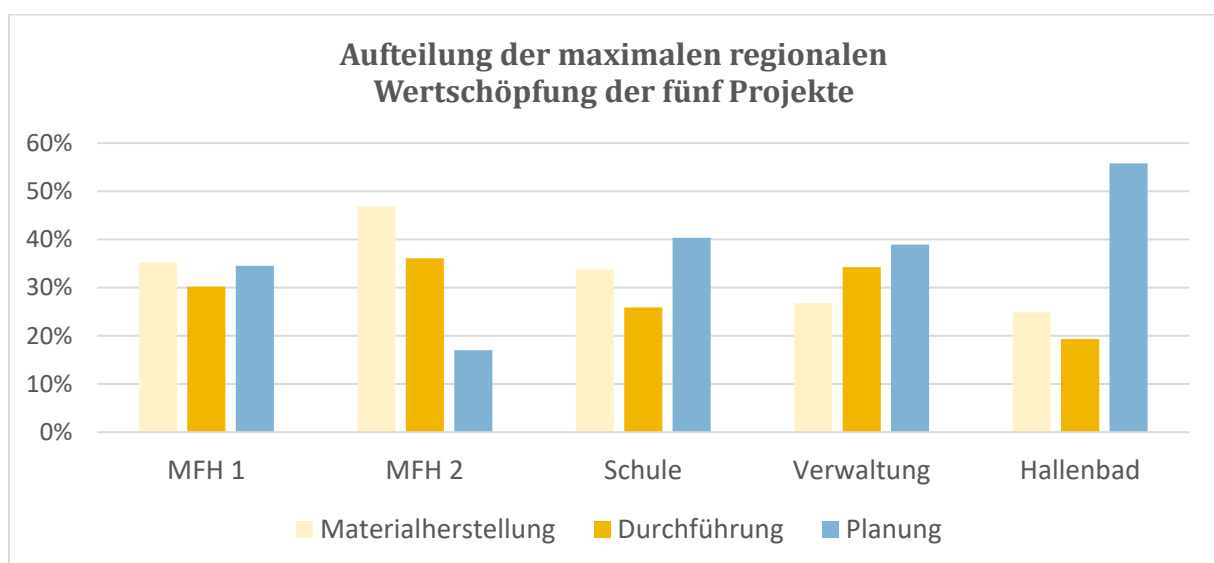


Abbildung 21: Aufteilung der maximal möglichen regionalen Wertschöpfung der fünf Projekte

Bei der minimalen regionalen Wertschöpfung machen vor allem die Planung und die Durchführung einen grossen Anteil der Wertschöpfung aus (Abbildung 22). Dies liegt vor allem daran, dass die Materialherstellung zu fast keiner regionalen Wertschöpfung führt, wenn sie durch Unternehmen in der restlichen Schweiz oder im Ausland geschieht.

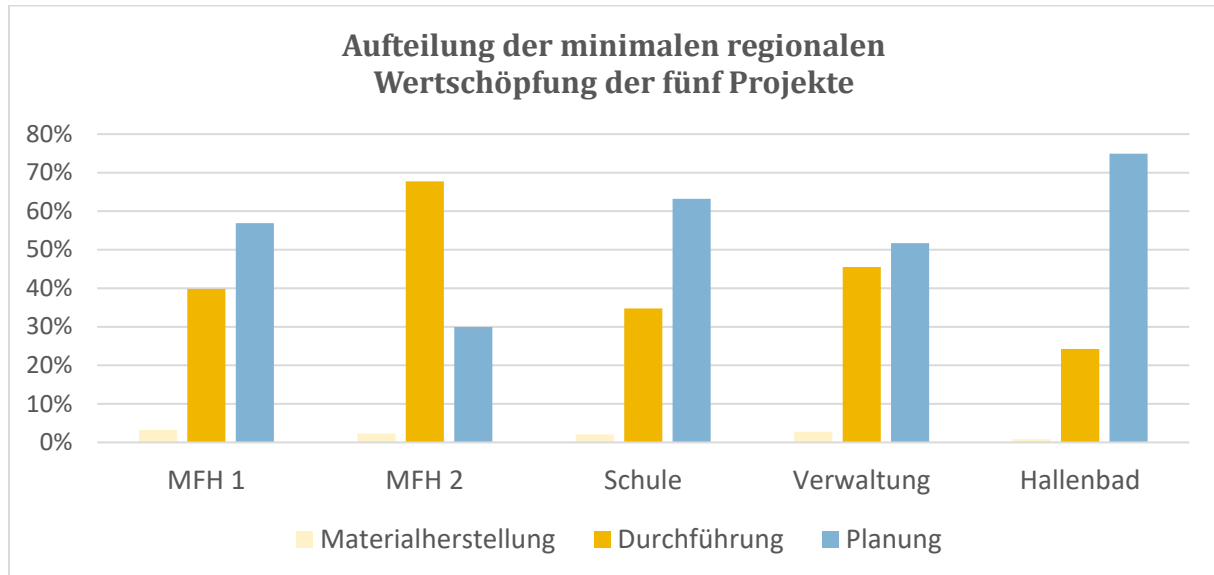


Abbildung 22: Aufteilung der minimalen regionalen Wertschöpfung der fünf Projekte

Die Auswertung der fünf Beispiele zeigt klar, dass energetische Gebäudesanierungen einen grossen Effekt auf die regionale und Schweizer Wertschöpfung haben können. Die maximale regionale Wertschöpfung liegt zwischen 40 bis 45%, der Anteil von Planung, Durchführung und Materialherstellung variiert aber je nach Projekt. Bei der minimalen Wertschöpfung haben entweder die Planung oder die Durchführung den grössten Anteil. Deshalb lohnt es sich, sowohl regionale Planungsbüros als auch regionale Bauunternehmen zu beauftragen.

Aufgrund der gefundenen Resultate ist es sinnvoll, die regionale Wertschöpfung von energetischen Gebäudesanierungen im Blick zu behalten. Sie liefert einen guten Grund, um regionale Unternehmen und Materialien für anstehende Sanierungen zu berücksichtigen und zeigt gleichzeitig auf, welche Wirkung ein Grossteil des investierten Geldes entfaltet. Um die regionale Wertschöpfung von verschiedenen Sanierungsoptionen einander gegenüberzustellen oder um zusätzliche Argumente für die Realisierung einer Gebäudesanierung zu finden, bietet sich die Verwendung des Wertschöpfungsrechners an.

8 Quellenverzeichnis

- AHV/IV. (2016). *Beiträge an die Arbeitslosenversicherung - Stand am 1. Januar 2016*.
- AHV/IV. (2017). *Lohnbeiträge an die AHV, die IV und die EO - Stand am 1. Januar 2017*.
- BFE. (2016). *Energiestrategie 2050 nach der Differenzbereinigung*. BFE, Abteilung Medien und Politik.
- BFS. (2008). *NOGA 2008 Allgemeine Systematik der Wirtschaftszweige - Erläuterungen*. Neuchâtel: BFS.
- BFS. (2011). Eigentumsverhältnisse: Gebäude nach Kantonen, Gebäudekategorie, Eigentübertyp, Bauperiode und Anzahl Geschosse, 2000. Retrieved 16 August 2017, from https://www.pxweb.bfs.admin.ch/Selection.aspx?px_language=de&px_db=px-x-0902020100_106&px_tableid=px-x-0902020100_106\px-x-0902020100_106.px&px_type=PX
- BFS. (2015). Input-Output Tabellen. Retrieved 3 August 2017, from <https://www.bfs.admin.ch/bfs/de/home/statistiken/volkswirtschaft/input-output.html>
- BFS. (2016a). Bruttoinlandprodukt gemäss Produktionsansatz. Retrieved 3 August 2017, from <https://www.bfs.admin.ch/bfs/de/home/statistiken/volkswirtschaft/volkswirtschaftliche-gesamtrechnung.assetdetail.187922.html>
- BFS. (2016b). *Buchhaltungsergebnisse schweizerischer Unternehmen - Geschäftsjahre 2013-2014*. Neuchâtel: BFS.
- BFS. (2016c). *Kantonsporträts 2016 - Aktuelle regionalstatistische Kennzahlen der 26 Kantone*. Neuchâtel: BFS.
- Bruni, S., Egli, H., & Hanisch, C. (2011). *Regionale Wertschöpfung und Beschäftigungswirkung der Spitalstandorte Wolhusen und Sursee*. Luzern: Hochschule Luzern.
- Colourbox. (n.d.). Gebäude in Reparatur. Retrieved 2 August 2017, from <https://www.colourbox.de/bild/gebäude-in-reparatur-bild-8329200>
- Das Gebäudeprogramm. (2016). Ziele des Gebäudeprogramms. Retrieved 12 July 2017, from <http://www.dasgebaeudeprogramm.ch/index.php/de/das-gebaeudeprogramm/ziele>
- Das Gebäudeprogramm. (2017). *Statistische Auswertungen - Jahresstatistik 2016, Gesamtschweizerische Analyse*. Zollikon.
- EnergieSchweiz. (2014). *Energiegerecht sanieren - Ratgeber für Bauherrschaften*. Ittingen: EnergieSchweiz & BFE.
- ESTV. (2015). *Das schweizerische Steuersystem* (16. Auflage). Bern: Schweizerische Steuerkonferenz Kommission Information.
- ESTV. (2016). Steuerrechner. Retrieved 28 March 2017, from <http://www.estv2.admin.ch/d/dienstleistungen/steuerrechner/steuerrechner.htm>
- Huemer, S. (2017). *Regionale Wertschöpfung von Gebäudesanierungen in der Schweiz* (Masterarbeit). ZHAW Wädenswil, Wädenswil.
- Hustedt, S. (2017). Löhne | Löhne für Schweiz, Deutschland, Österreich. Retrieved 29 March 2017, from <http://www.lohnanalyse.ch/ch/loehne.html>
- KPMG. (2016). *Clarity on Swiss Taxes* (Clarity on). Zürich.

SIA 380. (2009). *Grundlagen für energetische Berechnungen von Gebäuden*. Zürich: SIA.

Sigrist, D., Iten, R., Peter, M., & Grass, M. (2016). *Arbeitsplätze für die Regionen Graubündens - Studie zur wirtschaftlichen Bedeutung energetischer Gebäudesanierungen im Kanton Graubünden*. Chur: Infrac & BAKBasel.

Weiß, J., Prahl, A., Neumann, A., Schröder, A., Bettgenhäuser, K., Hermelink, A., ... v. Manteuffel, B. (2014). *Kommunale Wertschöpfungseffekte durch energetische Gebäudesanierung (KoWeG)*. Berlin: Institut für ökologische Wirtschaftsförderung (IÖW).