

Energie- und Ressourcen-Management GmbH

Wolleraustrasse 15g
CH-8807 Freienbach
Tel.: 044 371 40 90
Fax: 044 371 40 04
Natel: 079 541 38 89
rubli@energie-ressourcen.ch
www.energie-ressourcen.ch



KAR-Modell des Kantons Graubünden

Modellierung der Kies-, Aushub- und Rückbaumaterialflüsse

Bezugsjahr 2020 und dynamische Modellierung

Erstellt durch:

Energie- und Ressourcen-Management GmbH
Dr. Stefan Rubli

Freienbach, November 2022

1. Ausgangslage

Der Kanton Graubünden (nachfolgend GR) hat für das Bezugsjahr 2020 erstmals ein KAR-Modell erstellen lassen. Das KAR-Modell GR soll ab dem Bezugsjahr 2022 in die gemeinsame Modellierung mit den anderen Kantonen integriert werden, womit dann auch die kantonsübergreifenden Materialflüsse bestimmt und die Input-Outputanalyse mit allen beteiligten Kantonen etabliert werden kann. Im Rahmen des Projekts wurde zudem das dynamische Modell erstellt, so dass erste Aussagen zur Entwicklung der Materialflüsse bis zum Jahr 2035 möglich sind.

2. Resultate KAR-Modellierung Bezugsjahr 2020 (statischer Modellteil)

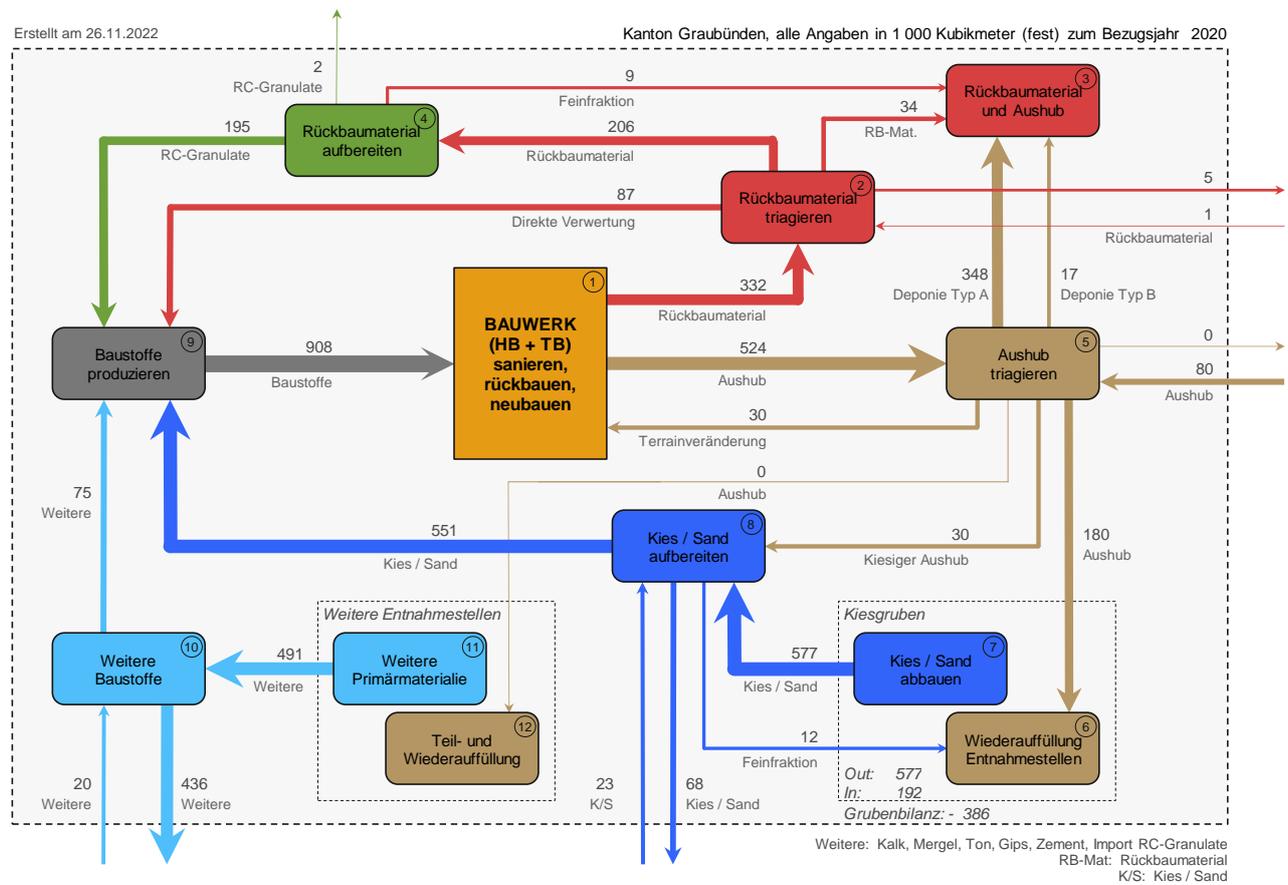


Abbildung 1: Mit dem statischen Modell modellierte Materialflüsse des Kantons GR für das Bezugsjahr 2020.

2.1 Vergleich von modellierten und erhobenen Daten

Der Vergleich der modellierten mit den erhobenen Materialflüssen (Tabelle 1) für das Bezugsjahr 2020 zeigt, dass insbesondere beim Fluss A49, d.h. den RC-Granulaten eine Differenz von etwas mehr als 40'000m³ (Festmass) besteht. Der Grund hierfür ist, dass im Kanton Graubünden nicht unwesentliche Anteile an natürlicher Gesteinskörnung den RC-Granulaten d.h. insbesondere den RC-Kiessanden A, B und P beigemischt werden. Dies zeigt sich im Übrigen auch bei den erhobenen Daten. Gemäss diesen gelangten rund 206'000 m³ Rückbaumaterial in die Aufbereitung, daraus wurden rund 237'000 m³ RC-Granulate produziert.

Beim Materialfluss 100 (Output aus dem Prozess Nr. 10 «weitere Baustoffe» in den Export), ist eine markante Abweichung vom modellierten zum erhobenen Materialfluss festzustellen. Diese

Abweichung kann damit erklärt werden, dass es sich bei dem erhobenen Materialfluss in erster Linie um die exportierte Zementmenge aus der Zementproduktion handelt. Das Ausgangsmaterial für die Produktion von Zement ist der vor Ort abgebaute Kalk und Mergel. Während der Zementherstellung wird geogenes CO₂ (CO₂ aus dem Kalkgestein) freigesetzt, welches in die Atmosphäre emittiert wird. Im modellierten Exportfluss ist dieses geogene CO₂ enthalten. Die Differenz zwischen dem erhobenen Zementexport (316'000 m³) und dem modellierten Exportfluss (436'000 m³) entspricht in etwa dem in die Atmosphäre emittierten geogenen CO₂.

Tabelle 1: Vergleich von modellierten (linke Spalte) und erhobenen Materialflüssen für das Bezugsjahr 2020.

Vergleich Modell-Daten		Modell	Daten	Abweichung
		1000m3 (fest)	1000m3 (fest)	= (Modell / Daten) - 1
A23 + A43	RB-Material und Feinfraktion	43	44	-1%
A24	Rückbaumaterial	206	206	0%
A29	Direkte Verwertung	87	0	na
A43	Feinfraktion	9	0	na
A49	RC-Granulate	195	237	-18%
A51	Terrainveränderung	30	30	-2%
A53.A	Deponie Typ A	348	348	0%
A53.B	Deponie Typ B	17	17	0%
A56	Aushub	180	183	-2%
A58	Kiesiger Aushub	30	30	0%
A512	Aushub	0	0	na
A78	Kies / Sand	577	578	0%
A86	Feinfraktion	12	0	na
A89	Kies / Sand	551	0	na
A91	Baustoffe	908	0	na
A1110	Weitere	491	491	0%
A100	Weitere	436	316	38%
A010	Weitere	20	0	na

na: not available

Kennzahlen BAUWERK in Kubikmeter pro Einwohner

Kategorie	Aktuelle Modell-Werte	Durchschnitt aller Kantone 2013 bis 2015
Bedarf Baustoffe	~4.5	~3.5
Anfall Aushub	~2.5	~3.5
Anfall Rückbaumaterial	~1.5	~0.5

Im unteren Teil der Tabelle 1 sind die aktuellen Modell-Werte (m³ pro Kopf) des Kantons Graubünden (grüne Balken) mit dem Durchschnitt der pro-Kopf-Werte aller Kantone (graue Balken) für den Zeitraum 2013 – 2015 verglichen. Es ist zu erkennen, dass der Baustoffbedarf und der Rückbaumaterialanfall im Kanton Graubünden deutlich höher liegt und der Aushubanfall deutlich niedriger ist als im Durchschnitt.

Der Grund hierfür könnte das grosse Strassennetz im Kanton Graubünden sein. So ist die spezifische Streckenlänge (in Meter pro Einwohner) bzw. das Materiallager (in Tonnen pro Einwohner) rund doppelt so gross wie der gesamtschweizerische Durchschnitt (Abbildung 2). Dies bedeutet jedoch auch, dass für den Neubau, Sanierung und Rückbau entsprechend höhere Materialflüsse (Baustoffbedarf und Rückbaumaterialanfall) entstehen.

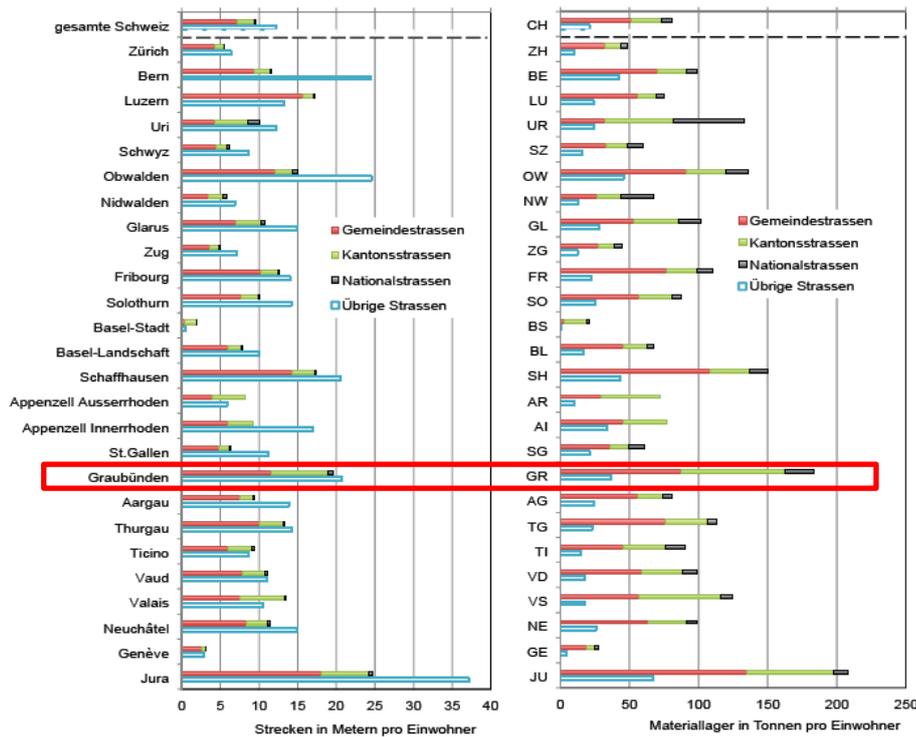


Abbildung 2: Strasseninfrastruktur nach Kantonen in Metern pro Einwohner (links) und Materiallager in den Strassen in Tonnen pro Einwohner (rechts). (Quelle: BAFU 2016, Bauabfälle in der Schweiz – Tiefbau Aktualisierung 2015). In der Tabelle A.1 im Anhang sind zusätzlich die absoluten Werte, d.h. die Streckenlängen in Kilometern bzw. die Materiallager in Tonnen aufgeführt.

Um dies zu verifizieren wurden weitere Analysen vorgenommen. In der Tabelle 11 ist die Verteilung der Materialeingänge von Rückbaumaterialien in die Aufbereitungsanlagen, für die am KAR-Modell beteiligten Kantone und dem Kanton Graubünden für das Bezugsjahr 2020 dargestellt. Es ist gut zu erkennen, dass der Ausbausphalanteil im Kanton Graubünden mit 44% deutlich höher liegt als in den anderen Kantonen. Die Daten stützen somit die oben erwähnte Hypothese.

Tabelle 2: Vergleich der Verteilung der Materialeingänge in die Aufbereitungsanlagen (Jahr 2020) der 11 Kantone, welche bei der KAR-Modellierung teilnehmen, mit der Verteilung des Kantons Graubünden.

Materialeingänge in Aufbereitungsanlagen	Prozentuale Verteilung	
	11 Kantone	GR
Ausbauasphalt	25%	44%
Strassenaufbruch	7%	8%
Mischabbruch	16%	22%
Betonabbruch	50%	27%
Total	100%	100%

2.2 Unterschiede bei der Parametrisierung der Modelle

In der Tabelle 3 sind die Parameter zur Modellierung der Materialflüsse ins bzw. aus dem Bauwerk für die 11 Kantone, welche bei der KAR-Modellierung mitmachen und dem Kanton Graubünden für das Bezugsjahr 2020 aufgeführt. Wie zu erkennen ist, sind die Neubauraten für das Wohnen bzw. Nicht-Wohnen (v.a. Dienstleistung und Industrie) deutlich tiefer als in den anderen Kantonen. Diese

tiefen Raten sind einerseits auf eine detailliertere Erhebung der Gebäudevolumen im Bauwerk zurückzuführen, was zu höheren Bestandsvolumen führt als in den anderen Kantonen. Andererseits scheint die Bautätigkeit im Hochbau jedoch tendenziell tiefer zu sein als in den anderen Kantonen (siehe auch Begründung im Kapitel «Fazit»). Da die Neubauraten im Kanton Graubünden deutlich tiefer als in anderen Kantonen sind, fällt entsprechend weniger Aushubmaterial an. Die Neubaurate (unterste Zeile) und die Erneuerungsraten im Tiefbau liegen im Bereich der anderen Kantone. Aufgrund der oben erwähnten hohen spezifischen Strassenlängen resultieren jedoch höhere Baustoff- und Rückbaumaterialflüsse.

Tabelle 3: Parameter zur Modellierung der Materialflüsse ins bzw. aus dem Bauwerk für die 11 Kantone, welche bei der KAR-Modellierung und dem Kanton Graubünden (letzte Spalte).

	Mittelwert	Aargau	Bern	Lucern	Sankt Gallen	Schwyz	Solothurn	Thurgau	Zug	Zürich	Beide Basel	Graubünden	
Modul BAUWERK													
Veränderung Hochbau (Gebäude)													
Wohnen (EFH und MFH)													
Neubaurate	Prozent bzgl. Bestand	1.68	1.93	1.33	1.84	2.08	1.65	1.38	1.62	1.85	1.71	1.43	0.56
Sanierungsrate	Prozent bzgl. Bestand	4.56	3.60	4.55	4.55	4.85	4.85	4.50	4.60	4.80	5.05	4.20	3.85
Rückbaurate	Prozent bzgl. Bestand	0.32	0.11	0.40	0.22	0.37	0.54	0.22	0.31	0.45	0.32	0.26	0.05
Nicht-Wohnen (restliche)													
Neubaurate	Prozent bzgl. Bestand	1.54	1.86	1.30	1.72	1.86	1.50	1.25	1.30	1.75	1.50	1.40	0.57
Sanierungsrate	Prozent bzgl. Bestand	6.59	6.20	6.80	6.20	6.80	7.50	6.12	6.20	7.80	5.50	6.80	4.85
Rückbaurate	Prozent bzgl. Bestand	0.27	0.09	0.35	0.17	0.35	0.46	0.18	0.21	0.40	0.21	0.23	0.08
Veränderung Tiefbau (Infrastruktur)													
Erneuerungsraten													
Kies/Sand	Prozent bzgl. Bestand	0.47	0.55	0.29	0.60	0.65	0.50	0.45	0.20	0.60	0.45	0.40	0.44
Belag	Prozent bzgl. Bestand	1.46	1.20	1.80	1.20	1.40	1.80	1.10	1.10	1.50	2.00	1.50	1.80
Beton	Prozent bzgl. Bestand	0.54	0.50	0.50	1.00	0.49	0.40	0.45	0.45	0.50	0.55	0.55	0.32
Mauerwerk	Prozent bzgl. Bestand	0.89	1.15	0.80	0.50	0.96	0.80	1.00	1.24	0.85	0.65	0.90	0.96
Mineral. Fraktion	Prozent bzgl. Bestand	1.49	1.20	1.60	1.45	1.56	1.53	1.55	1.65	1.35	1.53	1.50	1.56
Neubaurate	Prozent bzgl. Bestand	1.05	1.75	1.02	1.62	1.23	0.92	0.60	0.84	0.90	1.00	0.65	0.75

3. Resultate KAR-Modellierung (dynamisches Modell)

Ziel der Modellierung der Materialflüsse ist nicht nur die Abbildung der IST-Situation für ein bestimmtes Bezugsjahr. Vielmehr soll das Modell in der Lage sein, die künftige Entwicklung der Materialflüsse zu prognostizieren. Im dynamischen Modellteil werden deshalb zwei von der Bevölkerungsentwicklung abhängige Szenarien gerechnet. Als Grundlage für die zwei Szenarien dienen die zwei Bevölkerungsentwicklungsszenarien (REFERENZ und HOCH) des Bundesamtes für Statistik. Die Grundlagen zur dynamischen Modellierung können den bestehenden Berichten entnommen werden (siehe www.kar-modell.ch).

Die dynamischen Modelle beginnen mit dem Startjahr 2010. Deshalb mussten zusätzlich Daten aus dem Jahr 2010 erhoben und in das dynamische Modell integriert werden. Für die Entwicklung der Materialflüsse wurden anschliessend dieselben Modellparameter verwendet wie jene aus dem Bezugsjahr 2020. Die modellierten und erhobenen Materialflüsse aus dem Bezugsjahr 2020 werden ebenfalls ins Modell eingelesen und in die Grafik mit den Entwicklungen der Materialflüsse integriert (Abbildung 3). Damit ist es möglich, die dynamischen Modelle zu kalibrieren und zu validieren.

In der Abbildung 3 sind die modellierten Entwicklungen der Input- und Outputflüsse ins bzw. aus dem Prozess «Bauwerk» für den Zeitraum 2010 – 2035 für die zwei Szenarien REFERENZ und HOCH dargestellt. Der Baustoffinput (oberste Grafik) wird sich gemäss der prognostizierten Entwicklung für beide Szenarien in etwa auf dem Niveau von 2020 entwickeln, wobei beim Szenario HOCH ein leichter Anstieg zu verzeichnen ist.

Der Aushubanfall wird hingegen für beide Szenarien tendenziell abnehmen. Anders sieht die Situation beim Rückbaumaterialanfall aus. Hier ist ein kontinuierlicher Anstieg zu verzeichnen. Der Grund hierfür ist, dass das Bauwerk stetig wächst und der Materialanfall auch bei konstanten Sanierungs- und Rückbauraten zunehmen wird.

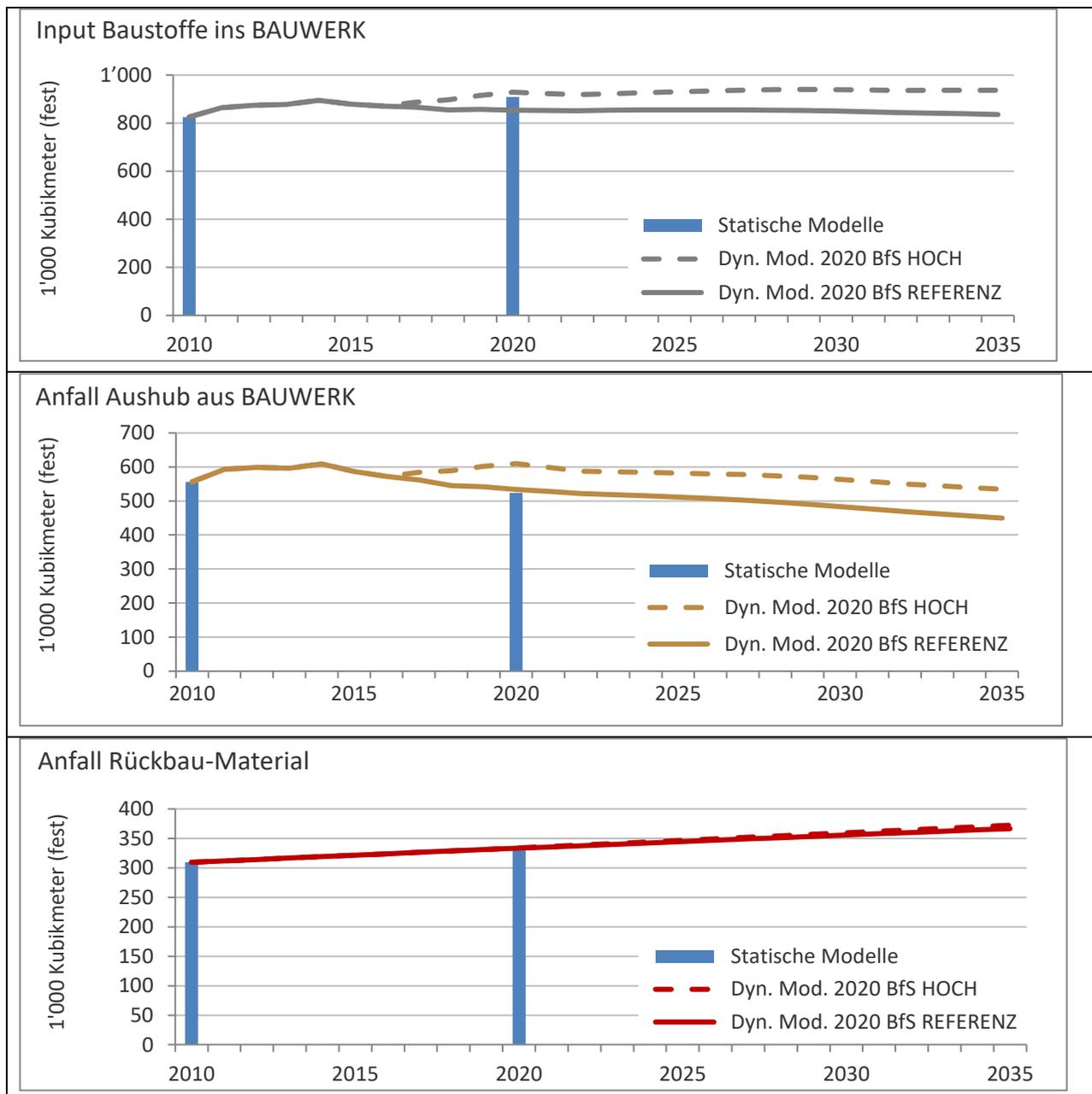


Abbildung 3: Modellierter Entwicklung der Input- und Outputflüsse ins bzw. aus dem Prozess «Bauwerk» und Vergleich mit den Materialflüssen aus dem statischen Modell (blaue Säulen).

Es ist gut zu erkennen, dass die Entwicklung bei allen Materialflüssen gut mit den modellierten Werten des Bezugsjahres 2020 übereinstimmen. Es wird sich in den kommenden Jahren zeigen, ob diese Übereinstimmung fortgesetzt werden kann. Sollte dies nicht der Fall sein, müsste das dynamische Modell angepasst, d.h. neu kalibriert werden.

In der Abbildung 4 sind die Entwicklungen von weiteren modellierten Materialflüssen dargestellt. Auch hier sind die Übereinstimmungen zwischen den modellierten Entwicklungen und den Materialflüssen aus dem statischen Modell (dunkelblaue Säulen) bzw. mit den erhobenen Materialflüssen (hellblaue Säulen) für das Bezugsjahr 2020 als gut einzustufen. Bei der Grafik «Abbau Primärmaterial» (Mitte links) ist zu bemerken, dass hier der Abbau von weiteren Primärmaterialien, das heisst vor allem von Kalk und Mergel, berücksichtigt ist. Im dynamischen Modell wurde angenommen, dass das Rückbaumaterial künftig vermehrt verwertet wird, deshalb verläuft die modellierte Entwicklung unterhalb den modellierten bzw. erhobenen Rückbaumaterialflüssen in die Deponie (Mitte rechts). Die jährliche bzw. die kumulierte Differenz von Aushubablagerung und Primärmaterialabbau ist ein Mass dafür, ob mittel- bis langfristig genügend Volumen zur Ablagerung des anfallenden Aushubmaterials zur Verfügung steht. Liegen die Werte im positiven Bereich, steht zu wenig Ablagerungsvolumen zur Verfügung, umgekehrt resultieren bei negativen Werten «Gruben». Wie zu erkennen ist, entwickelt sich die kumulierte Differenz in den negativen Bereich, was bedeutet, dass Gruben zur potenziellen Ablagerung von Aushubmaterial entstehen. Diese Entwicklung ist hauptsächlich auf den Kalk- und Mergelabbau für die Zementproduktion zurückzuführen. Ohne dessen Berücksichtigung würde sich die kumulierte Differenz nahezu im neutralen Bereich bewegen. Die künftige Nutzung der Kalk-/Mergelabbaustellen als Aushubdeponien ist zum heutigen Zeitpunkt jedoch noch kein Thema. Zudem ist es aufgrund der geografischen Gegebenheiten des Kantons nicht sinnvoll, die Aushubentsorgung in eine solche Deponie über weite Distanzen zu führen.

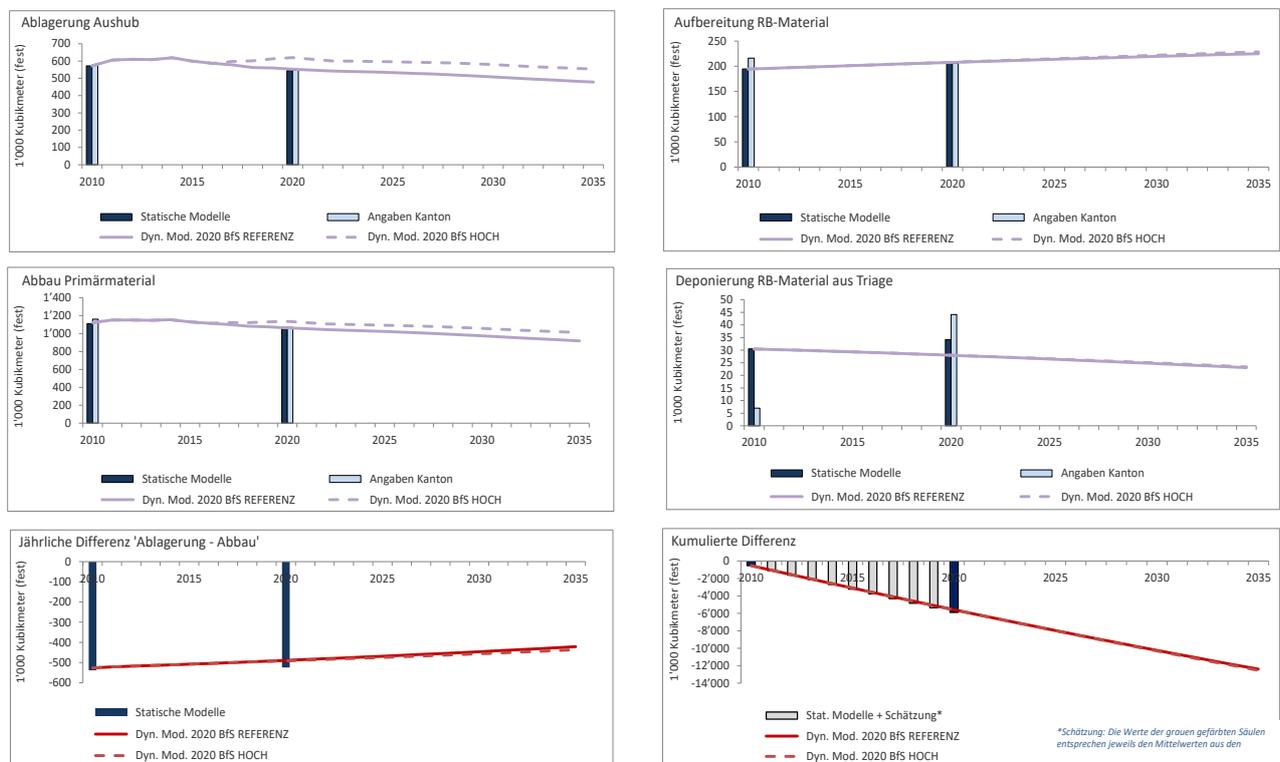


Abbildung 4: Modellierte Entwicklung weiterer Materialflüsse und Vergleich mit den Materialflüssen aus dem statischen Modell (dunkelblaue Säulen) bzw. mit den erhobenen Materialflüssen (hellblaue Säulen) für die Bezugsjahre 2010 und 2020.

4. Fazit und Ausblick

4.1 Fazit

Die Modellierung der Materialflüsse in Kanton Graubünden für das Bezugsjahr 2020 ergibt nachvollziehbare Ergebnisse. Der Baustoffbedarf und der Rückbaumaterialanfall ist im Vergleich zum Durchschnitt der anderen am KAR-Modell beteiligten Kantone aufgrund des grösseren Bestandes an Infrastrukturanlagen (insbesondere Strassen) deutlich höher. Obwohl sich die Neubau-, Erneuerungs- und Rückbauraten im Tiefbaubereich in ähnlichen Bereichen wie in anderen Kantonen bewegen, resultieren aufgrund der hohen spezifischen Strassenlänge pro Kopf bzw. des spezifischen Materiallagers (in Tonnen pro Einwohner) ein überdurchschnittlicher Baustoffbedarf und Rückbaumaterialanfall. Insbesondere fällt im Vergleich zu den anderen Kantonen deutlich mehr Ausbausphal an, was auf die oben erwähnten Rahmenbedingungen zurückzuführen ist.

Der Aushubanfall fällt im Vergleich zu den anderen Kantonen geringer aus, weil die Neubauraten im Hochbaubereich deutlich tiefer liegen als in den anderen Kantonen. Der Grund hierfür ist der deutlich tiefere Bevölkerungszuwachs. Dies verdeutlicht die Abbildung 5: Der indexierte Bevölkerungszuwachs für das BFS-Szenario REFERENZ ist für die Schweiz (blaue Linie) deutlich stärker als für den Kanton Graubünden (braune Linie). Während auf der gesamtschweizerischen Ebene von einem Bevölkerungswachstum bis 2050 von knapp 17% auszugehen ist, schrumpft die Bevölkerung im Kanton Graubünden bis 2050 gemäss diesem BFS-Szenario um rund 4%.

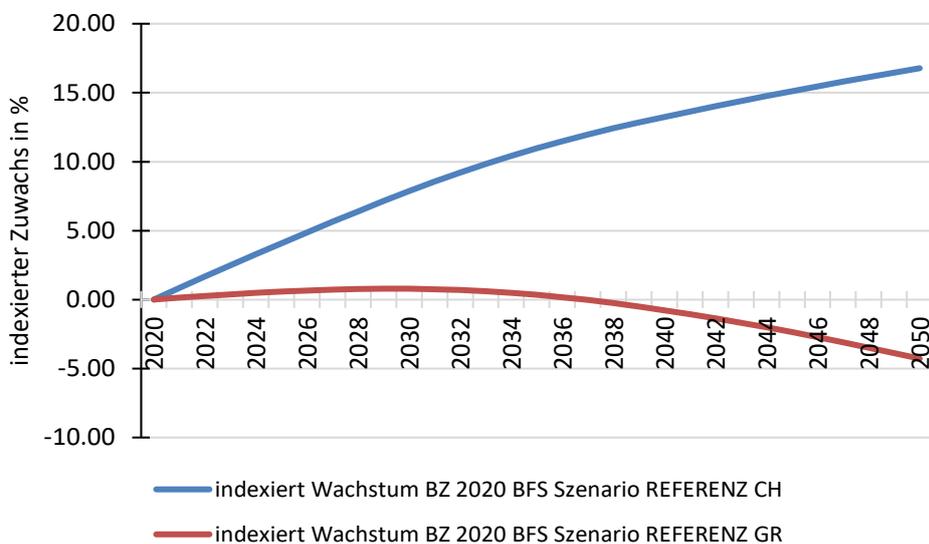


Abbildung 5: Indexierter Bevölkerungszuwachs in Prozenten (Referenzjahr 2020) für das BFS-Szenario REFERENZ für die Schweiz (blaue Linie) und den Kanton Graubünden (braune Linie).

4.2 Ausblick

Die Kantone werden im kommenden Jahr das Bezugsjahr 2022 modellieren lassen. Es ist vorgesehen, dass der Kanton Graubünden in diesen Modellierungszyklus mit eingebunden wird. Damit kann der Kanton Graubünden auch in die Input-Output-Analyse mit einbezogen werden. Um die Kantongrenzen übergreifenden Materialflüsse möglichst genau abschätzen zu können, wäre

es deshalb wichtig, möglichst gute Daten zu diesen Materialflüssen zu erhalten. Die getätigten Datenerhebungen zeigen nun, dass dies im Kanton Graubünden grundsätzlich der Fall ist. Auch sonst ist die Datensituation im Kanton im Vergleich zu anderen Kantonen als sehr gut einzustufen.

Im Rahmen der nächstjährigen Modellierung wird auch das dynamische Modell in das Gesamtmodell der Kantone integriert werden. Die dazu notwendigen Grundlagen wurden bereits geschaffen.

Es gibt seitens des ANU Überlegungen, regionale Modelle zu erstellen. Es hat sich gezeigt, dass mit den vorhandenen Datengrundlagen und mit Hilfe der GIS-Auswertungen sowohl das Gebäudebestandsvolumen als auch die Tiefbauinfrastruktur auf regionaler Ebene mit ausreichender Datenqualität ermittelt werden können. Eventuell sind teilweise weitere Analysen und Datenrecherchen notwendig, um weitere Materialflüsse abschätzen zu können. Die Voraussetzungen für die Erstellung von regionalen Modellen sind aber unabhängig davon als gut bis sehr gut zu bezeichnen.

Anhang

Tabelle A.1: Pro-Kopf-Werte und absoluten Werte, d.h., Streckenlängen in Kilometern bzw. Materiallager in Tonnen als Ergänzung zur Abbildung 2. Quelle: BAFU 2016, Bauabfälle in der Schweiz – Tiefbau Aktualisierung 2015.

	Anzahl Einwohner Bezugsjahr 2013	Streckenlängen Strassen in Meter pro Einwohner				Totale Streckenlängen in Metern			
		Nationalstrassen	Kantonsstrassen	Gemeindestrassen	übrige Strassen	Nationalstrassen	Kantonsstrassen	Gemeindestrassen	übrige Strassen
gesamte Schweiz	8'139'631	0.21	2.20	7.18	12.22	1'703'568	17'911'600	58'405'521	99'465'478
Zürich	1'425'538	0.11	1.16	4.30	6.37	151'000	1'653'000	6'133'350	9'086'251
Bern	1'001'281	0.19	2.10	9.34	24.39	188'500	2'102'600	9'356'089	24'424'000
Luzern	390'349	0.15	1.33	15.71	13.30	58'500	521'000	6'133'350	5'192'006
Uri	35'865	1.49	4.24	4.32	12.16	53'400	152'000	154'996	436'146
Schwyz	151'396	0.30	1.42	4.47	8.57	45'400	215'000	677'121	1'296'878
Obwalden	36'507	0.66	2.27	12.12	24.57	24'100	83'000	442'457	897'103
Nidwalden	41'888	0.62	1.77	3.53	6.86	25'800	74'000	148'035	287'410
Glarus	39'593	0.42	3.26	7.03	14.89	16'600	129'000	278'288	589'576
Zug	118'118	0.15	1.16	3.65	7.13	17'700	137'000	431'029	841'648
Fribourg	297'622	0.28	2.15	10.26	14.02	84'200	641'000	3'053'385	4'173'587
Solothurn	261'437	0.18	2.34	7.63	14.17	46'800	612'000	1'995'415	3'704'955
Basel-Stadt	189'335	0.05	1.61	0.33	0.46	9'500	305'000	62'482	87'695
Basel-Landschaft	278'656	0.11	1.71	6.07	9.94	30'200	476'000	1'691'487	2'770'706
Schaffhausen	78'783	0.24	2.84	14.36	20.58	18'568	224'000	1'131'076	1'621'334
Appenzell Ausserrhoden	53'691	0.00	4.23	3.93	5.88	0	227'000	210'976	315'466
Appenzell Innerrhoden	15'778	0.00	3.17	6.00	16.94	0	50'000	94'725	267'231
St. Gallen	491'699	0.28	1.38	4.75	11.27	139'800	680'000	2'335'559	5'542'584
Graubünden	194'959	0.70	7.29	11.64	20.69	137'000	1'422'000	2'268'428	4'033'045
Aargau	636'362	0.16	1.82	7.46	13.84	99'300	1'156'000	4'745'395	8'805'277
Thurgau	260'278	0.16	3.07	10.05	14.33	42'800	798'000	2'614'539	3'729'127
Ticino	346'539	0.39	3.04	6.02	8.61	136'800	1'055'000	2'084'949	2'984'871
Vaud	749'373	0.27	2.85	7.88	11.08	205'300	2'136'000	5'904'677	8'299'378
Valais	327'011	0.23	5.73	7.56	10.57	75'700	1'875'000	2'472'904	3'457'966
Neuchâtel	176'402	0.20	2.71	8.47	14.83	35'900	478'000	1'494'228	2'615'337
Genève	469'433	0.06	0.57	2.56	2.87	27'200	267'000	1'200'524	1'345'170
Jura	71'738	0.47	6.18	17.98	37.09	33'500	443'000	1'290'056	2'660'732

	Anzahl Einwohner Bezugsjahr 2013	Materiallager in Strassen in Tonnen pro Einwohner				Materiallager in Strassen in Tonnen			
		Nationalstrassen	Kantonsstrassen	Gemeindestrassen	übrige Strassen	Nationalstrassen	Kantonsstrassen	Gemeindestrassen	übrige Strassen
gesamte Schweiz	8'139'631	7.88	22.26	50.99	20.99	64'148'364	181'202'518	415'055'267	170'823'519
Zürich	1'425'538	4.46	11.62	32.37	10.34	6'362'206	16'563'887	46'147'325	14'740'418
Bern	1'001'281	6.88	21.34	70.31	41.98	6'886'502	21'368'251	70'395'211	42'034'824
Luzern	390'349	5.99	13.37	55.74	23.88	2'338'187	5'220'681	21'759'456	9'322'324
Uri	35'865	51.21	49.39	32.52	24.48	1'836'820	1'771'378	1'166'192	878'084
Schwyz	151'396	11.49	14.67	33.65	15.70	1'739'841	2'220'714	5'094'660	2'377'500
Obwalden	36'507	16.45	28.40	91.19	45.81	600'554	1'036'788	3'329'047	1'672'467
Nidwalden	41'888	23.00	17.70	26.59	12.62	963'502	741'517	1'113'818	528'630
Glarus	39'593	16.38	32.65	52.88	28.10	648'449	1'292'645	2'093'840	1'112'564
Zug	118'118	5.85	11.62	27.46	12.64	691'419	1'372'809	3'243'064	1'493'140
Fribourg	297'622	11.05	21.58	77.19	22.13	3'289'121	6'423'141	22'973'665	6'586'314
Solothurn	261'437	6.82	23.46	57.43	24.99	1'782'301	6'132'546	15'013'504	6'534'424
Basel-Stadt	189'335	2.34	16.14	2.48	0.73	442'433	3'056'253	470'116	139'080
Basel-Landschaft	278'656	4.93	17.12	45.67	16.85	1'373'326	4'769'758	12'726'745	4'695'102
Schaffhausen	78'783	14.01	28.49	108.02	43.38	1'103'756	2'244'592	8'510'216	3'417'591
Appenzell Ausserrhoden	53'691	0.00	42.37	29.57	9.85	0	2'274'654	1'587'382	528'638
Appenzell Innerrhoden	15'778	0.00	31.75	45.17	34.10	0	501'025	712'122	538'017
St. Gallen	491'699	11.11	13.86	35.74	20.95	5'461'035	6'813'940	17'572'743	10'301'008
Graubünden	194'959	20.13	75.29	87.54	37.04	3'923'983	14'679'369	17'067'656	7'221'435
Aargau	636'362	6.50	18.20	56.11	24.20	4'137'812	11'583'698	35'704'352	15'401'521
Thurgau	260'278	6.42	30.72	75.58	22.90	1'671'905	7'996'359	19'671'790	5'959'801
Ticino	346'539	14.62	30.51	45.27	14.66	5'067'686	10'571'628	15'687'153	5'079'129
Vaud	749'373	10.53	28.56	59.29	17.59	7'893'314	21'403'788	44'426'791	13'179'390
Valais	327'011	8.31	58.80	56.90	17.77	2'718'629	19'229'450	18'606'133	5'811'380
Neuchâtel	176'402	7.69	27.32	63.73	25.68	1'356'512	4'819'097	11'242'574	4'530'296
Genève	469'433	2.26	5.70	19.24	4.07	1'062'519	2'675'474	9'032'744	1'910'246
Jura	71'738	11.10	61.88	135.30	67.33	796'550	4'439'082	9'706'378	4'830'199