

# Marktstudie Untertagbau

**Abschätzung des Bauvolumens 2012 – 2022**



**Februar 2012**

## ***Impressum***

Herausgeber:

**Fachverband Infra**

Weinbergstrasse 49

Postfach

8042 Zürich

T +41 44 258 84 90

F +41 44 258 84 99

[www.infra-schweiz.ch](http://www.infra-schweiz.ch)

Verfasser:

**Basler & Hofmann AG**

Ingenieure, Planer und Berater

Bachweg 1

Postfach

8133 Esslingen

T +41 44 387 15 22

F +41 44 387 15 00

# Inhalt

<b>1</b>	<b>Hintergrund</b> .....	<b>4</b>
<b>2</b>	<b>Methodik</b> .....	<b>5</b>
2.1	Informationsquellen .....	5
2.2	Interpretation und Darstellung .....	6
2.3	Verwendung .....	6
<b>3</b>	<b>Ergebnisse</b> .....	<b>7</b>
3.1	Übersicht.....	7
3.2	Bahntunnels .....	8
3.3	Nationalstrassentunnels .....	10
3.4	Umfahrungstunnels .....	12
3.5	Energieversorgung .....	13
3.6	Rohrvortrieb / Microtunneling .....	14
3.7	Tiefenlagerung / nukleare Entsorgung.....	14
3.8	Abschliessende Bemerkungen .....	15
	Anhang 1 Projekte im Bahnbau, Realisierung nach 2022 .....	16
	Anhang 2 Projekte im Nationalstrassenbau, Realisierung nach 2022 .....	17
	Anhang 3 Umfahrungstunnels, Realisierung nach 2022 .....	18

## 1 Hintergrund

Der Fachverband Infra hat die Basler & Hofmann AG, Esslingen, beauftragt, das in der Schweiz zu erwartende Investitionsvolumen im Untertagbau mit einem Horizont von 10 Jahren (2012 bis 2022) zu analysieren. Basler & Hofmann ist als unabhängiges Ingenieur-, Planungs- und Beratungsunternehmen im Untertagbau tätig.

Die Ergebnisse werden in zwei Gruppen präsentiert:

- a) «gesicherte Projekte»: In Projektierung oder im Bau (Finanzierung gesichert)
- b) «mögliche Projekte»: In Planung (Finanzierung nicht gesichert)

Die Marktstudie gibt eine Übersicht über die Investitionsvolumina in den Bereichen «Neubau» und «Sanierung» in folgenden Kategorien:

- a) Eisenbahntunnel
- b) Nationalstrassentunnel
- c) Umfahrungstunnel (Kantons- und Gemeindestrassen)
- d) Energieversorgung (Wasserkraft)
- f) Rohrvortrieb / Microtunneling im Leitungsbau
- g) Tiefenlagerung / nukleare Entsorgung

In den Zahlen nicht berücksichtigt sind:

- Geothermie
- Schacht- und Kavernenbau
- Investitionen in neue Energienetze

## 2 Methodik

### 2.1 Informationsquellen

Die Ergebnisse der Marktstudie wurden aus verschiedenen verfügbaren Quellen zusammengetragen. Die Quellen können in die folgenden vier Kategorien eingeteilt werden.

#### **Anfrage bei den Kantonen, Städten und Elektrizitätsversorgungsunternehmen**

Für die Marktstudie wurden alle Kantone, die fünf grössten Städte, die grossen Privatbahnen sowie die grossen Elektrizitätsversorgungsunternehmen gebeten, die in den nächsten zehn Jahren vorgesehenen Untertagbau-Projekte und, falls überhaupt vorhanden, die entsprechenden Budgetpositionen anzugeben. 70% der angeschriebenen Bauherren haben geantwortet. Ihre Angaben erfolgten ohne Gewähr.

#### **Öffentlich zugängliche Studien, Standberichte, Dokumente etc.**

Es wurden die folgenden Dokumente in die Marktstudie miteinbezogen:

- Strassen und Verkehr, Zahlen und Fakten, ASTRA, Jahrgänge 2010 und 2011
- Liste der Nationalstrassentunnel, ASTRA, 11/2005
- Dokumentationen zu FABI auf [www.bav.admin.ch](http://www.bav.admin.ch), 2011
- Standberichte ZEB / Eisenbahngrossprojekte, BAV, 2011
- Second Opinion zum Netzaudit SBB, BSL Management Consultants, 06/2010
- Netzaudit SBB, Roland Berger und Ernst Basler + Partner, 11/2009
- Zustand der Eisenbahn-Infrastruktur der Schweizerischen Privatbahnen, Ernst Basler + Partner, 08/2008
- Tunneldatenbank der Fachgruppe für Untertagbau, 2008, [www.swisstunnel.ch](http://www.swisstunnel.ch)

#### **Interne Quellen**

Die Kenntnisse aus der Früherkennung in den verschiedenen relevanten Fachbereichen (Tunnelbau, Bahnbau, Strassenbau, Grundbau) der Basler & Hofmann sind in die Marktstudie eingeflossen. Zudem hat der Fachverband Infra seine internen Dokumente zur Verfügung gestellt.

#### **Internet**

Die zusammengetragenen Daten wurden mit den Angaben der Bauherren, falls auf den Websites vorhanden, verifiziert. Die Ergebnisse aktueller politischer Diskussionen wurden ebenfalls mittels Online-Medien recherchiert.

## 2.2 Interpretation und Darstellung

Das jährliche Investitionsvolumen wurde in der Regel aus den einzelnen Projekten hergeleitet, indem deren gesamtes Investitionsvolumen durch die Anzahl Jahre der Bauzeit geteilt wurde.

Ermittelt wurde das Investitionsvolumen von Projekten im Untertagbau, wobei keine Kostentrennung von Rohbau und Ausbau vorgenommen wurde. Auch die Kosten für Bahntechnik, Anlagebau etc. sind damit in den Kosten enthalten. Dies gilt insbesondere auch für die Sanierung, wo eine Kostenaufteilung besonders schwierig ist.

Bei Grossprojekten, welche auch offene Streckenabschnitte beinhalten, wurden die Investitionskosten für die Tunnel nach Möglichkeit extrahiert (z.B. Projekt CEVA). Für Projekte, bei welchen zurzeit nur grobe Planungen und Kostenschätzungen vorliegen, sind sämtliche Kosten berücksichtigt (z.B. Engpassbeseitigung St. Gallen oder Bypass Luzern).

In der Kategorie «mögliche Projekte» entspricht die zeitliche Staffelung einem – aus Sicht der jeweiligen Quelle – optimistischen, doch realistischen Szenario. Die wesentlichen Annahmen werden im Bericht erläutert.

## 2.3 Verwendung

Allfällige Publikationen der gesamten Studie oder Auszüge daraus dürfen nur nach Rücksprache und mit Einwilligung des Fachverbands Infra vorgenommen werden.

### 3 Ergebnisse

#### 3.1 Übersicht

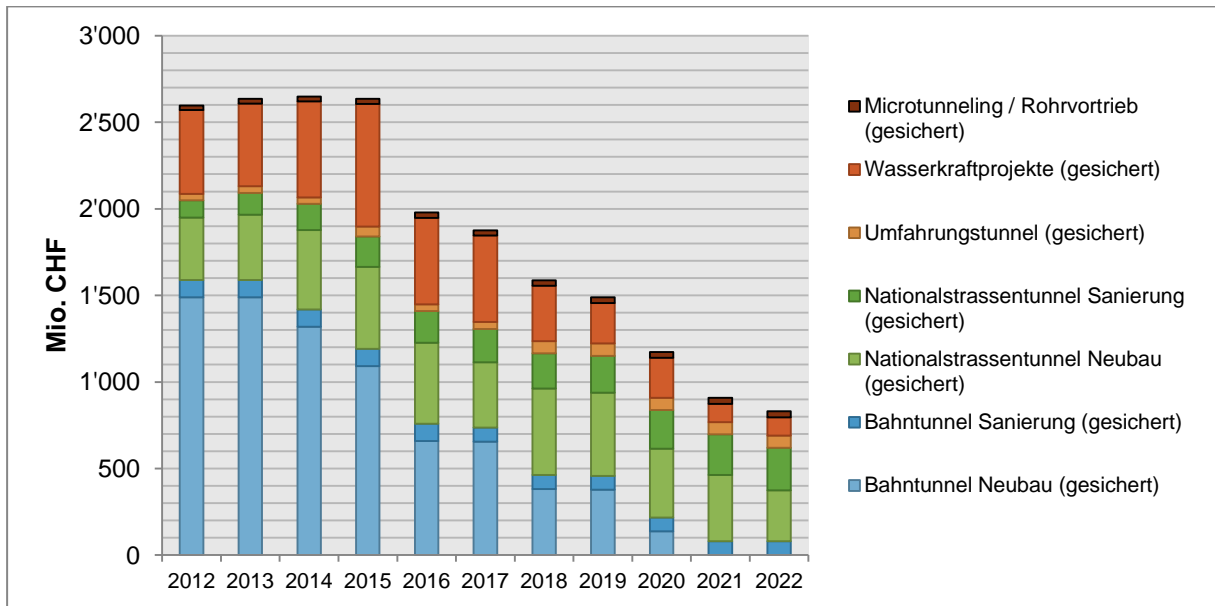


Abbildung 1: Investitionsvolumen im Untertagbau – gesicherte Projekte

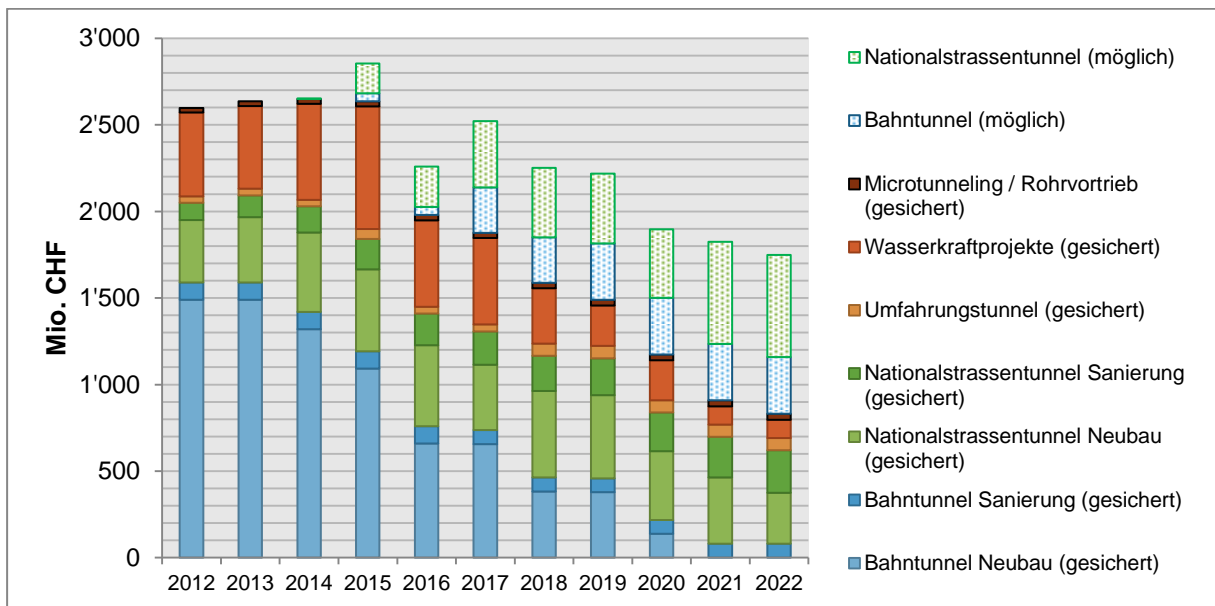


Abbildung 2: Investitionsvolumen im Untertagbau – gesicherte und mögliche Projekte

Die Abbildungen 1 und 2 fassen die Ergebnisse der Studie zusammen. Sie sind in den nachfolgenden Kapiteln näher erläutert.

Der abnehmende Trend des Investitionsvolumens im Untertagbau ist mit dem Abschluss der NEAT-Bauwerke im Jahr 2016 offensichtlich. Ein optimistisches Szenario für die Realisierung möglicher Projekte kann den Trend nicht brechen, aber deutlich dämpfen.



### 3.2 Bahntunnels

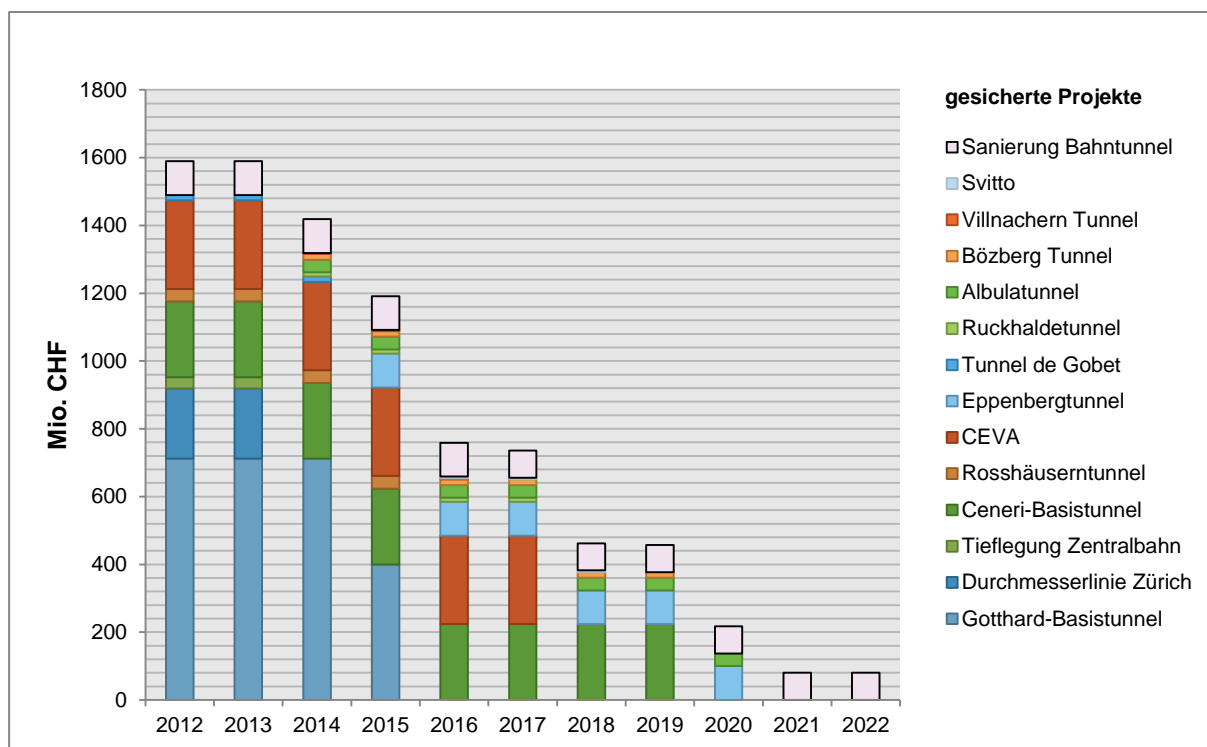


Abbildung 3 : Bahntunnels – gesicherte Projekte inkl. Sanierungen

In Abbildung 3 ist das Investitionsvolumen Untertagbau für Neubau und Sanierung im Bahnbau dargestellt. Beispielhaft erklärt sich das jährliche Investitionsvolumen anhand des Gotthard-Basistunnels (GBT) wie folgt:

- Investitionsvolumen 9'967 Mio. CHF (NEAT-Kennziffern, 30.06.2011)
- Bauzeit 14 Jahre (2002 – 2015, ohne Testfahrten 2016)
- Investitionsvolumen pro Jahr 706 Mio. CHF
- Abgrenzung / Annahme Volumen 2015 reduziert, da Tunnelbau beendet

Die Tunnelsanierungen machen mit 80-100 Mio. CHF pro Jahr rund 12% des gesamten Volumens im Bahnbau aus. Die Zahlen stützen sich auf die erwähnten Berichte zum Zustand der Bahninfrastruktur, internen Recherchen sowie konkreten Angaben der Bahnen.

Die kleineren Tunnelprojekte Svitto / Villnachern / Bözberg für den 4 m-Nord-Süd-Korridor stehen im Zusammenhang mit der NEAT und dürften als gesichert betrachtet werden.

Erwartungsgemäss machen die beiden noch laufenden Grossprojekte der NEAT, der Gotthard- und der Ceneri-Basistunnel, bis im Jahr 2015 mit Abstand den grössten Anteil aus. Ein weiteres Grossprojekt, dessen Spatenstich im November 2011 erfolgte, ist das Projekt CEVA. Die «abnehmende Tendenz» des gesicherten Investitionsvolumens ab 2016 ist deutlich erkennbar.



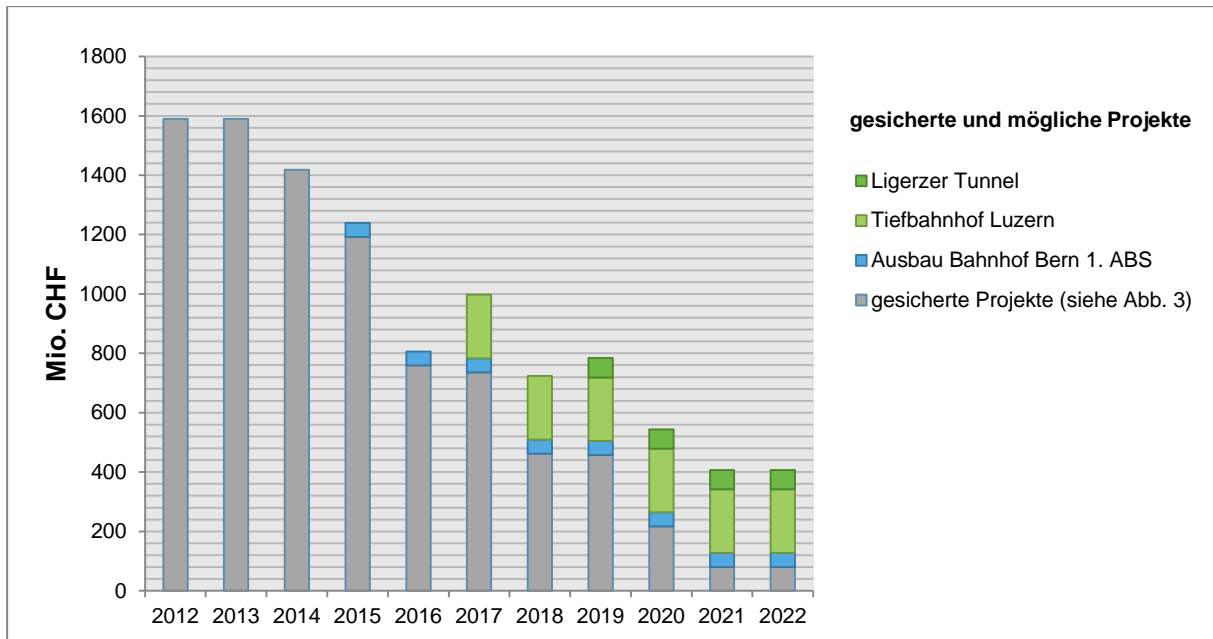


Abbildung 4: Bahntunnels – gesicherte und mögliche Projekte inkl. Sanierungen

Mögliche Nachfolgeprojekte sind die Tiefbahnhöfe in Bern und Luzern, welche bereits in Planung, bzw. Projektierung sind. Der Ligerzer Tunnel ist gemäss dem Vorschlag des Bundesrates im Ausbauschnitt 2025 der FABI enthalten.

Ein weiteres Projekt, welches in den Kreis möglicher Projekte aufgenommen werden könnte, ist der Chestenbergertunnel (Investitionsvolumen: Ca. 2 Mia. CHF). Dieser Tunnel ist bisher nicht im Ausbauschnitt 2025 berücksichtigt, steht auf der Prioritätenliste der SBB aber ganz oben. Eine Liste mit weiteren Projekten, dessen Realisierungen vor 2022 nicht wahrscheinlich erscheinen, findet sich im Anhang 1.

Das Investitionsvolumen wird im Tunnelbau auch mit der Realisierung möglicher Projekte markant sinken.

### 3.3 Nationalstrassentunnels

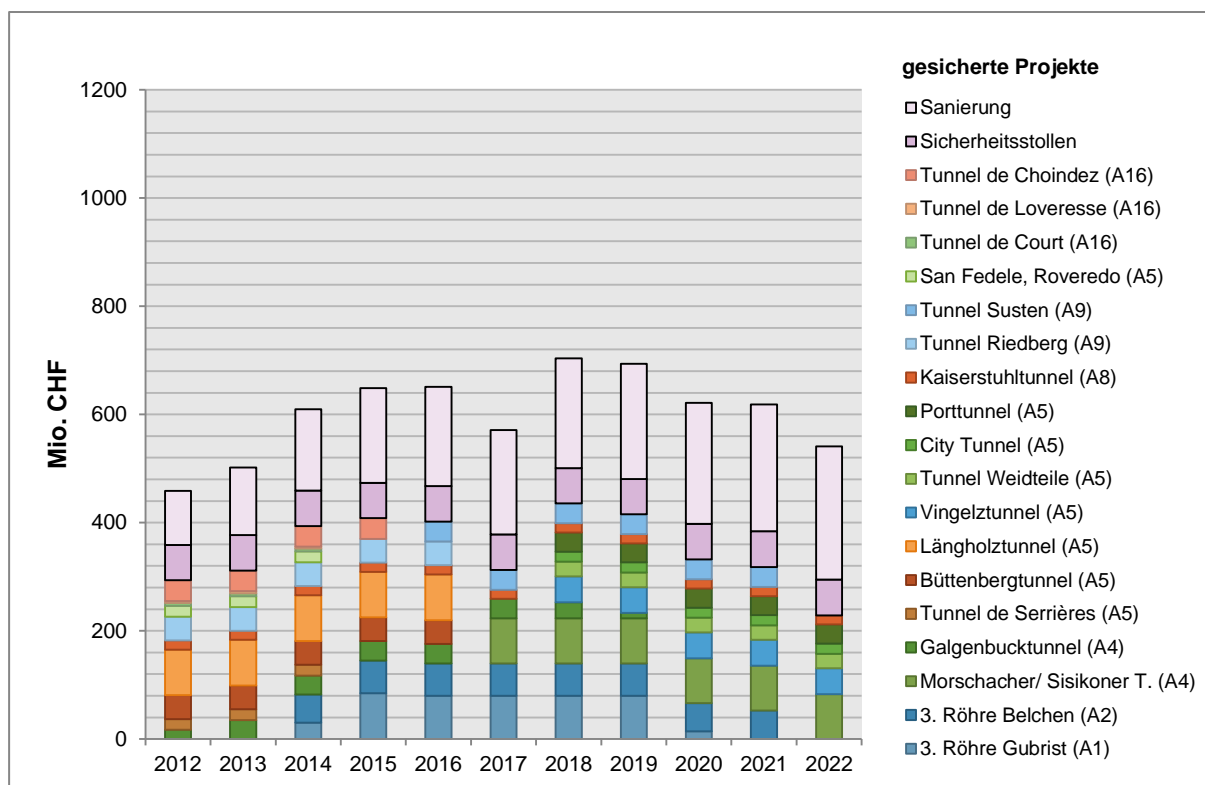


Abbildung 5: Nationalstrassentunnels - gesicherte Projekte

In Abbildung 5 ist das Investitionsvolumen Untertagbau für Neubauten und Sanierungen im Nationalstrassenbau dargestellt. In dieser Kategorie machen die Projekte der Netzvollendung gemäss Netzbeschluss aus dem Jahre 1960 den grössten Anteil aus.

Zum Beispiel der sich im Bau befindende Längholztunnel der A5 (Umfahrung Biel):

- Investitionsvolumen 975 Mio. CHF (270 Mio. / km, [www.a5-biel-bienne.ch](http://www.a5-biel-bienne.ch))
- Bauzeit 8 Jahre (2009 – 2016)
- Investitionsvolumen pro Jahr 122 Mio. CHF

Mit rund 100 bis 250 Mio. CHF pro Jahr belaufen sich die Sanierungen bei den Nationalstrassen auf 20% bis 50% der gesamten Ausgaben. Die Tendenz ist deutlich zunehmend. Neubauten und Sanierungen werden sich bis ins Jahr 2022 die Waage halten. Das Volumen bei den Sanierungen wurde wie folgt hergeleitet:

- Mitteleinsatz für das Nationalstrassennetz ca. 2 Mia./Jahr
  - Mittel Neubau / Ausbau ca. 1.2 - 1.5 Mia./Jahr (Tendenz abnehmend)
  - Mittel Instandsetzung / Sanierung ca. 0.5 - 0.8 Mia./Jahr (Tendenz zunehmend)
- Aufteilung gemäss Netzwert:
  - Anteil Tunnel: ca. 290 km (15% des Netzes), ca. 18 Mia. (62 Mio./km / 26%)
  - Offene Strecke: ca. 1'600 km (85% des Netzes), ca. 50 Mia. (31 Mio./km / 74%)

- Korrektur auf Grund der Altersstruktur (Tunnel sind heute im Schnitt jünger als Strassen, Tendenz abnehmend) Tunnel 20% / Strasse 80%
- Mittel für Instandsetzungen und Sanierungen
  - Anteil Tunnel (20% von 0.5 Mia./Jahr) ca. 100 Mio./Jahr (2012)
  - Wachstumsannahme für 2012 – 2014 20%
  - Wachstumsannahme für 2015 – 2022 5%

Der Bau von Sicherheitsstollen beläuft sich im Schnitt auf ca. 10% des Investitionsvolumens. Ab 2020 ist in diesem Bereich eine leichte Abnahme zu erwarten.

Durch die Projekte der Netzzollendung sowie die Grossprojekte am Belchen und am Gubrist bleibt das Investitionsvolumen über die nächsten Jahre relativ konstant. Die Tendenz ist leicht zunehmend.

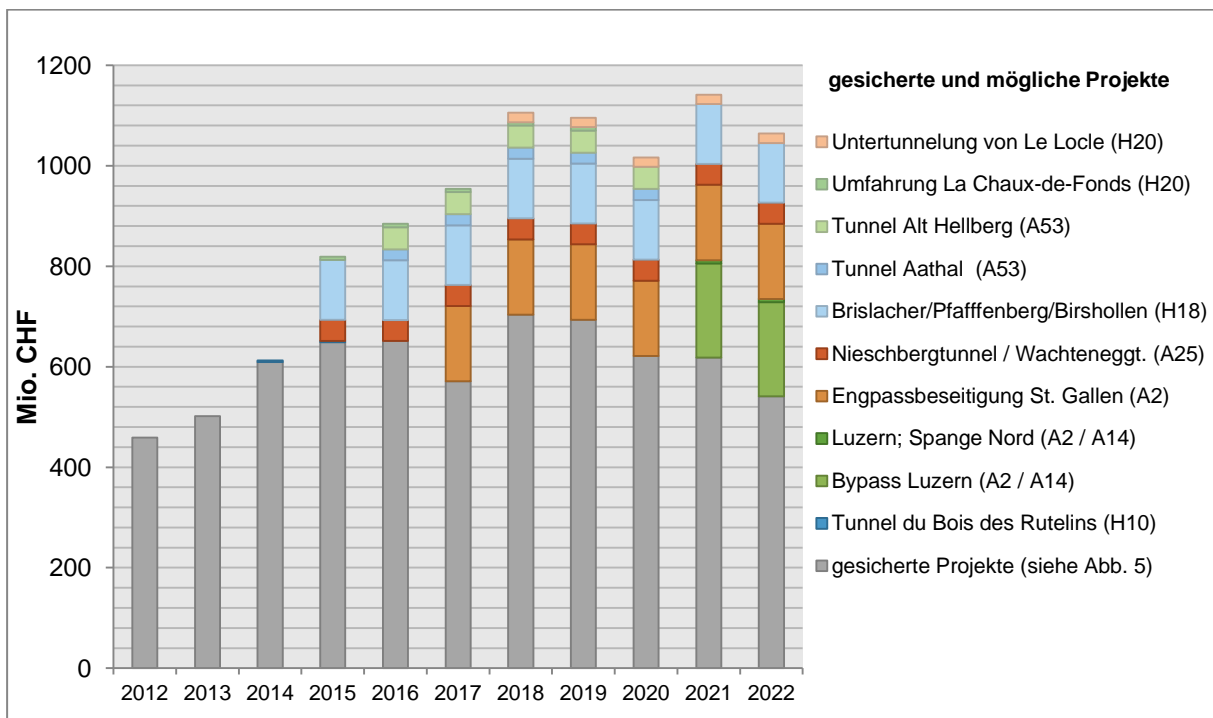


Abbildung 6: Nationalstrassentunnels - gesicherte und mögliche Projekte

Die mögliche Entwicklung bei den Nationalstrassen ist in Abbildung 6 dargestellt. Darin sind Projekte des neuen Netzbeschlusses enthalten, wie z.B. die Umfahrung Laufen - Zwingen (H18, 950 Mio. CHF), die Umfahrung Herisau (A25, 335 Mio. CHF) oder die Zürcher Oberlandautobahn (A53, 528 Mio. CHF).

Weitere sich in Planung befindende Grossprojekte sind die Engpassbeseitigung St. Gallen sowie der Bypass Luzern. Für letzteres wurde im Jahr 2011 das Generelle Projekt ausgeschrieben. Anhang 2 beinhaltet eine Liste mit weiteren Projekten, dessen Realisierungen erst nach dem Jahr 2022 zu erwarten sind.

Mit den Grossprojekten in St. Gallen und Luzern könnte sich das Investitionsvolumen im Tunnelbau bei den Nationalstrassen positiv entwickeln.

### 3.4 Umfahrungstunnels

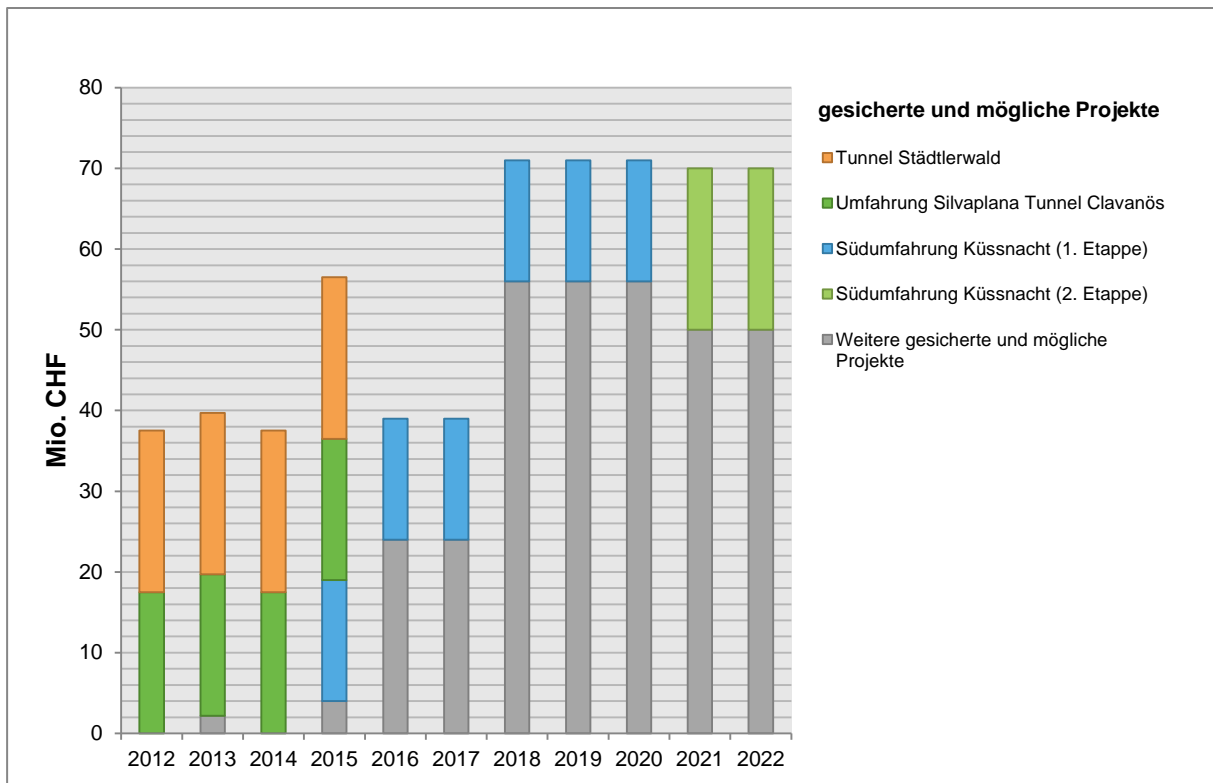


Abbildung 7: Umfahrungstunnels – gesicherte und mögliche Projekte

In Abbildung 7 sind die kantonalen Projekte dargestellt. Diese haben in den nächsten 10 Jahren ein geschätztes Volumen von ca. 600 Mio. CHF.

Auf Grund des sehr geringen Volumens sind die gesicherten und möglichen Projekte gemeinsam dargestellt. Darin enthalten sind auch kleinere Projekte mit einer hohen Realisierungschance.

Die Wunschliste von Umfahrungstunnels ist lang (Anhang 3). Das gesamte Investitionsvolumen dürfte bei ca. 10 bis 12 Milliarden CHF liegen.

Das Potential für Sanierungsmassnahmen bei den bestehenden Umfahrungstunnels ist gering. Dies hängt mit der Altersstruktur der Tunnels wie auch mit den Eigentumsverhältnissen zusammen. Es befinden sich nur wenige ältere Tunnel in alleinigem Besitz der Kantone. Erwähnenswert sind die Sanierung des Ulmbergtunnels in Zürich und die Sanierung des Schlossbergtunnels in Baden.

### 3.5 Energieversorgung

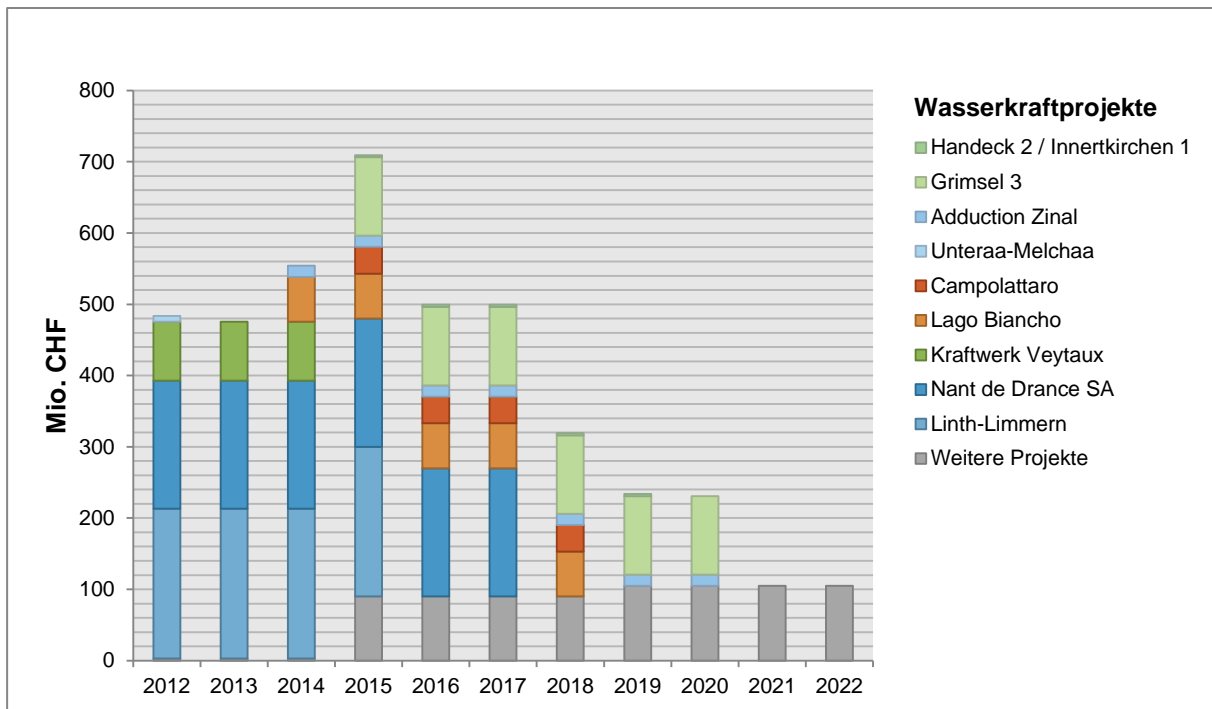


Abbildung 8: Wasserkraftprojekte

Mit dem Beschluss zum schrittweisen Ausstieg aus der Kernenergie haben sich die Realisierungschancen für Projekte zur Nutzung der Wasserkraft erhöht. Projekte, welche in der Planung und Projektierung bereits weit fortgeschritten sind, haben gute Voraussetzungen für eine Realisierung in den nächsten 10 Jahren (z.B. Lago Bianco, Campolattaro, Grimsel 3).

Das politische Umfeld ist auch für die Wiederaufnahme des Planungsprozesses sistierter Projekte oder die Entwicklung neuer Projektideen günstig. Es ist deshalb damit zu rechnen, dass in den nächsten 10 Jahren weitere Projekte realisiert werden. Das Potential wird auf rund 50-100 Mio. CHF pro Jahr geschätzt (ab 2015).

Der weitere Ausbau der Wasserkraft (nach 2022) ist jedoch beschränkt, da die Möglichkeiten zum Bau von Grosswasserkraftwerken an neuen Standorten unter den gegebenen Landschafts- und Gewässerschutzbestimmungen praktisch ausgeschöpft sind. Der Trend des Investitionspotentials im Untertagbau ist deshalb ab 2015 abnehmend.

Ein zusätzliches kleineres Potenzial könnte sich aus der Erweiterung der Druckwasserstollen zur Reduktion von Reibungsverlusten ergeben. Dafür wären jedoch Fördermittel notwendig, da die Rentabilität solcher Massnahmen nicht gegeben ist.

### 3.6 Rohrvortrieb / Microtunneling

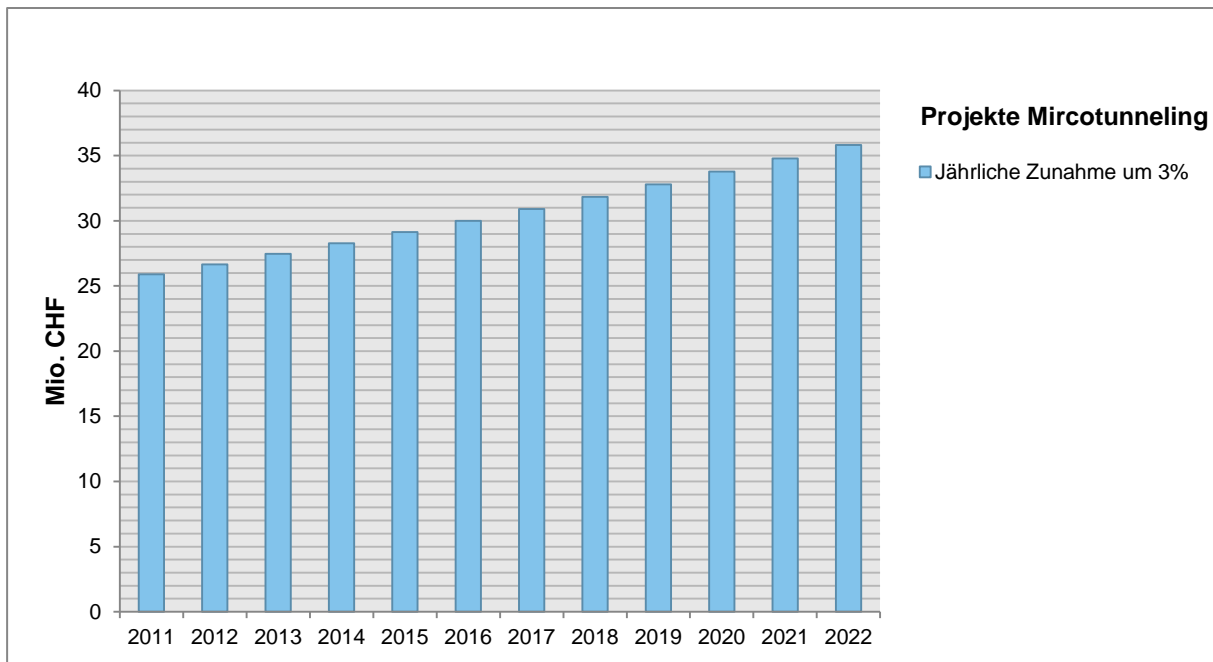


Abbildung 9: Rohrvortrieb / Microtunneling – geschätztes Investitionsvolumen

Das Potential für den Rohrvortrieb bzw. das Mircotunneling wurde auf Basis zur Verfügung gestellter historischer Daten grosser Schweizer Städte hergeleitet. Der Berechnung liegen die folgenden Annahmen zu Grunde:

- Anwendung primär innerstädtisch (je dichter, desto häufiger)
- Hochrechnung auf die 10 grössten Städte über die mit der Dichte gewichteten Einwohnerzahl
- Zuschlag für kleinere Städte / Gemeinden (Rest-CH) 40%
- Annahme Kosten pro m 9'000 CHF
- Wachstum 2012 – 2022 (Annahme) 3%

Gemäss Energiestrategie 2050 des Bundes (BFE, Dezember 2011) müssen die Hochspannungs- und Verteilnetze erneuert und ausgebaut werden. Konkretes ist jedoch noch nicht vorhanden. Deshalb sind mögliche Investitionen in diesem Bereich in der Trendschätzung nicht enthalten.

### 3.7 Tiefenlagerung / nukleare Entsorgung

Gemäss dem publizierten Zeitplan der Nagra ist mit dem Bau von Lagerkavernen nicht vor 2027 zu rechnen ([www.nagra.ch](http://www.nagra.ch)). In den nächsten 10 Jahren sind keine wesentlichen Investitionen geplant.

### **3.8 Abschliessende Bemerkungen**

Die Studie erhebt keinen Anspruch auf Vollständigkeit. Sie stellt den Zusammenzug grundsätzlich allgemein verfügbarer oder erhobener Daten dar und ist eine Momentaufnahme in einem unsicheren politischen Umfeld.

Sämtliche Inhalte wurden mit grösstmöglicher Sorgfalt und nach bestem Wissen auf Grund der dargelegten Quellen gemäss Kapitel 2 erstellt. Basler & Hofmann wie auch der Fachverband Infra übernehmen keine Gewähr für die Aktualität, die Richtigkeit, die Vollständigkeit oder die Qualität der bereitgestellten Informationen.



## Anhang 1 Projekte im Bahnbau, Realisierung nach 2022

Bauherr	Kanton	Tunnelname	Verkehrsverbindung	Länge m	Kosten Mio.
BLS	BE-VS	Lötschberg - Vollausbau	Frutigen - Raron	35'000	
Kanton BS	BS	Herzstück Basel Variante Mitte	Basel SBB-Badischer Bhf.		1'050
Kanton NE	NE	Transrun	Neuchâtel - La C.-de-F.	12'000	850
RhB	GR	Tunnel Davos Arosa	Davos - Arosa	9'000	360
RhB	GR	Wolfgangtunnel	Landquart-Davos	7'000	313
RhB	GR	Interegg-IV / Ofentunnel	Engadin-Vinschgau	20'500	1'130
RhB	GR	Tunnel Mesolcina	Val-Chiavenna-Mesolcina	7'000	313
RhB / MGB	GR/UR	Tunnel Oberalp	Andermatt-Sedrun	12'000	400
SBB	AG	Chestenbergtunnel	Rupperswil–Gruemet	12'000	1'970
SBB	AG	Heitersbergtunnel II	Rupperswil - Killwangen	5'000	700
SBB	SO-BL	Wisenbergtunnel	Sissach - Olten	17'000	2'000
SBB	SZ	Urmibergtunnel	Arth - Brunnen	7'000	1'500
SBB	TI	Rivieratunnel	Osogna - Claro	7'000	
SBB	TI	Bahnumfahrung Bellinzona	Zürich-Mailand	6'000	
SBB	TI	versch. Tunnelvarianten	Lugano-Chiasso	7'000	5'000
SBB	UR	Axentunnel	Brunnen - Flüelen	10'000	1'450
SBB	UR	GBT Variante Berg lang	Flüelen - Erstfeld	12'000	
SBB	ZH	Brüttener Tunnel	Effretikon - Winterthur	6'000	850
SBB	ZH	Honeret-Tunnel	Zürich–Bern	15'000	3'120
SBB	ZH-ZG	Zimmerberg-Basistunnel II	Zürich-Zug	11'000	1'100
zb	NW	Zentralbahntunnel Variante lang	Luzern-Hergiswil	2'000	250

## Anhang 2 Projekte im Nationalstrassenbau, Realisierung nach 2022

Bauherr	Kanton	Tunnelname	Verkehrsverbindung	Länge m	Kosten Mio.
ASTRA	BE	Twanntunnel (Umfahrung Twann)	Biel-Neuenburg	1'800	160
ASTRA	BS	Gundeli-Tunnel			612
ASTRA	GR	Isla-Bella 2. Etappe	N13	2'400	
ASTRA	OW	Lopper Ost	N8	1'480	
ASTRA	SH	Fäsenstaubtunnel II (Ausbau 4-Spur)	A4		
ASTRA	SH/ZH	Cholfirsttunnel II		1'200	
ASTRA	SZ	Wilenstrasse/Fällmistunnel	A3 Wädenswil - Wollerau		
ASTRA	UR	2. Röhre Gotthard-Strassentunnel	Göschenen-Airolo	17'000	2'000
ASTRA	ZG/ZH	Hirzeltunnel	Horgen-Walterswil A4a	5'000	700
ASTRA	ZH	Glattalautobahn	A1		
ASTRA	ZH	Milchbuck 2.Etappe	A1	1'910	
ASTRA	ZH	Stadttunnel		8'000	2'500
ASTRA	ZH	Wehrenbachtunnel		8'000	2'500

## Anhang 3 Umfahrungstunnels, Realisierung nach 2022

Kanton	Tunnelname	Verkehrsverbindung	Länge m	Kosten Mio.
AR	Geisshaldetunnel	Umfahrung Waldstatt		
AR	Umfahrung Hundwil AR4	Umfahrung Hundwil		
AR	Umfahrung Urnäsch AR7	Umfahrung Urnäsch		
BE	Rusel-Tunnel (Umfahrung Tüscherz)	Biel-Neuenburg	2'300	125
BE	Schlosstunnel Umfahrung Burgdorf			
BE	Bättwiltunnel Umfahrung Burgdorf			
BE	Südtangente Bern	Bümpliz-Rubingen		
BE	Bypass Thun Variante	Faulensee-Därligen		120
BL	Muggenberg-Tunnel	Aesch-Eggfluehtunnel H18		50
GE	Seetunnel Genf			560
GL	Umfahrung Näfels	Umfahrung Näfels		200
GL	Umfahrung Netstal Tunnel Wiggis	Umfahrung Netstal Tunnel Wiggis	1'800	250
GL	Umfahrung Glarus	Umfahrung Glarus		270
JU	Tunnel Courcelon-Hasenbourg	Courcelon-Hasenbourg (H18)		400
NE	Tunnel sous Ouchy			
SG	Umfahrung Rapperswil		4'400	752
SO	Verkehrsentlastung Klus		215	20
SZ	Fälis­tunnel	Freienbach-Wollerau		68
SZ	Südümfahrung Küssnacht (2. Etappe)	Küssnacht	600	120
TG	Ottenbergtunnel (Umfahrung Weinfelden)	Bodensee-Thurtal-Strasse	3'000	300
TG	Umfahrung Bischofszell			
TG	Südümfahrung Kreuzlingen			
ZG	Tunnel Umfahrung Unterägeri			
ZG	Stadttunnel Zug		1'000	450
ZH	Stadttunnel Zürich Brunau-Neuguet	Zürich Brunau-Dübendorf Neuguet	9'500	2'220
ZH	Wehrenbachtobel­tunnel		3000	
ZH	Adlisbergtunnel, Umfahrung Ostast		5'000	1'200
ZH	Untertunnelung Pfungen			
ZH	Taggenbergtunnel	Wülflingen Hard		
ZH	Dettenbergtunnel			
ZH	Heiligbergtunnel Winterthur			125



*Fachverband Infra  
Weinbergstrasse 49  
Postfach, 8042 Zürich  
Tel. +41 44 258 84 90  
Fax +41 44 258 84 99  
info@infra-schweiz.ch  
www.infra-schweiz.ch*

