



Emch+  
Berger

Risikoanalyse  
Konsequenzen für  
Gefahrgutverlagerung  
am Beispiel Simplonpass

Dr. Renato Spahni, Dr. Kathrin Keller, Marc Begert, Dr. Peter Gerber  
GGT Luzern, 18.09.2020

# Autoren aus dem Bereich Sicherheit, Emch+Berger AG Bern



**Peter Gerber**  
Dr. phil.-nat. Physiker  
Bereichsleiter Sicherheit



**Renato Spahni**  
Dr. phil.-nat. Physiker  
Fachverantwortung Umweltrisiken



**Kathrin Keller**  
Dr. phil. nat. Klima- und  
Umweltphysik  
Projektleiterin



**Marc Begert**  
Dipl. Geograf  
Projektleiter



Auftrag Bundesamt für Verkehr



**Emch+Berger AG Bern**  
Schlösslistrasse 23  
Postfach  
CH-3001 Bern

[bern@emchberger.ch](mailto:bern@emchberger.ch) | [www.emchberger.ch](http://www.emchberger.ch)

**Gesamtlösungen sind unser Plus.**

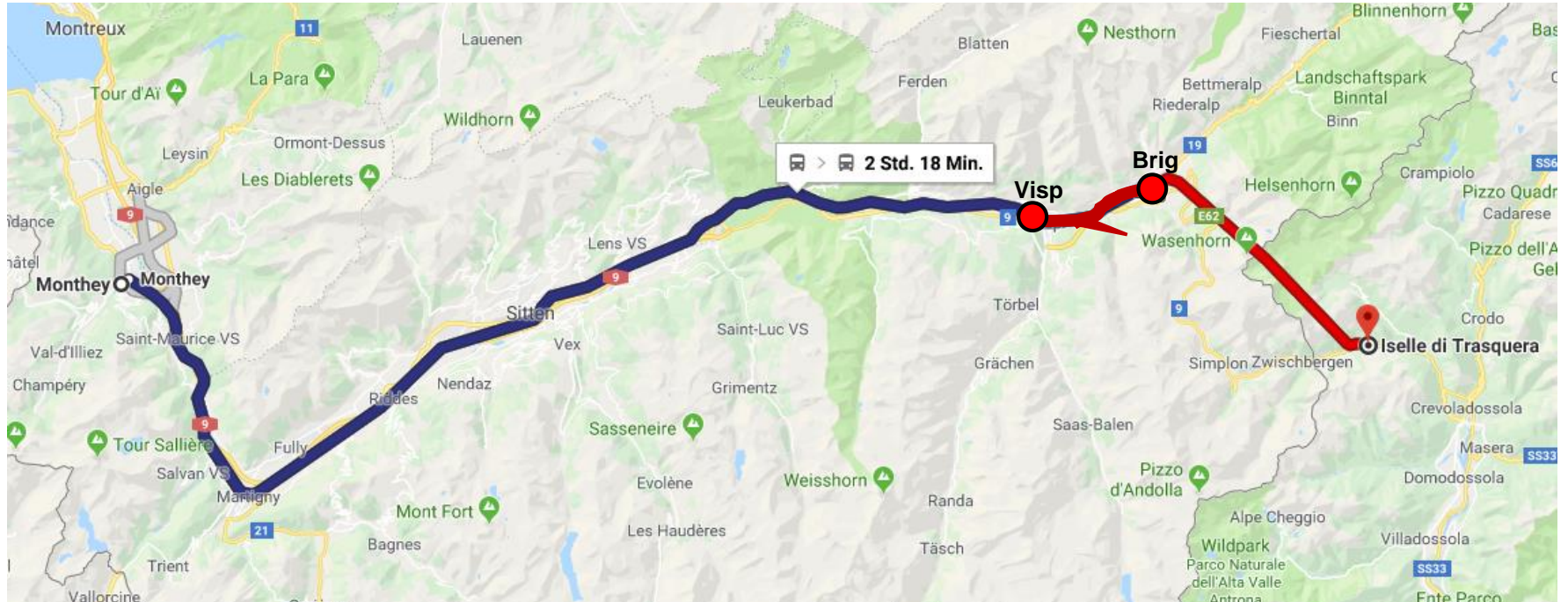
# Inhalt

- Ausgangslage und Fragestellungen
- Grundlagendaten
- Methodik
- Resultate
- Schlussfolgerungen

# Ausgangslage und Fragestellungen

- Fragestellung aus Postulat Amherd: Inwiefern senkt die Verlagerung des Gefahrguttransports von der Strasse auf die Bahn in der Südschweiz via Simplon von und nach Italien die Risiken für Personen und Umwelt ?
- Umschlagsplatz Visp: Container-Terminal Lonza
- Verlad auf Bahn: Domodossola – Visp als «Rollende Landstrasse»
- Verbraucher: Firmen in Monthey und Visp, Benzin und Mineralöl auch auf dem Simplonpass (Gondo, Simplon-Dorf)
- Betrachtungsperimeter: Schweiz, Strasse bis Gondo, Bahn inklusive Simplontunnel für Personenrisiken und Tunnelentwässerung von Scheitel bis Brig für Umweltrisiken

# Ausgangslage und Fragestellungen



# Grundlagendaten

Anteile der Leitstoffe am gesamten Gefahrgut	Bahn	Strasse	Verlagerung (t/a)
<b>Leitstoffe Personenrisiken</b>			
Benzin	43%	60%	13'552
Propan	0%	1.0%	0
Chlor	0%	0.05%	0
<b>Leitstoffe Umweltrisiken</b>			
Mineralölprodukte	19%	60% <sup>[1]</sup>	2'866
Epichlorhydrin	36%	1.0%	13'468
Perchlorethylen	0 %	-- % <sup>[2]</sup>	0

<sup>[1]</sup> Die Methodik unterscheidet nicht zwischen LS Benzin für Personenrisiken und LS Mineralölprodukte für Umweltrisiken

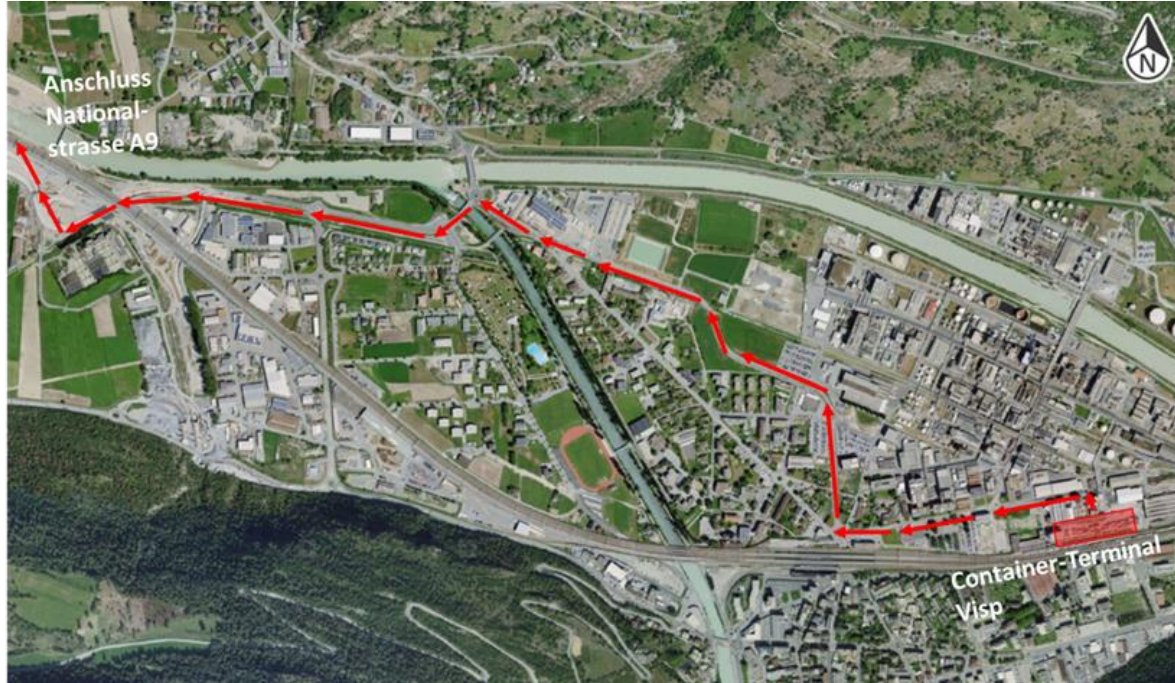
<sup>[2]</sup> Wird aufgrund der Methodik nicht berücksichtigt

# Methodik – Vergleiche der Transportwege und Risiken

- Ist-Zustand: Personenrisiken auf Strasse und Schiene
- Ist-Zustand: Umweltrisiken (OFG<sup>[3]</sup>, GW<sup>[4]</sup>) auf Strasse und Schiene
- Zustand Verlagerung: Personenrisiken auf Strasse und Schiene
- Zustand Verlagerung: Umweltrisiken auf Strasse und Schiene
- Nationalstrasse vs. National-/Quartierstrasse: Monthey–Lonza, Visp
- Nationalstrasse vs. Offene Strecke Bahn: Visp–Brig, N-Portal Simplontunnel
- Nationalstrasse vs. Simplontunnel Bahn: Brig–Gondo, S-Portal Simplontunnel
- Tools: Risikotool für Durchgangsstrassen, MISTRA für Nationalstrassen, Screeningtool Eisenbahn für offene Strecken, Tunnelrisikotool Eisenbahn

# Methodik – Vergleiche der Transportwege und Risiken

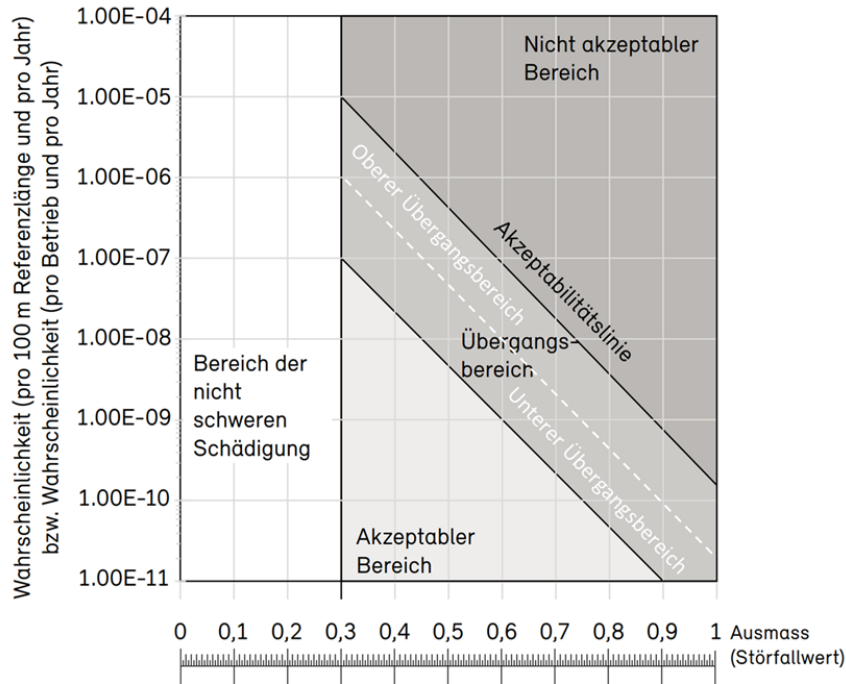
- 2 Varianten für Zulieferung zum Umschlagplatz Lonza, Visp



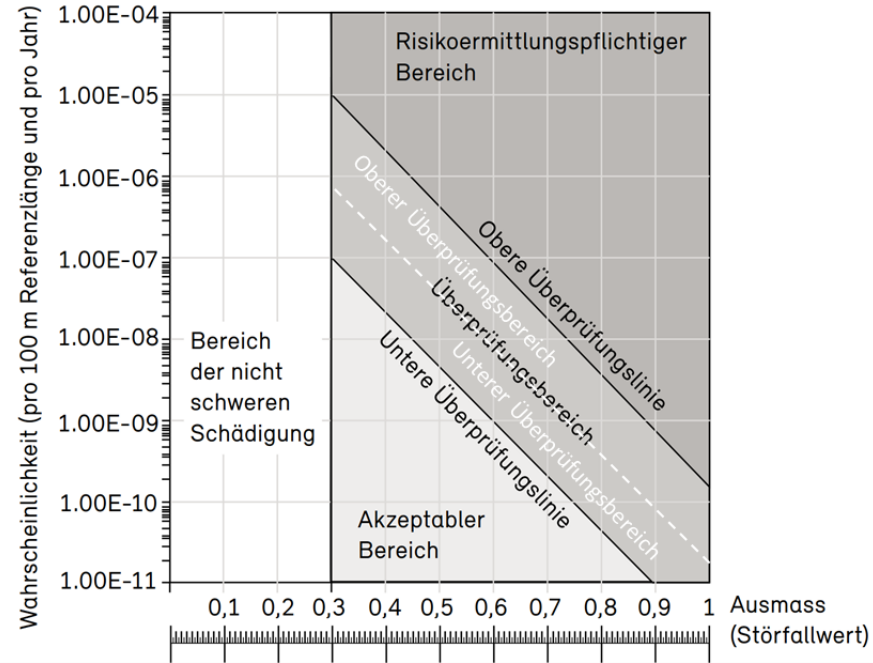
Variante B

# Methodik – Darstellung in W/A-Diagrammen, BK StfV

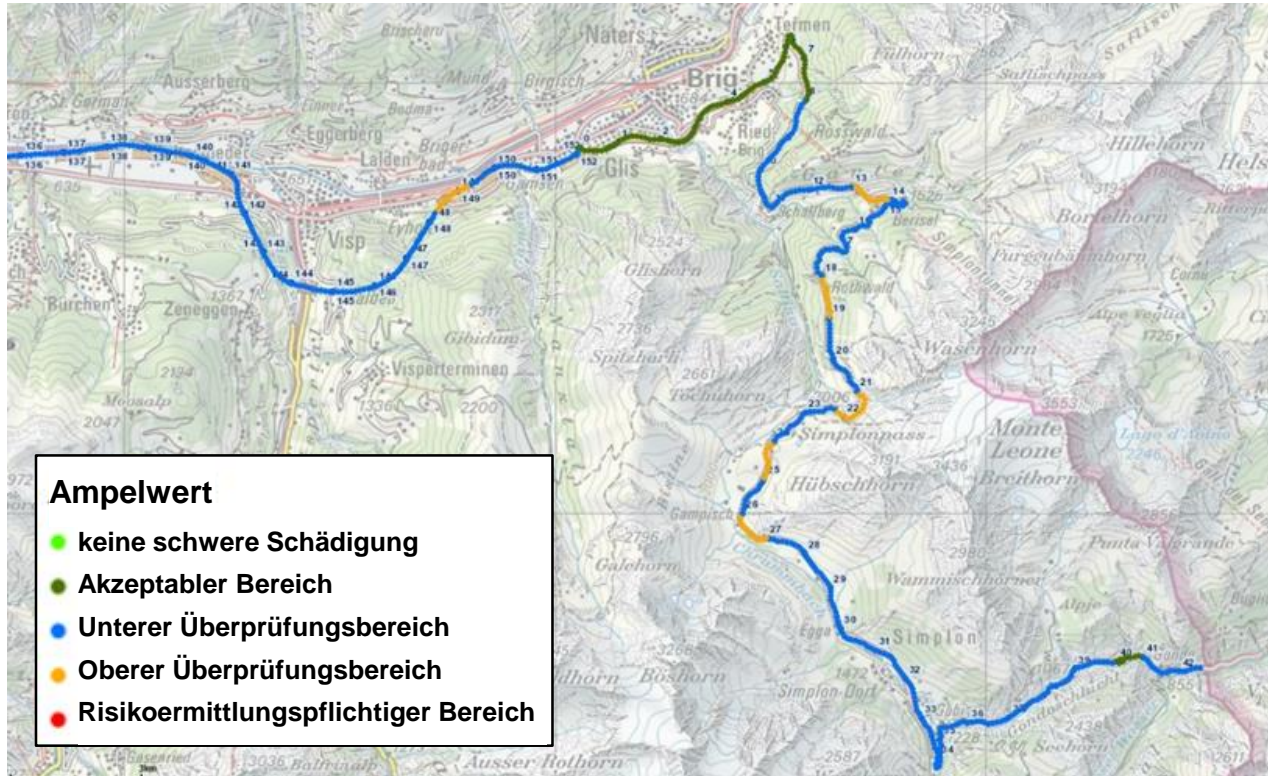
## Personenrisiken



## Umweltrisiken (K/N-Ansatz)



# Resultate – Nationalstrasse

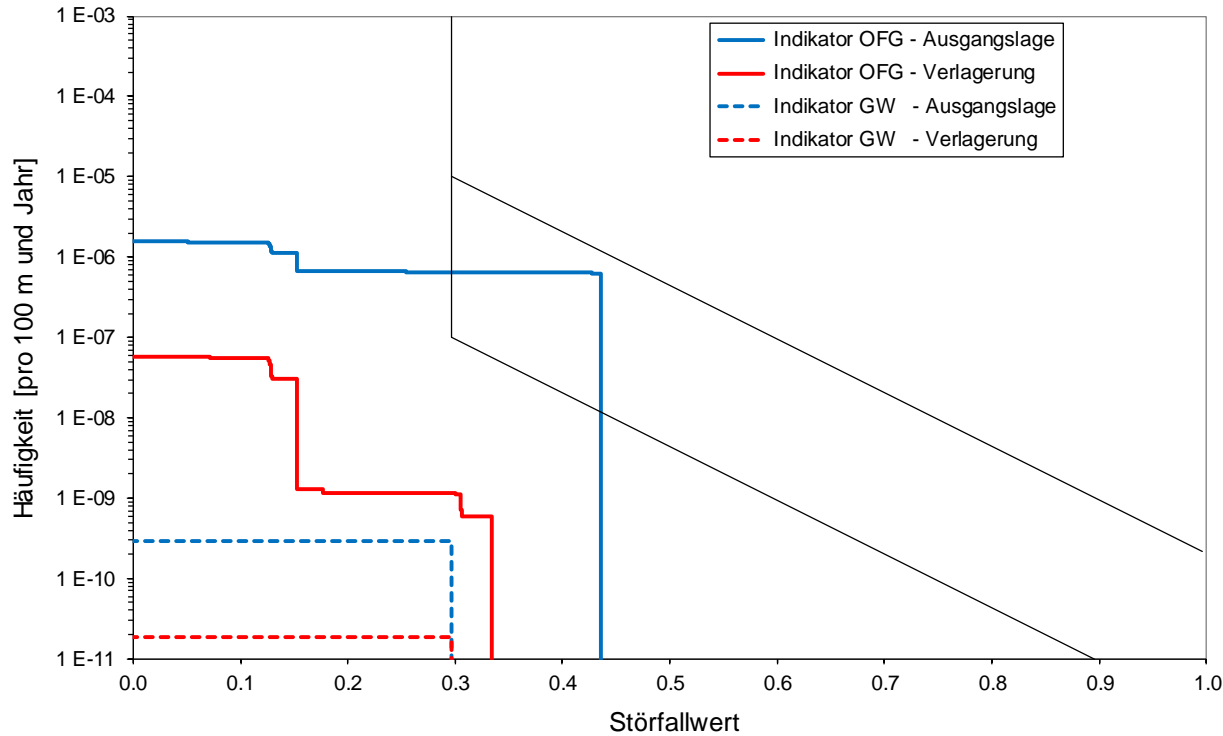


Personenrisiken:  
«akzeptabler Bereich»

Grundwasser:  
«akzeptabler Bereich»

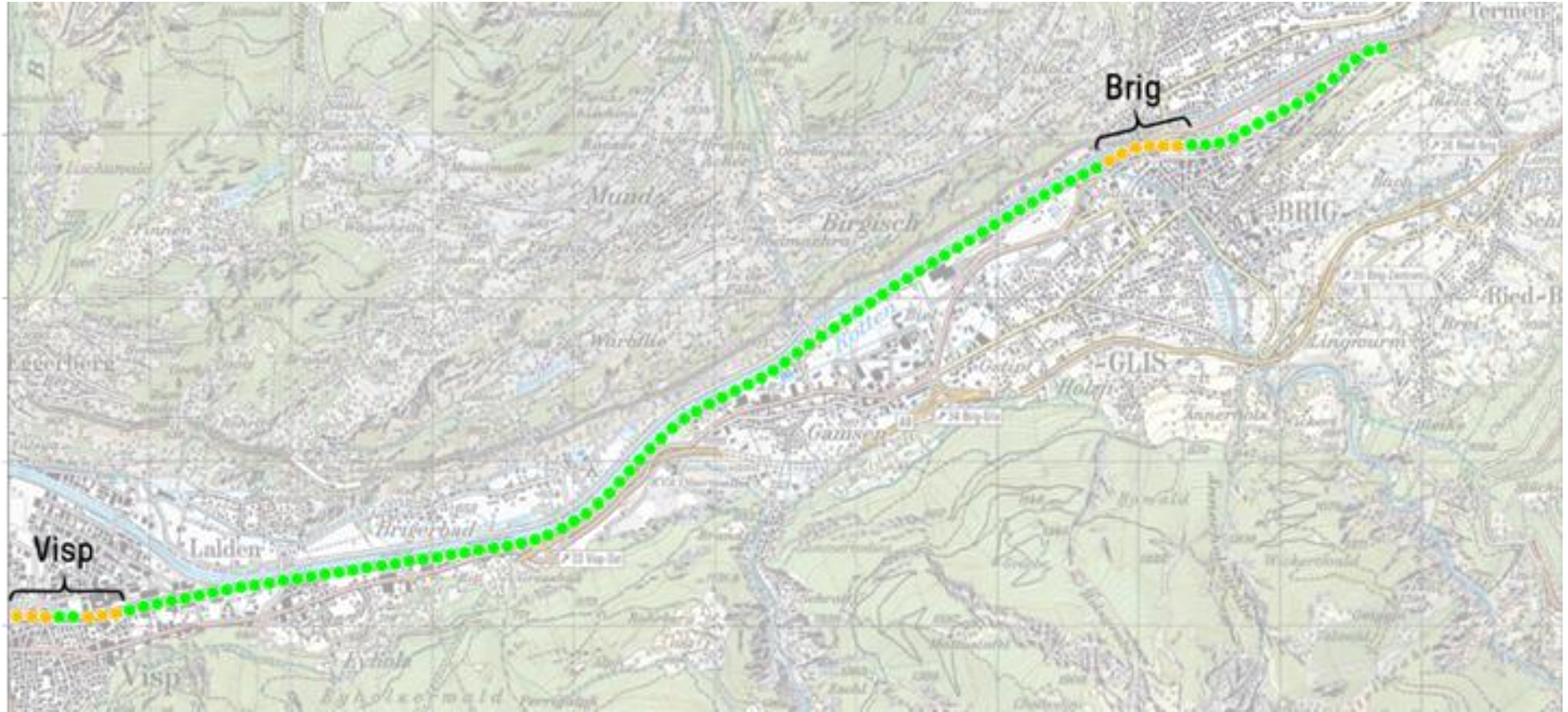
Oberflächengewässer:  
«Überprüfungsbereich»

# Resultate – Nationalstrasse (Umweltrisiken, OFG: Brig – Gondo)

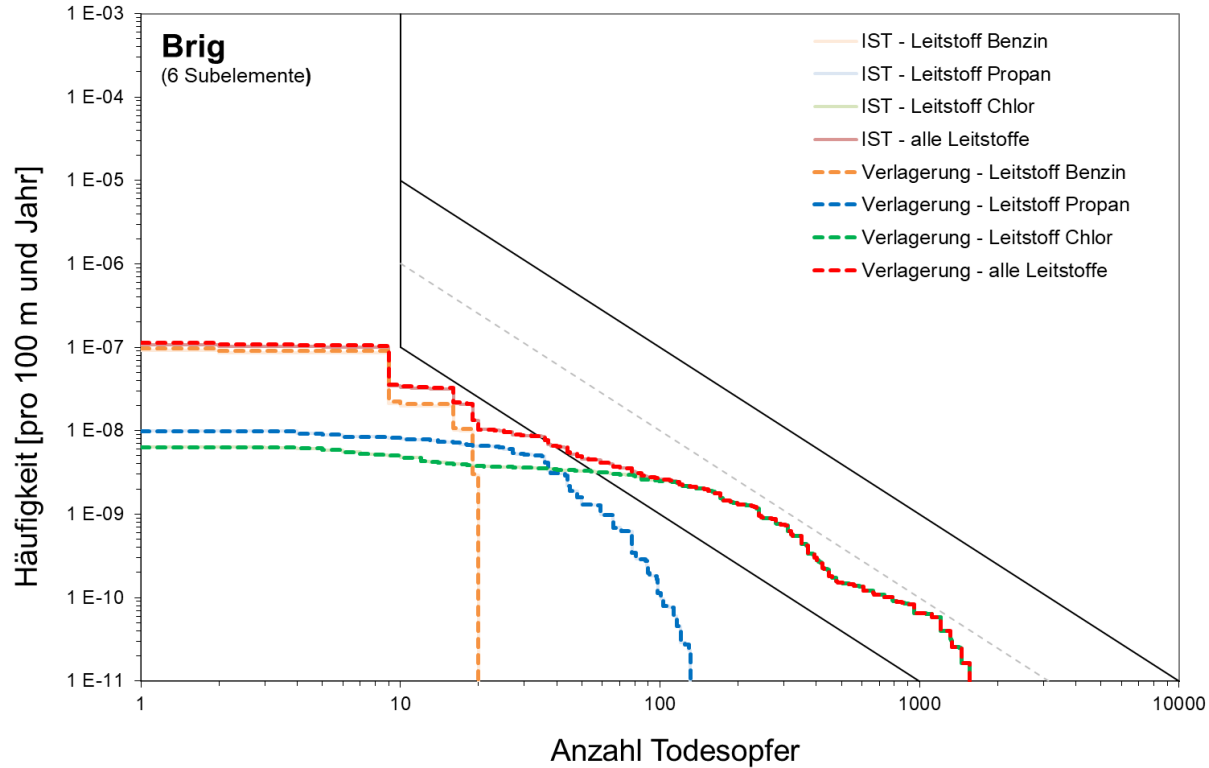


Umweltrisiken:  
Starke Senkung

# Resultate – Offene Strecke Bahn (Personenrisiken, Ist-Zustand)

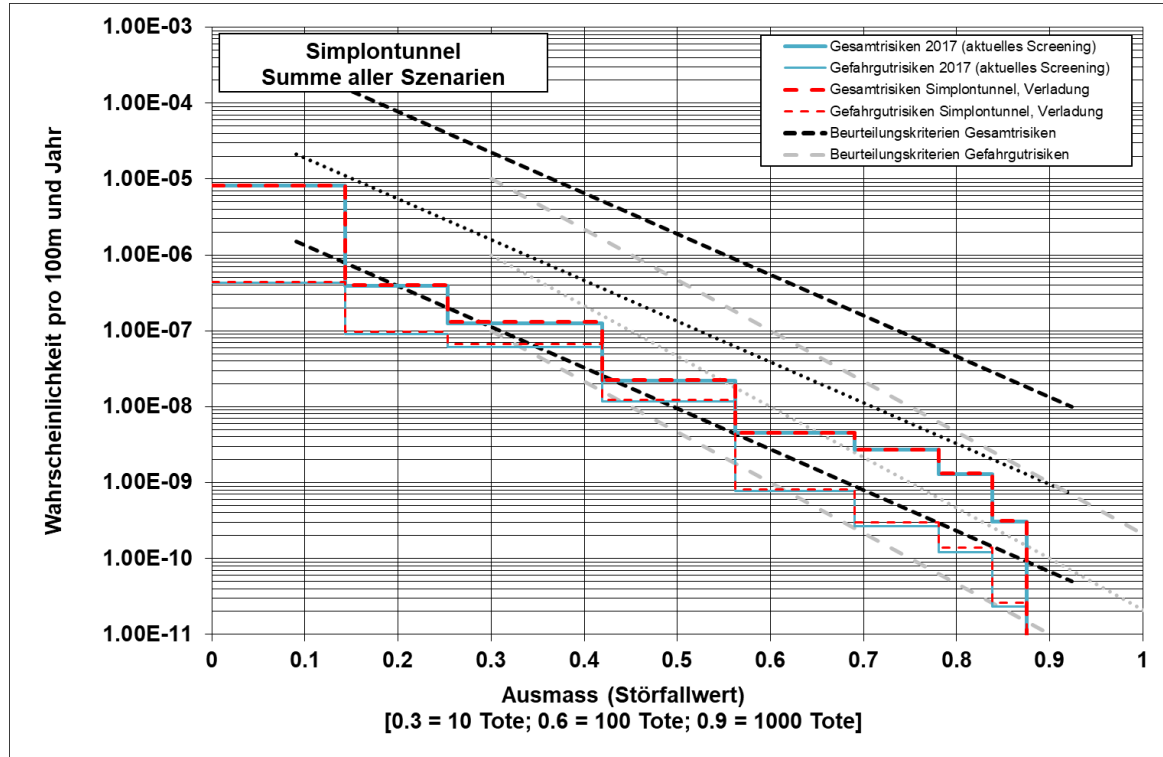


# Resultate – Offene Strecke Bahn



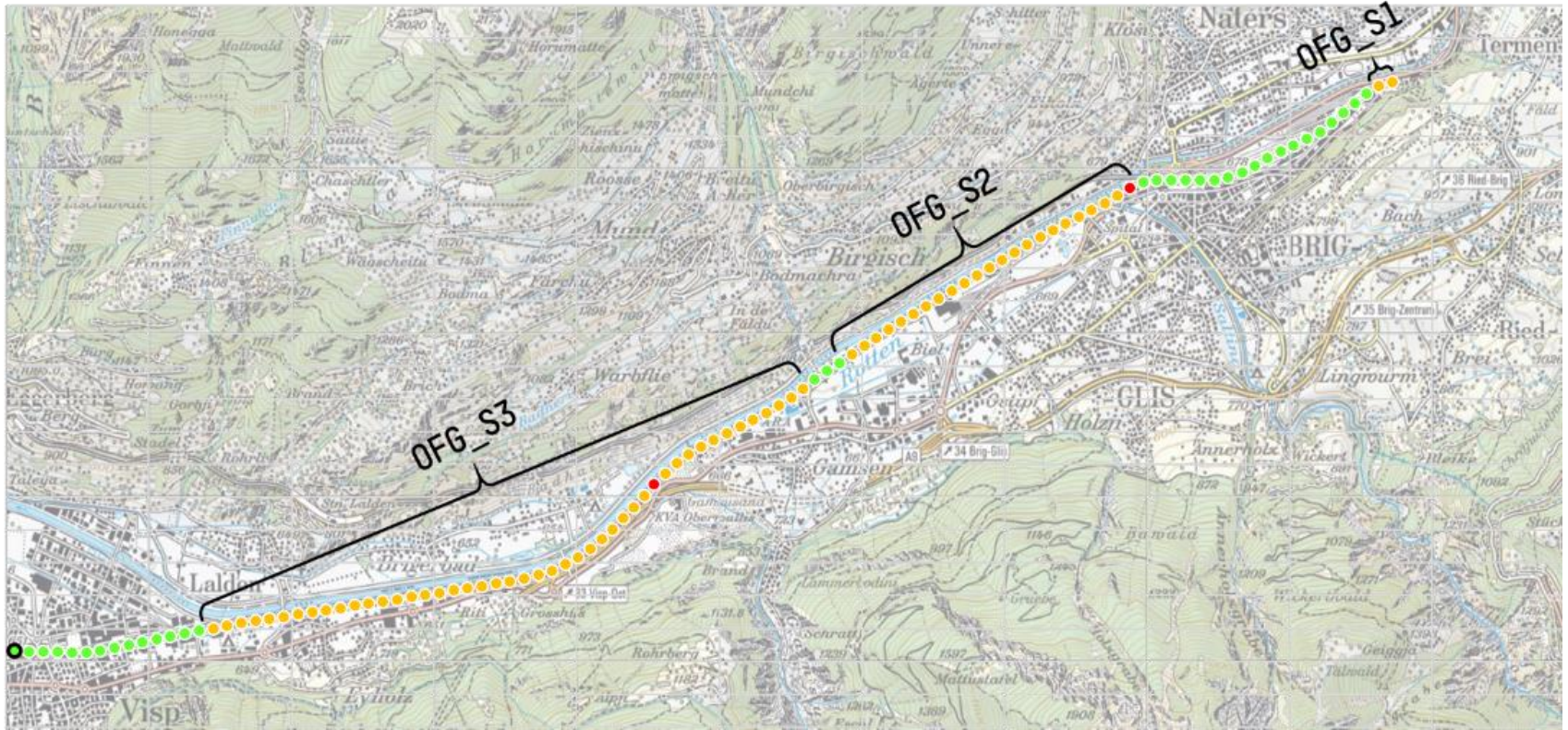
Personenrisiken:  
keine wesentliche  
Erhöhung

# Resultate – Simplontunnel Bahn

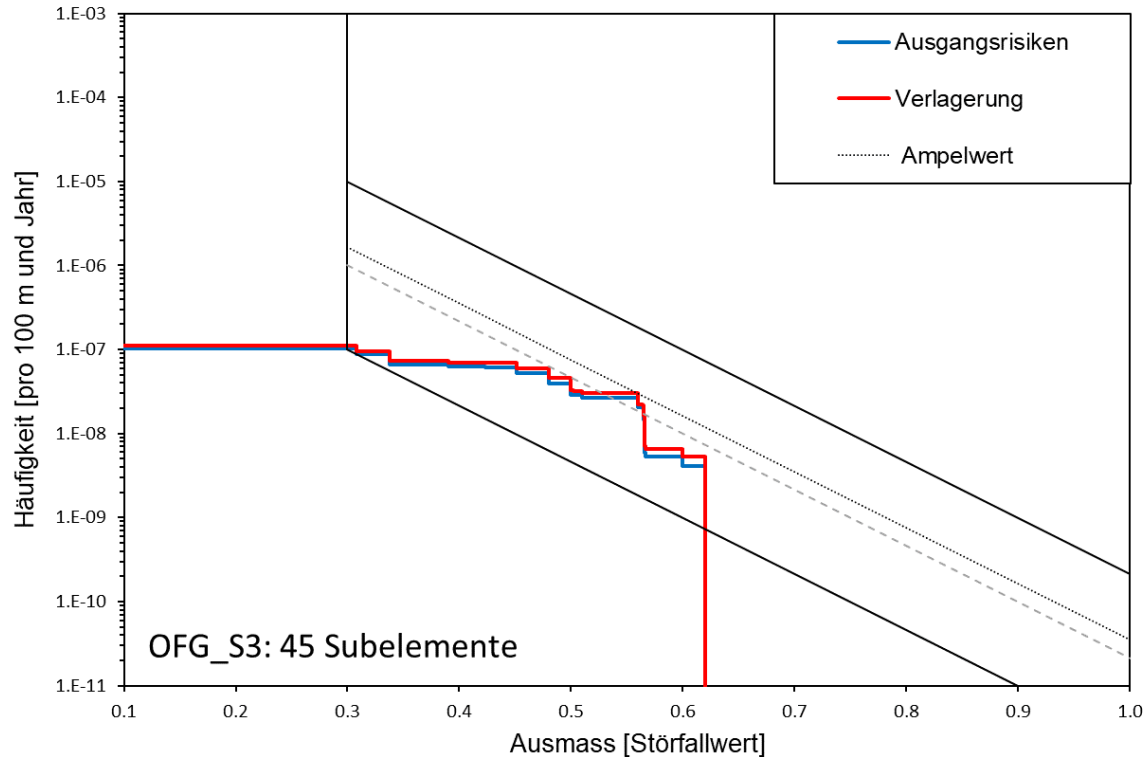


Personenrisiken:  
keine wesentliche  
Erhöhung

# Resultate – Offene Strecke Bahn (Umweltrisiken, Ist-Zustand)

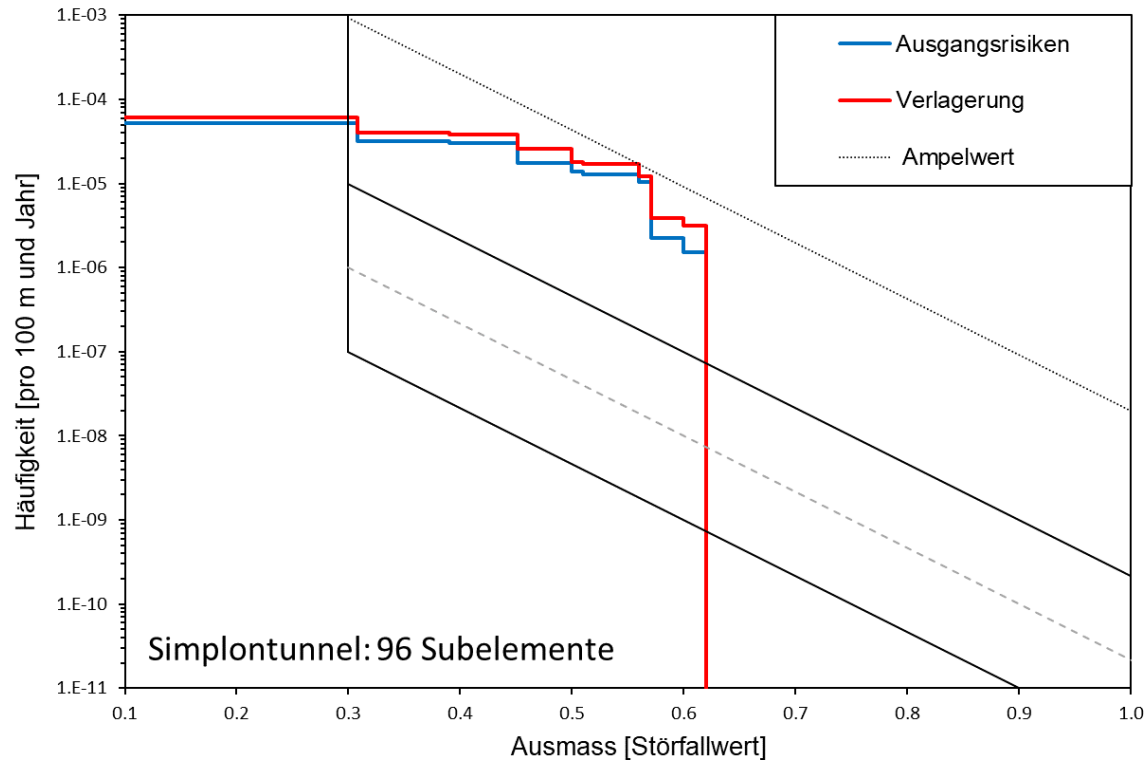


# Resultate – Offene Strecke Bahn



Umweltrisiken:  
keine wesentliche  
Erhöhung

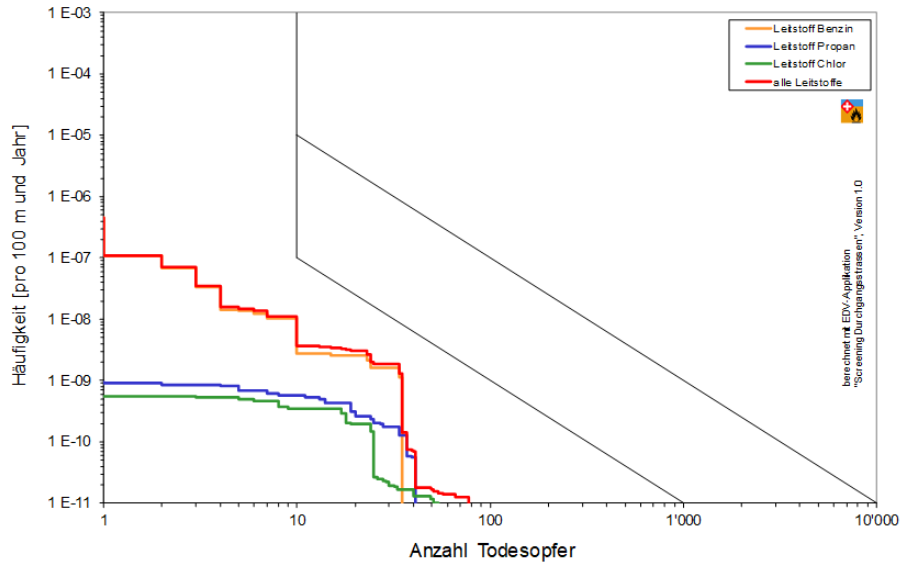
# Resultate – Simplontunnel Bahn



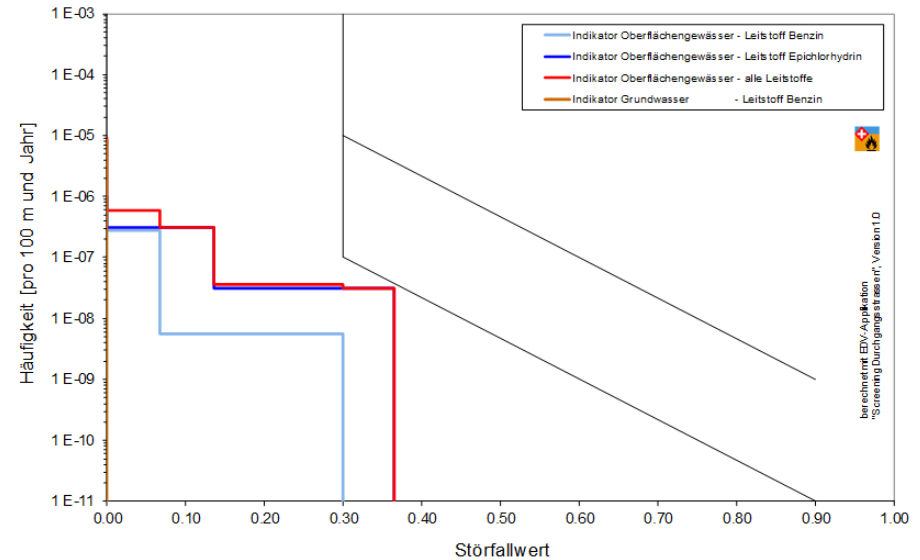
Umweltrisiken:  
Ausgangsrisiken hoch,  
leichte Erhöhung

# Resultate – Umfahrungsstrasse Visp

## Personenrisiken



## Umweltrisiken (Variante B)



# Resultate – Veränderung Personenrisiken

Verkehrsträger	Länge (km)	Ausgangs- risiken (Todesopfer/ Jahr)	Verlagerung (Todesopfer/ Jahr)	Differenz (Todesopfer/ Jahr)	Differenz (%)	Monetarisierung (CHF/Jahr)
Strasse	56.65	7.74E-05	5.91E-05	-1.83E-05	-24%	-CHF 119
Bahn	30.4	4.66E-03	4.74E-03	8.31E-05	+2%	+CHF 540
Verladeterminal	0.0	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	-	±CHF 0
<b>Total</b>	<b>87.05</b>	<b>4.74E-03</b>	<b>4.80E-03</b>	<b>6.48E-05</b>	<b>+1%</b>	<b>+CHF 421</b>

# Resultate – Veränderung Umweltrisiken OFG

Verkehrsträger	Länge (km)	Ausgangs- risiken (m <sup>2</sup> /Jahr)	Verlagerung (m <sup>2</sup> /Jahr)	Differenz (m <sup>2</sup> /Jahr)	Differenz (%)	Monetarisierung (CHF/Jahr)
Strasse	56.65	921.6	169.3	-752.3	-82%	-CHF 564'203
Bahn	20.2	230.5	294.1	63.6	+28%	+CHF 47'671
Verladeterminal	0.0	0.0	0.0	0.0	-	±CHF 0
<b>Total</b>	<b>77.7</b>	<b>1161.0</b>	<b>505.6</b>	<b>-655.4.</b>	<b>-56%</b>	<b>-CHF 491'562</b>

# Resultate – Veränderung Umweltrisiken GW

Verkehrsträger	Länge (km)	Ausgangs- risiken (Liter/Jahr)	Verlagerung (Liter/Jahr)	Differenz (Liter/Jahr)	Differenz (%)	Monetarisierung (CHF/Jahr)
Strasse	56.65	131.8	106.1	-25.7	-20%	-CHF 15
Bahn	20.2	0.0	0.0	0.0	-	±CHF 0
Verladeterminal	0.0	0.0	0.0	0.0	-	±CHF 0
<b>Total</b>	<b>76.85</b>	<b>118.0</b>	<b>95.0</b>	<b>-23.0</b>	<b>-20%</b>	<b>-CHF 15</b>

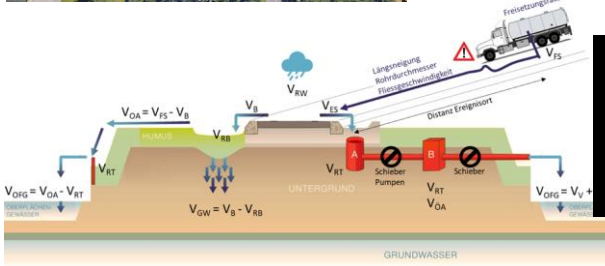
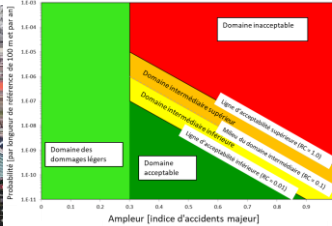
# Schlussfolgerungen (1)

- Standardwerte (z.B. aus MISTRA) bezüglich Gefahrgut können erheblich von tatsächlich erhobenen Werten (stichprobenartig Simplon 2014) abweichen
- Aufgrund der Personenrisiken, sowie der Risiken für Grundwasser lässt sich eine Verlagerung von der Strasse auf die Bahn nicht rechtfertigen (K/N-Verhältnis von Massnahmen ist negativ)
- OFG: Ungünstiges Risikoprofil im oberen Überprüfungsbereich, sowohl auf Strecke Visp – Brig, als auch über den Simplonpass aufgrund eines hohen Anteils (36%) an Epichlorhydrin am Gefahrguttransport auf Strasse
- Vor Entscheid Verlagerung: nochmals detaillierte Erhebung der Gefahrgutmengen (und Aufteilung nach Leitstoffe)

## Schlussfolgerungen (2)

- Verlagerung auf die Bahn könnte Summenkurve auf Strecke Visp – Brig in den unteren Überprüfungsbereich und Brig – Gondo in den akzeptablen Bereich gesenkt werden
- Risikokurven der Bahn würden sich nur wenig oder gar nicht erhöhen
- Monetarisierete Kosten einer Verlagerung sind für die Risiken OFG rund 0,5 Mio. CHF («Wert» der Risikominderung), für Personenrisiken und Risiken Grundwasser hingegen nur marginal
- Der Nutzen (Risikoreduktion) der Verlagerung von Strasse auf Bahn übersteigt die Kosten (Risikoerhöhung)

# Risikoanalysen im Bereich Störfall und Gefahrguttransport



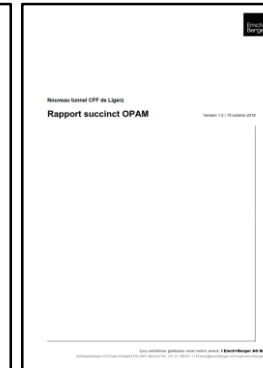
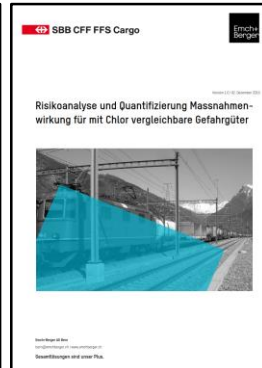
**Emch+Berger**



# Weitere Risikoanalysen und Methodikberichte



Verfügbar: [www.bafu.admin.ch](http://www.bafu.admin.ch) und [www.bav.admin.ch](http://www.bav.admin.ch)



Emch+Berger AG Bern  
Schlösslistrasse 23  
Postfach  
CH-3001 Bern

[bern@emchberger.ch](mailto:bern@emchberger.ch) | [www.emchberger.ch](http://www.emchberger.ch)

Gesamtlösungen sind unser Plus.