



EconoMe 5.0 Anwendertagung

ETH Zürich 21.08.2019

Michael Bründl, Linda Zaugg-Ettlin, Reto Baumann, André Burkard, Fabian Dolf, Matthias Gerber, Eva Gertsch-Gautschi, Peter Gutwein, Marc Hauser, Natalie Kaufmann, Bernhard Krummenacher, Bernard Loup, Nicole Oggier, Adrian Schertenleib, Damian Steffen, Cornelia Winkler, Evelyn Zenklusen-Mutter







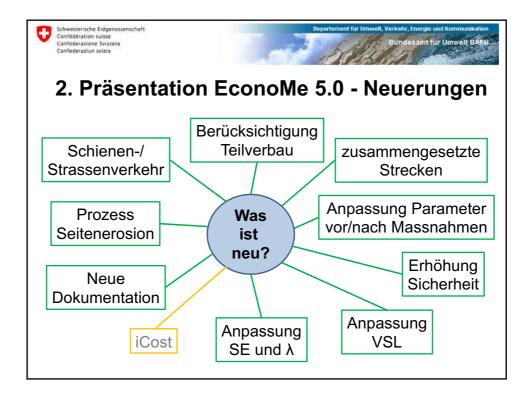


Schweizerische Eidgenossenschaft Confdedration suisse Confederazione Svizzera Confederaziun svizza	Departement für Umweit, Verkeh	r, Energie und Kommunika esamt für Umwelt BA
Programm	Wer	Zeit (ca.)
1. Begrüssung	R. Baumann	10.00 – 10.15
2. Präsentation EconoMe 5.0	M. Bründl	10.15 – 10.45
3. Demo EconoMe 5.0	L. Zaugg	10.45 – 11.15
4. Diskussion und Anregungen	Moderation: B. Loup	11.15 – 11.45
Mittagspause (Stehlunch)		11.45 – 13.00
5. Präsentation Fallbeispiele		
a. Felsinstabilität Haltischwand	F. Dolf	13.00 - 13.15
b. Lawinenschutz Täschwang	E. Zenklusen	13.15 – 13.30
6. Diskussion und Anregungen	Moderation: B. Loup	13.30 – 14.00
7. Diverse Informationen	L. Zaugg	14.00 – 14.30
8. Vorausschau und nächste Schritte	M. Bründl	14.30 – 14.45
9. Abschluss	R. Baumann	14.45 – 15.00



2. Präsentation EconoMe 5.0 – Entwicklung

- Version 4.0 am 6.4.2016 vorgestellt
 - Neuerung Layout CD Bund
 - Änderung in der Projektbearbeitung: Projektablauf, Import-/Exportfunktionen, Erhöhung der Sicherheit, ...
- · Arbeitsschritte als PDF exportierbar
- Einführung eines Changelog: wichtige Änderungen sind unter *Dokumentation > EconoMe-Anpassungen* einsehbar
- Feedback Anwendertagung und Kontakte mit Anwenderinnen zeigte Bedarf nach Überarbeitung Berechnungskonzept

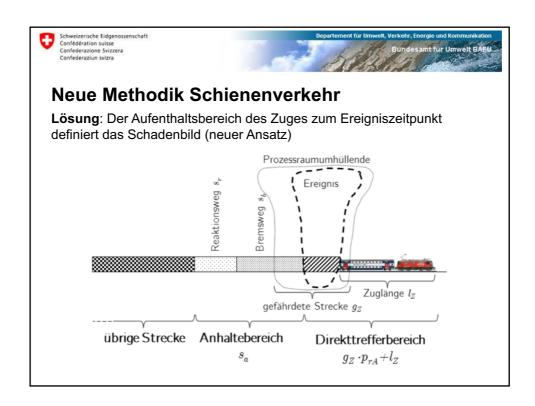




Neue Methodik Schienenverkehr

Probleme Schienenverkehr bisher:

- Risiken Schiene sehr hoch, v.a. dominiert durch (zu) hohe Anprallrisiken
- Ereignisbaum stimmte nicht (Summe der W'lichkeiten)
- Bei mehrteiligen Strecken wurde Anprall mehrfach gerechnet
- · Anprall war nicht frequenzabhängig
- · Schadenempfindlichkeit und Letalität waren zu hoch
- Schienen- und Strassenrisiken waren wegen unterschiedlicher Schadenbilder kaum vergleichbar

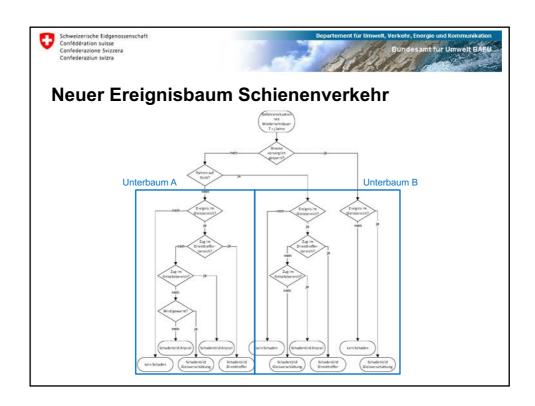




Neue Methodik Schienenverkehr

Lösung:

- Berechnung Direkttreffer unverändert; Mittelung SE und λ über $g \cdot p_{rA} + l_Z$ statt über g ersetzt Korrekturfaktor g/g_{vM}
- Berechnung Anprall verändert; massgeblich ist, ob sich der Zug im Anhaltebereich befindet
- Zug auf übriger Strecke: Wahrscheinlichkeit für Anprall (und Direkttreffer) sehr gering, auf 1 Promille gesetzt
- · Schadenbild Kollision Gegenzug entfällt
- Individuelles Todesfallrisiko: neue Formeln angepasst, frequenzabhängig





Neue Methodik Schienenverkehr

Auswirkungen Änderungen Schienenverkehr:

- Risiken sind insgesamt tiefer. Anteile Direkttreffer und Anprall ausgeglichener
- Letalitätswerte beruhen auf dem bestmöglich verfügbaren Datenquellen
- Schienen- und Strassenrisiken sind besser vergleichbar



Neue Methodik Schienenverkehr – Teilverbau

Problem bisher:

 Trotz Massnahmen wurden die Risiken nur unzureichend gesenkt; Massnahmen waren oft unwirtschaftlich

Lösung:

 Berücksichtigung Länge der Massnahme und Anzahl der Massnahmen in der Berechnung

Auswirkungen:

 Ereigniswahrscheinlichkeit im Gleisbereich wird entsprechend gesenkt, in Folge auch die Wahrscheinlichkeit Anprall; die Risiken sinken, Massnahmen werden wirtschaftlich



Neue Methodik Schienenverkehr – verschiedene Abschnitte

Problem bisher:

 Bei mehreren Abschnitten mit unterschiedlichen Eigenschaften im Perimeter wurde der Anprall mehrfach berechnet; die Risiken waren zu hoch

Lösung:

 Streckenabschnitte lassen sich zu einer zusammengesetzten Strecke zusammenfassen

Auswirkungen:

 Anprall und Zuglänge werden nur einmal berücksichtigt und gemäss Betroffenheit über zusammengesetzte Strecke verteilt; Risiken sinken



Neue Methodik Schienenverkehr – Letalitätswerte

Problem bisher:

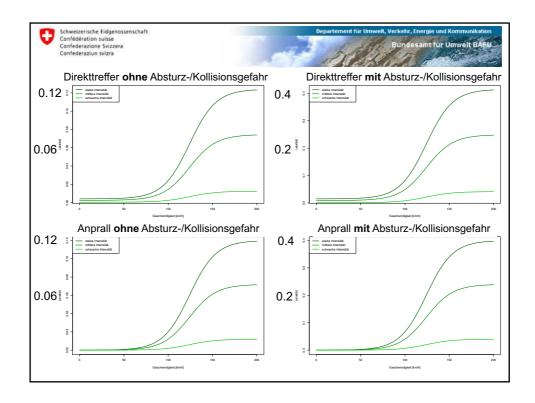
 Letalitätswerte zu hoch; exponentielles Ansteigen mit Geschwindigkeit; Datengrundlage mangelhaft

Lösung:

- Letalitätsfunktionen wurden anhand von Bahnunfällen neu definiert und sind nun deutlich tiefer
- Unterscheidung ohne/mit Absturz-/Kollisionsgefahr
- Werte sind geschwindigkeitsabhängig

Auswirkungen:

Risiken sinken und beruhen auf realen Unfallzahlen

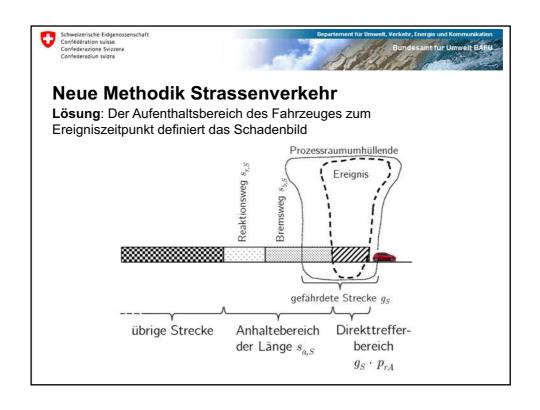


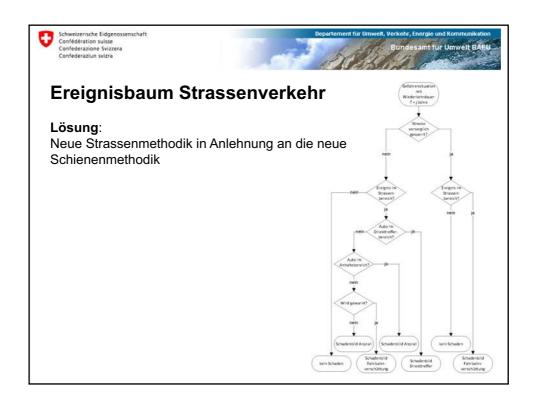


Neue Methodik Strassenverkehr

Probleme Strassenverkehr bisher:

- Strassenrisiken waren stellenweise tiefer als Schienenrisiken bei vergleichbaren Situationen
- · Letalitätswerte bei Strassen vergleichsweise tief
- Berechnung von Risiken auf Strassen berücksichtigt weniger Schadenbilder als Schiene
- Letalitätswerte können/sollten auf bessere Datengrundlage gestellt werden







Neue Methodik Strassenverkehr

Auswirkungen Strassenverkehr:

- Risiken nehmen etwas zu, da ein Schadenbild dazu gekommen ist
- Vergleichbarkeit Schiene/Strasse hat sich verbessert und entspricht mehr dem "Risikoempfinden" der Fachleute



Anpassung Parameter vor/nach Massnahmen

Problem:

- Parameter, wie z.B. räumliche Auftretenswahrscheinlichkeit war pro Szenario, für die untersuchte Fläche und für vor/nach Massnahmen einheitlich festzulegen
- Bestimmte Situationen konnten unzureichend abgebildet werden



Anpassung Parameter vor/nach Massnahmen

Lösung:

- räumliche Auftretenswahrscheinlichkeit prA (alle Objekte),
- Wahrscheinlichkeit vorsorgliche Sperrung pvSp(S) (Schienen- bzw. Strassenverkehr),
- Wahrscheinlichkeit im Gleis- bzw. Strassenbereich bei Steinschlag,
- können für jedes Objekt vor und nach Massnahme angepasst werden

Auswirkung:

 flexiblere, getreuere Abbildung von unterschiedlichen Situationen



Neue Dokumentation

Problem:

- Hilfsdokumente müssen zusammengesucht werden
- Einzelne Begriffe tauchen in verschiedenen Dokumenten auf
- Verschiedene Dokumente mit teils aufwändiger Nachführung



Neue Dokumentation

Lösung:

- Einheitliche, elektronische Dokumentationsplattform EconoMe-Wiki
- Begriffe werden miteinander verlinkt (in Bearbeitung)
- Alles an einem Ort: elektronisch, PDF-Ausgabe möglich (in Bearbeitung)
- Französische und Italienische Fassung noch in Bearbeitung



Anpassung «Wert eines statistischen Lebens» (value of statistical life, VSL)

Problem:

- Verschiedene Stakeholder arbeiten mit verschiedenen Werten: EconoMe mit 5 Mio CHF/verhinderten Todesfall; SBB mit 10 Mio CHF/Tf
- · Einheitlichkeit UVEK fehlt
- Neue Empfehlungen zur Festlegung der Zahlungsbereitschaft für die Verminderung des Unfallund Gesundheitsrisikos hrgb. vom ARE
- Anlehnung an Report 'Mortality Risk Valuation in Environment, Health and Transport Policies' der OECD



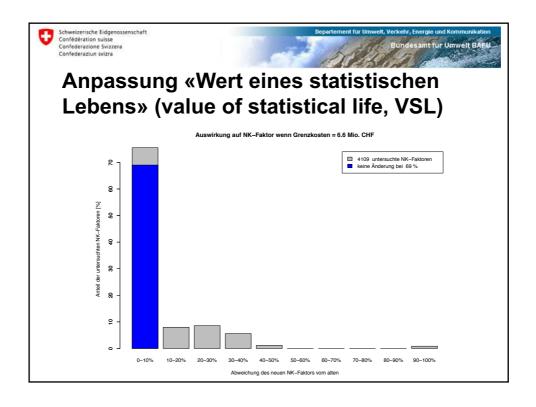
Anpassung «Wert eines statistischen Lebens» (value of statistical life, VSL)

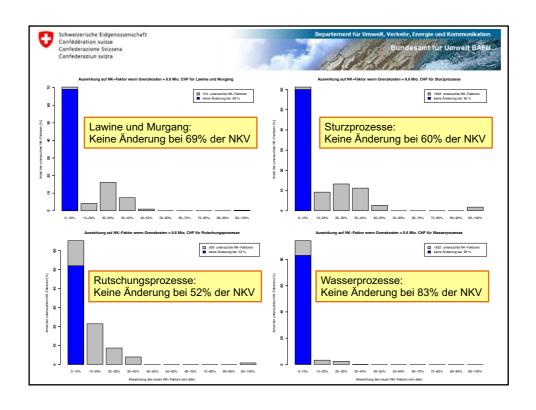
Lösung:

 Anpassung des Wertes in EconoMe von 5.0 Mio CHF pro verhinderten Todesfall auf 6.6 Mio CHF/Tf

Auswirkung:

- sehr gering, bei Lawinen, Steinschlag, Murgang höher als bei Hochwasserprojekten
- Einfluss auf Nutzen-Kosten-Verhältnis relativ gering







Anpassung Schadenempfindlichkeit und Letalität

Problem:

 Werte uneinheitlich und Verhältnis der Werte verschiedener Objekttypen nicht sinnvoll

Lösung:

- Bestehende Werte wurden im Quervergleich über vergleichbare Objekte und Prozesse angepasst
- Anpassung Strassenverkehr steht noch aus (ASTRA-Daten

Auswirkungen:

NKV ändern sich nicht merklich



Prozess Seitenerosion

Problem:

 Hydrologische Prozesse unvollständig: Prozess Seitenerosion konnte nicht direkt als eigener Prozess behandelt werden

Lösung:

- Prozess Seitenerosion wurde eingeführt
- Eigene Werte für Schadenempfindlichkeit und Letalität wurden eingeführt

Auswirkungen:

· Keine auf bisherige Projekte, da nicht vorhanden



Erhöhung Sicherheit Datenübertragung

Problem:

 personenbezogene Daten wurden unverschlüsselt übertragen; Sicherheitslücke

Lösung:

es wird verschlüsseltes HTTPS-Protokoll verwendet

Auswirkungen:

· keine; Internetadresse ändert auf https



Zusammenfassung EconoMe 5.0

- · Gemäss Rückmeldungen der Benutzenden überarbeitet
- Neues Modell zur Risikoberechnung entlang Schienen- und Strassenverkehr
- · Risiken Strasse / Schiene besser vergleichbar
- Parametereinstellung vor/nach Massnahmen individueller auf Situation anpassbar
- Je nach Projekt deutliche Auswirkungen auf Risiken und Nutzen-Kosten-Verhältnis
- Einheitliche Dokumentation erleichtert Einstieg und Arbeit mit EconoMe



EconoMe-iCost – Anlass für das Projekt

- Wünsche/Argumente von Bauherrschaften und Betroffenen
- Diskussionen zum Kostenteiler zwischen BAFU und Infrastrukturbetreibern, insbesondere dem ASTRA
- BAFU-interner Auftrag:
 - → Methodik zur Berechnung von indirekten Kosten entwickeln



EconoMe-iCost - Systemabgrenzung

- · Nur direkte Einwirkungen als Folge von Ereignissen
- · Keine indirekte Nutzen
- · Nur Betriebsunterbruch durch Nichtverfügbarkeit
- Ersatzgrösse für Objekte ohne wirtschaftliche Tätigkeit
- Betriebsunterbrüche in betroffenen Gebäude berücksichtigen
- · Für Sonderobjekte Einzelfallbeurteilung
- · Leitungen nur berücksichtigen, wenn möglich und relevant
- · Wald und Grünanlagen nicht berücksichtigen
- Strasse/Schiene: mit VSS/RoadRisk bzw. Methode EconoMe-Railway abstimmen
- Keine immateriellen Schäden berücksichtigen
- Keine indirekten Folgen wie Image, wirtschaftliche Leistungsfähigkeit oder Ökosystemleistungen berücksichtigen.



EconoMe-iCost - Methodik

Objektgruppierung

Gruppe	Titel	Methodik
1	Marktorientierte Betriebe	Wertschöpfung
2	Gesundheitswesen	Betriebsausfall, Ersatz Leistungen
3	Öffentliche Gebäude	Betriebsausfall, Ersatz Leistungen
4	Ersatz und Versorgung	Gruppe 6
5	Objekte mit kulturhistorischem Wert	Gruppe 8
6	Ersatz (z.B. Wohngebäude) und Versorgung (z.B. Leitungen)	Ersatz Leistungen
7	Verkehrswege	Roadrisk, EconoMe-Railway
8	Vernachlässigbar	-



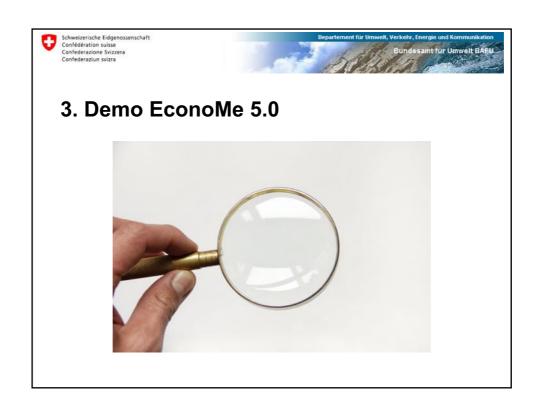
EconoMe-iCost – Zusammenfassung

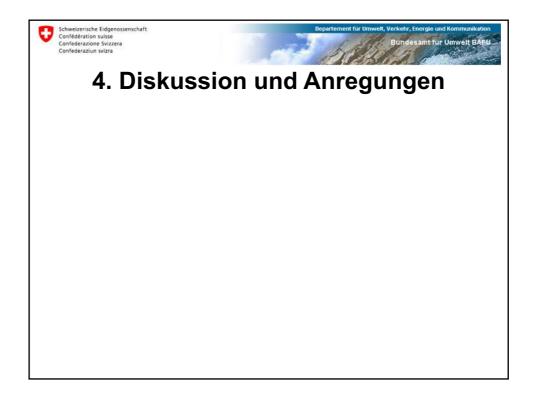
- Methode EconoMe-iCost fertig entwickelt.
 Bericht unter EconoMe-Tools abgelegt
- Methode wurde in eine Testumgebung implementiert und anhand von Projekten getestet



EconoMe-iCost – Zusammenfassung

- Finanzierungsentscheide werden angesichts der Resultate der Beispielrechnungen, der Besprechung mit ASTRA und den Bahnen und auf Beschluss der Abteilung Gefahrenprävention des BAFU im Moment ohne Berücksichtigung der indirekten Kosten gefällt, u.a. aus folgenden Gründen:
 - neue Unsicherheiten
 - Problem Systemabgrenzung bei Kostenteilerdiskussionen





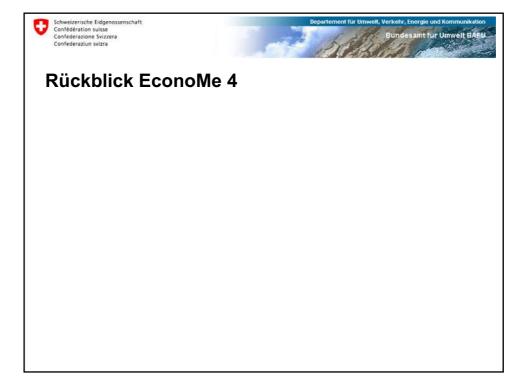




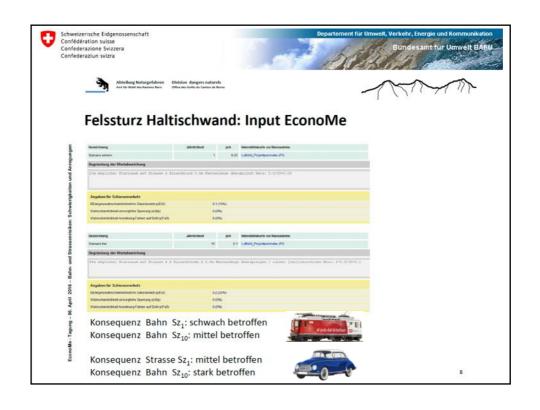


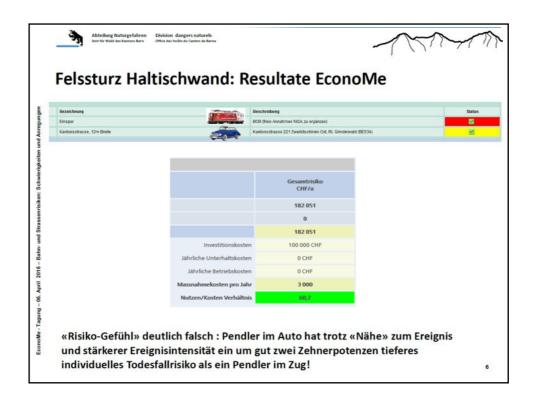
5a. Haltischwand

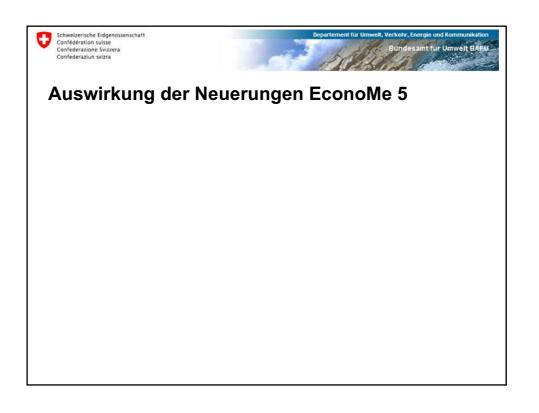
- Rückblick EconoMe 4
- Auswirkung der Neuerungen EconoMe 5
- Einfluss Teilverbau
- Einfluss der mehrteiligen Strecken



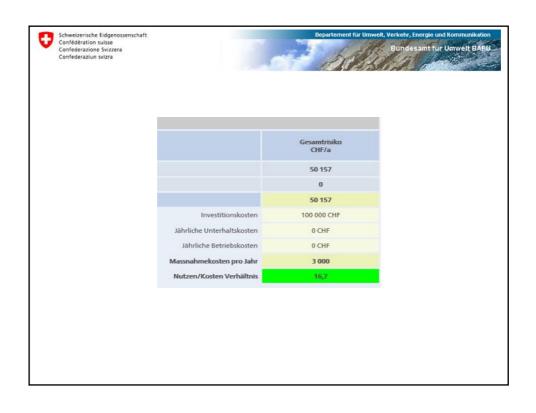




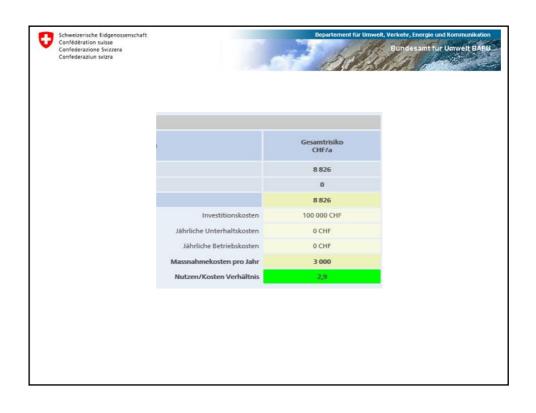


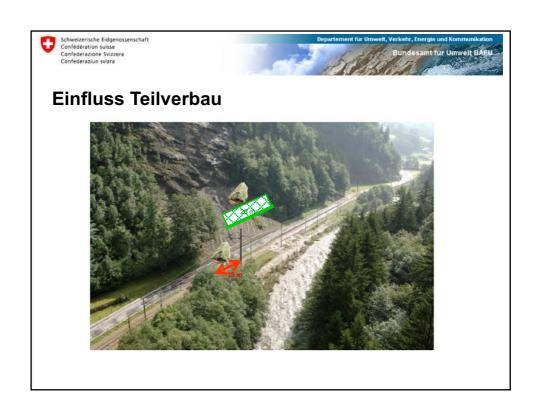


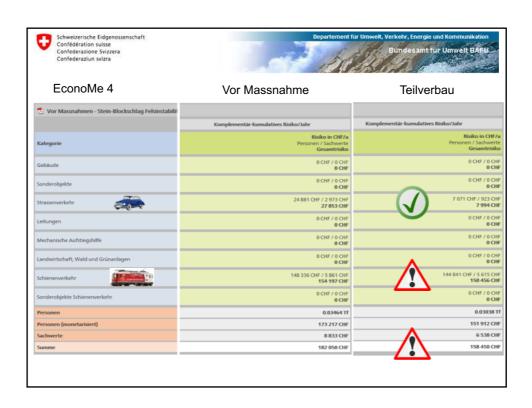


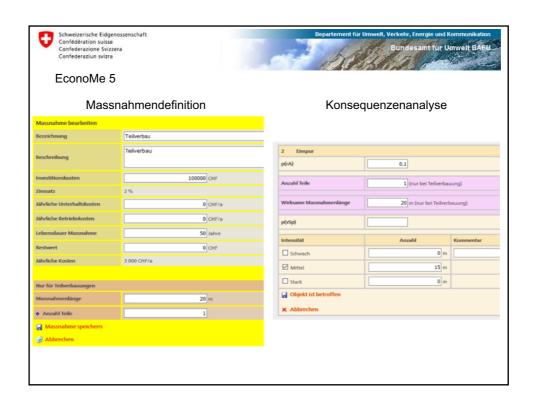


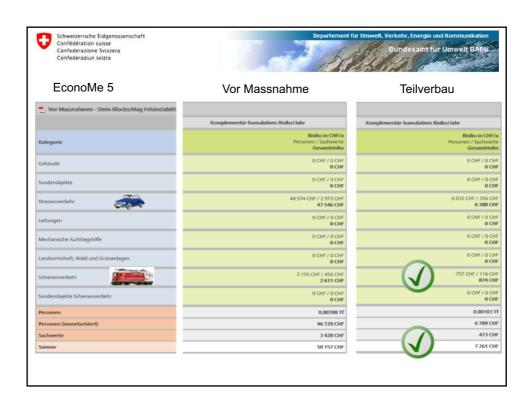


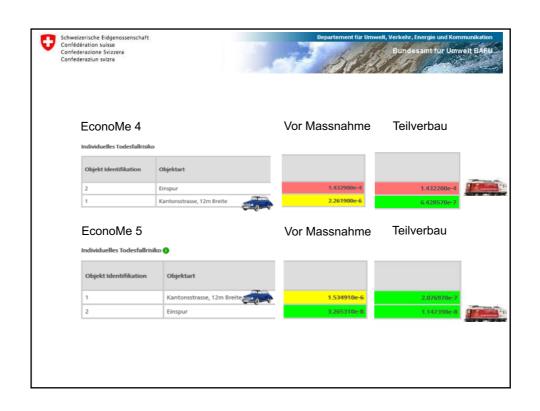






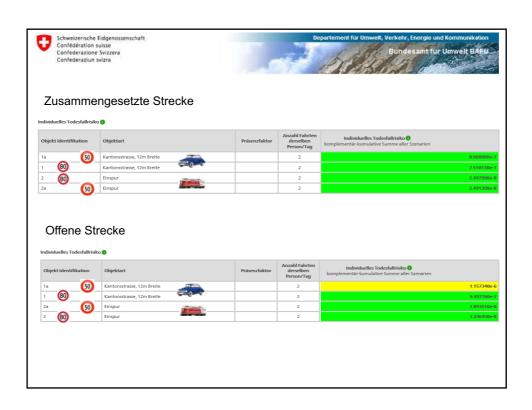


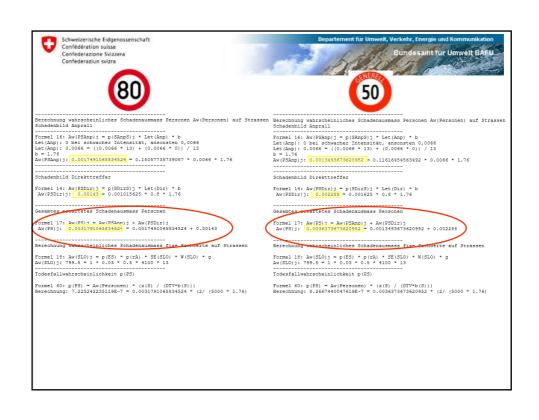




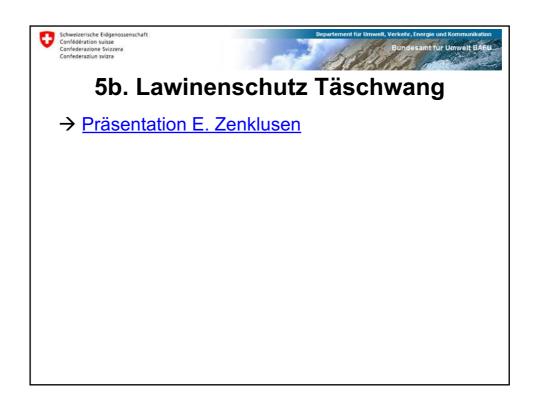


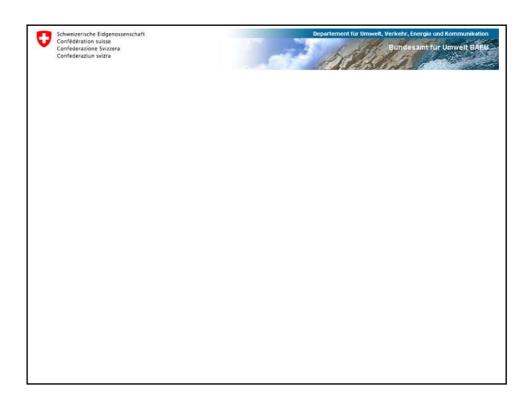




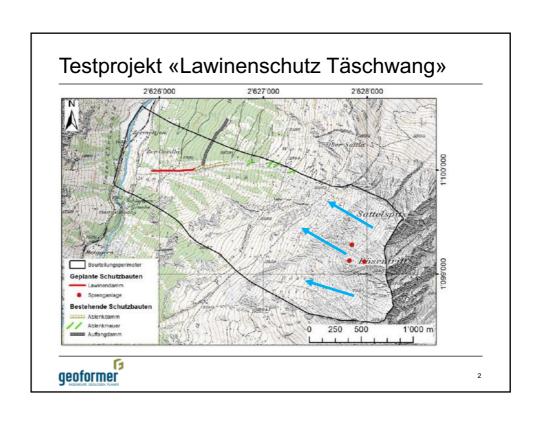


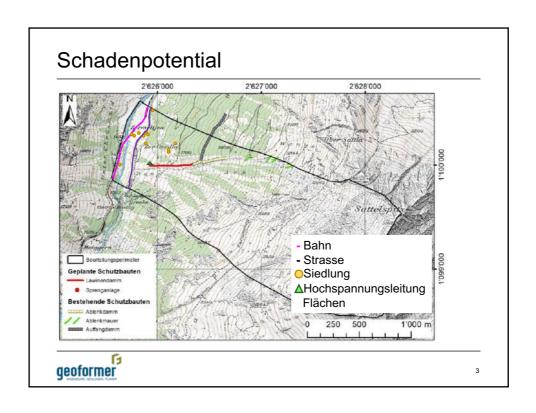












Risikoparameter

EconoMe 4.0 und EconoMe 5.0

Parameter	T10	T30	T100	T300
p(rA) Standardwerte Lawine	0.8	0.7	0.6	0.8
p(vSp) Annahme Bahn	0.8	0.9	0.9	0.95
p(FaS) Annahme Bahn	0	0	0	0

Zusätzlich EconoMe 5.0: p(vSp) für Strasse

Parameter	T10	T30	T100	T300
p(vSp) Annahme Strasse	0.8	0.9	0.9	0.95



EconoMe 4.0

Risiko vor Massnahmen:

Szenario	10 Jahre	30 Jahre	100 Jahre	300 Jahre	Total
Personenrisiko [CHF/a]	48'012	31'896	11'221	7'586	98'716
Sachrisiko [CHF/a]	118'690	53'910	63'950	47'034	283'584
Total [CHF/a]	166'703	85'806	75'171	54'620	382'300

Risiko nach Massnahmen:

Szenario	10 Jahre	30 Jahre	100 Jahre	300 Jahre	Total
Personenrisiko [CHF/a]	0	0	0	5'273	5'273
Sachrisiko [CHF/a]	0	0	0	24'008	24'008
Total [CHF/a]	0	0	0	29'281	29'281

Nutzen/Kosten-Faktor:

Kostenwirksamkeit					2.7
Massnahmenkosten pro Jahr					131'495
Risikoreduktion (Nutzen) [CHF/a]	166'703	85'806	75'171	25'340	353'019
Risiko nach Massnahmen [CHF/a]	0	0	0	29'281	29'281
Risiko vor Massnahmen [CHF/a]	166'703	85'806	75'171	54'620	382'300



5

EconoMe 5.0

Risiko vor Massnahmen:

Szenario	10 Jahre	30 Jahre	100 Jahre	300 Jahre	Total
Personenrisiko [CHF/a]	29'611	9'104	3'617	1'394	43'727
Sachrisiko [CHF/a]	113'669	51'310	35'922	28'360	229'261
Total [CHF/a]	143'280	60'414	39'539	29'754	272'988

Risiko nach Massnahmen:

Szenario	10 Jahre	30 Jahre	100 Jahre	300 Jahre	Total
Personenrisiko [CHF/a]	0	0	0	811	811
Sachrisiko [CHF/a]	0	0	0	14'808	14'808
Total [CHF/a]	0	0	0	15'619	15'619

Nutzen/Kosten-Faktor:

Kostenwirksamkeit					2.0
Massnahmenkosten pro Jahr					131'495
Risikoreduktion (Nutzen) [CHF/a]	143'280	60'414	39'539	14'135	257'369
Risiko nach Massnahmen [CHF/a]	0	0	0	15'619	15'619
Risiko vor Massnahmen [CHF/a]	143'280	60'414	39'539	29'754	272'988



Bahnlinie zusammengesetzte Strecke

Objekte

- Einspur
- Mehrspur
- Brücke Einspur
- Einspur





7

EconoMe 5.0 zusammengesetzte Strecke

Risiko vor Massnahmen:

Szenario	10 Jahre	30 Jahre	100 Jahre	300 Jahre	Total
Personenrisiko [CHF/a]	29'308	8'946	3'494	1'363	43'111
Sachrisiko [CHF/a]	113'262	51'168	35'770	28'322	228'521
Total [CHF/a]	142'570	60'114	39'263	29'685	271'632

Risiko nach Massnahmen:

Szenario	10 Jahre	30 Jahre	100 Jahre	300 Jahre	Total
Personenrisiko [CHF/a]	0	0	0	780	780
Sachrisiko [CHF/a]	0	0	0	14'770	14'770
Total [CHF/a]	0	0	0	15'550	15'550

Nutzen/Kosten-Faktor:

Kostenwirksamkeit					1.9
Massnahmenkosten pro Jahr				19	131'495
Risikoreduktion (Nutzen) [CHF/a]	142'570	60'114	39'263	14'135	256'082
Risiko nach Massnahmen [CHF/a]	0	0	0	15'550	15'550
Risiko vor Massnahmen [CHF/a]	142'570	60'114	39'263	29'685	271'632

geoformer

Individuelles Todesfallrisiko

Objekte, welche PLANAT-Schutzziel verletzen (Wert > 10^{-5} /J.) oder im Übergangsbereich liegen (Wert Grössenordnung 10^{-6} /Jahr)

	EconoMe 4.0		EconoMe 5.0		EconoMe 5.0 (zus. Str.)	
Objekt	VM	nM	VM	nM	VM	nM
11 EFH (Ferienhaus)	3.65-10 ⁻³	2.67-10-4	2.56-10-3	2.00-10-4	2.56-10-3	2.00-10
12 EFH (Ferienhaus)	6.67-10-4	<10 ⁻⁵	5.00-10-4	<10 ⁻⁵	5.00-10-4	<10 ⁻⁵
01 Strasse	9.80-10-6		6.68·10 ⁻⁶		6.68-10-6	
02 Einspur	4.11-10 ⁻⁶		<10 ⁻⁵		<10 ⁻⁵	
04 Einspur	3.93-10 ⁻⁶					
05 Brücke Einspur	1.09-10-6					

Reduktion beträgt ca. 25-30 % für EFH und Strasse, eine Grössenordnung für Bahn



9

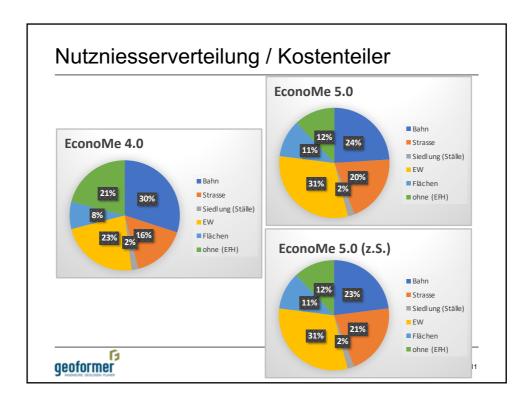
Kostenteiler

Nutzniesser	Bahn	Strasse	Siedlung (Ställe)	EW	Flächen (Wald, Wiese Äcker)	ohne Zuweisung (2 EFH)
Risiko vM	123'695	57'557	7'556	83'053	29'838	80'601
Risiko nM	16'925	2'955	334	3'480	805	4'783
Risikoreduktion	106'770	54'602	7'222	79'573	29'033	75'818
in % (Kostenteiler)	30%	16%	2%	23%	8%	21%

EconoMe 5.0							
Nutzniesser	Bahn	Strasse	Siedlung (Ställe)	EW	Flächen (Wald, Wiese Äcker)	ohne Zuweisung (2 EFH)	
Risiko vM	68'803	53'676	5'317	83'053	29'838	32'301	
Risiko nM	7'955	1'485	308	3'480	805	1'587	
Risikoreduktion	60'848	52'191	5'009	79'573	29'033	30'714	
in % (Kostenteiler)	24%	20%	2%	31%	11%	12%	

Nutzniesser	Bahn	Strasse	Siedlung (Ställe)	EW	Flächen (Wald, Wiese Äcker)	ohne Zuweisung (2 EFH)
Risiko vM	67'447	53'676	5'317	83'053	29'838	32'301
Risiko nM	7'886	1'485	308	3'480	805	1'587
Risikoreduktion	59'561	52'191	5'009	79'573	29'033	30'714
in % (Kostenteiler)	23%	21%	2%	31%	11%	12%



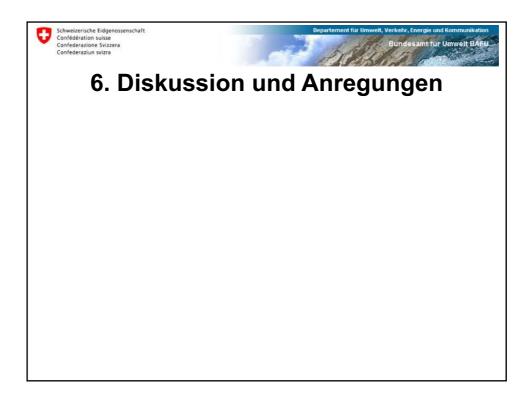


Fazit Fallbeispiel Lawinenschutz Täschwang

- > Veränderung von N/K:
 - E4.0: 2.7
 - E5.0: 2.0 (Abnahme um rund 25%)
 - E5.0 (zusammengesetzte Strecke Bahn): 1.9
- > Reduktion des Todesfallrisikos
 - 25-30% für EFH (andere SE und Letalitäten)
 - 30 % für Strasse (neues Schadensbild Anprall, aber zusätzlich Möglichkeiten für p(vSp)
 - um 1 Grössenordnung für Bahn (neue Methodik)
- > Veränderung Kostenteiler im Fallbeispiel Täschwang
 - zu «Gunsten» Bahn, Wohngebäude
 - zu «Ungunsten» Strasse, Flächen (Schutzwald, Wiese), EW (Strommast)
- > Nicht alle Projekte gleich
- > Es wird immer Extrembeispiele geben

zurück

qeoformer

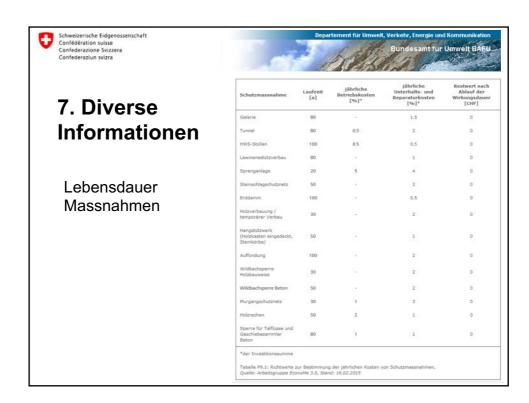




7. Diverse Informationen

Bedarf Schulungen

- ½ 1 Tag
- · Crashcourse für Einsteiger
- · Workshop für Fortgeschrittene

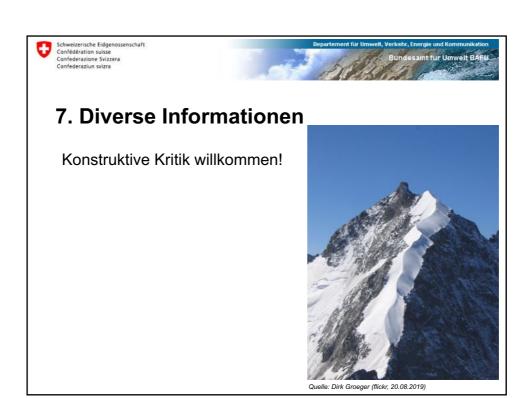




7. Diverse Informationen

Anwenderumfrage

Wo und wie sollen welche Informationen abrufbar/dargestellt sein?





8. Vorausschau und nächste Schritte

- Erarbeitung einer Praxishilfe zur Ableitung von prA/pEGL, pES
 - → basierend auf Leitfaden Kanton VS wird ein Hilfsdokument für Risikoanalysen geschaffen
- 2. Praxishilfe Ableitung Wirksamkeit von Massnahmen, v.a. organisatorische Massnahmen
 - → Auswirkung Einbezug organisatorischer Massnahmen wird überprüft; ggfalls wird Methodik erarbeitet
- 3. WebGIS: Möglichkeiten einer Portierung von EconoMe in ein WebGIS werden evaluiert

