

ANHANG 1: Modulblätter

MODUL GRUNDLAGEN

Modulblatt

Dauer 1 Tag
(Theorie)

Ziel(e)

Der/Die KursteilnehmerIn

- Kennt die wichtigsten rechtlichen und technischen Grundlagen bei der Naturgefahrenbeurteilung
- Weiss, welches die grundlegenden Arbeitsschritte einer Gefahrenbeurteilung sind
- Kennt die wesentlichen Elemente eines technischen Berichts zur Gefahrenbeurteilung (Kennwerte, Prozessabläufe, Teilprozessketten, Szenarien, etc.)
- Weiss, wie die Gefahrenbeurteilung in das integrale Risikomanagement und das Schutzbautenmanagement eingeordnet ist

Modulinhalte

- Einleitung Kurs
- Gesetzliche Grundlagen
- Hilfsmittel (Empfehlungen, Richtlinien, Vollzugshilfen, Berechnungstools und Simulationsmodelle, usw.)
- Instrumente Gefahrenbeurteilung (z.B. Datengrundlagen)
- Methodik Überblick – grundlegende Arbeitsschritte
- Erstellung eines Technischen Berichts

Lektionsinhalte

Einleitung

- Einführung der Kursziele eingeführt
- Vorstellung Vorgehensweise
- Dokumentation abgeben und ihr Aufbau präsentiert
- Teilnehmer gegenseitig vorgestellt

Gesetzliche Grundlagen

- Präsentation der relevanten gesetzlichen Grundlagen, ihre Entstehung und ihre Bedeutung in der Gefahrenbeurteilung

Hilfsmittel, Grundlagen, Empfehlungen, Vollzugshilfen

- Relevante Dokumente auf Stufe Bund vorgestellt
- Zentrale Passagen erläutert und diskutiert
- Evtl. relevante Dokumente auf Stufe Kantone („gute“ Beispiele) ergänzend vorgestellt
- Rolle und Einsatzmöglichkeiten der verschiedenen Hilfsmittel sind bekannt

Datengrundlagen

-
- Übersicht wichtigste Datengrundlagen bekannt (topographische und thematische Karten, Orthophotos, Geländemodelle, etc.)
- Methodenkatalog, Instrumente der Gefahrenbeurteilung
- Übersicht wichtigste Methoden und Arbeitsinstrumente gegeben
- Anforderungen an die Szenarienbildung
- Sinn und Zweck der Szenarienbildung erläutert
 - Bedeutung von Gefährdungsbildern hervorgehoben
 - Wichtigkeit von Szenarienkombinationen beleuchtet
- Wirkungsbeurteilung
- Bedeutung der Wirkungsbeurteilung dargelegt
 - Berücksichtigung von Schutzbauwerken erläutert
- Arbeitsschritte
- Ablauf einer Gefahrenbeurteilung durchgespielt
- Dokumentation und Präsentation der Resultate, techn. Bericht
- Bedeutung klarer, nachvollziehbarer Dokumentation aufgezeigt, inkl. Kommunikation von Unsicherheiten
 - Aufbau und wichtige Bestandteile eines techn. Berichts erwähnt
- Einführung in die Prozessmodule und Abschluss
- Kurze Einführung in die Module, Leitung, Ablauf, Hauptziele genannt
 - Abschluss Grundlagenmodul, Check Zielerreichung Grundlagenmodul
-

Schwerpunktthemen

- Einleitung (1 Lektion, Vormittag)
- Gesetzliche Grundlagen (1 Lektion, Vormittag)
- Hilfsmittel, Grundlagen, Empfehlungen, Vollzugshilfen (1 Lektion, Vormittag)
- Methodenkatalog, Instrumente der Gefahrenbeurteilung (2 Lektionen, Nachmittag)
- Datengrundlagen
 - Methodik-Überblick
 - Arbeitsschritte
 - Anforderungen an die Szenarienbildung
 - Wirkungsbeurteilung
 - Dokumentation und Präsentation der Resultate, techn. Bericht
- Einführung in die Prozessmodule und Abschluss (1 Lektion, Nachmittag)
-

**Vorhandene
Unterlagen**

(Auswahl nicht
abschliessend)

- Richtlinien zur Berücksichtigung der Lawinengefahr bei raumwirksamen Tätigkeiten. 1984
 - Empfehlungen 1997 Berücksichtigung der Hochwassergefahren bei raumwirksamen Tätigkeiten
 - Hochwasserschutz an Fliessgewässern 2001
 - Hochwasserabschätzung in schweizerischen Einzugsgebieten. Praxishilfe. 2003
 - Dokumentation von Naturereignissen. Feldanleitung. 2006
 - Ereignisanalyse Hochwasser 2005. Teil 2: Analyse von Prozessen, Massnahmen und Gefahrengrundlagen. 2008
 - Rechtliche Verankerung des integralen Risikomanagements beim Schutz vor Naturgefahren. Rechtsgutachten. 2011
 - Schutz vor Massenbewegungsgefahren - Vollzugshilfe für das Gefahrenmanagement von Rutschungen, Steinschlag und Hangmuren. 2016
 - Pflichtenhefte Kantone SG, LU, BE,
 - Rickenmann, D., 2014: Methoden zur quantitativen Beurteilung von Gerinneprozessen in Wildbächen.
 - BAFU 1995: Symbolbaukasten zur Kartierung der Phänomene. Empfehlungen. 60 S.
 - Romang Hans (Ed.) 2008: Wirkung von Schutzmassnahmen. Nationale Plattform für Naturgefahren, PLANAT, Bern. 289 S.
-

MODUL STURZ

Modulblatt

Dauer 2 Tage
(davon 1 Tag Geländearbeit)

Ziel(e) Der/Die KursteilnehmerIn

- Kennt die verschiedenen Typen von Sturzprozessen
- Kennt den Ablauf der Beurteilung von Sturzprozessen und welche Informationen zur Nachvollziehbarkeit dokumentiert sein müssen.
- Kann theoretisches Hintergrundwissen vertiefen und mit einer praktisch orientierten Vorgehensweise verknüpfen
- Kennt die verschiedenen methodischen Ansätze (Berechnungstools, Simulationsmodelle, Feldanleitungen) zur Beurteilung der Sturzprozesse und kann sie gezielt einsetzen
- Kann die Qualität der Gefahrenkartierungen beurteilen, entsprechend Resultate interpretieren und Unsicherheiten werten
- Kennt seine Kompetenzen und weiss wann und wo fachliche Unterstützung notwendig ist

Modul-schwerpunkte

- Prozessübersicht Sturz (Stein- und Blockschlag, Felssturz, Bergsturz, Eissturz)
- Vorgehen und Ablauf bei der Sturzbeurteilung
- Grundlagen zur Sturzbeurteilung
- Methodenkatalog: Geologie / Trennflächengefüge, Stumme Zeugen, Pauschalgefälle
- Übersicht Simulationsmodelle und Berechnungstools
- Anforderungen an die Szenarienbildung
- Wirkungsbeurteilung bei Sturzgefahren: Vorgehen, Kriterien, Darstellung
- Dokumentation und Präsentation der Resultate

Detailthemen

Prozessübersicht Sturzprozesse

- Definition und Charakteristika der wichtigsten Prozesse und Teilprozesse
- Verwandte Prozesse (Eisschlag, Einsturz)

Methodischer Ansatz der Gefahrenanalyse

- Disposition, Belastung, Mobilisierung, Transport, Ablagerung, Einwirkung
- Magnitude-Frequency Betrachtung

Vorgehen und Ablauf

- Übersicht über die wichtigsten Arbeitsschritte (Vorarbeiten, Geländeaufnahmen, Auswertungen, Gefahrenerkennung, Wirkungsanalyse)
- Bearbeitungstiefe: Welche Arbeiten sind bei welcher Fragestellung notwendig

Grundlagen und Vorbereitungsarbeiten

- Verfügbarkeit von Grundlagendaten (Karten, Terraindaten, Luftbilder, Ereignis- und Schutzbautenkataster, geologische Daten)
- Verwendung von Grundlagendaten: 'must be' versus 'nice to have'

- Systemerfassung und -abgrenzung
 - Grundlagen und Vorarbeiten bei Geländeaufnahmen
 - Grundlagen und Vorarbeiten bei Modellierungen
- Methodenkatalog
- Trennflächenanalyse
 - Pauschalgefällemethode (Limiten)
 - Untergrundparameter – Einfluss auf Sturzverhalten
- Simulationsmodelle und Berechnungstools/-formeln
- Überblick über die gebräuchlichsten Simulationsmodell (von einfach bis komplex)
 - 2D und 3D Modelle (Unterschiede, Aufwand, Resultate)
- Anforderungen an die Szenarienbildung
- Szenarien und Gefährdungsbilder: Definition und Festlegung
 - Untergrundparameter (szenarienabhängig?)
 - Unterschied Fels- - Eissturz
- Wirkungsbeurteilung
- Beurteilung von Gefahren im Wirkungsgebiet
 - Berücksichtigung von Schutzbauten (Verweis auf PROTECT)
- Dokumentation und Präsentation der Resultate
- Minimalanforderung an die Dokumentation
 - Kommunizieren von Unsicherheiten
 - Qualitätssicherung

Lektionsaufbau

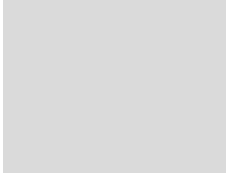
- Einführung in die Sturzbeurteilung unter Verwendung der Best Practice Anleitung, Teil Sturzprozesse
- Vorbereitung der Geländeübung
- Geländeübung
- Auswertung der Geländeaufnahmen und Präsentation der Resultate
- Diskussion der Resultate in der Gruppe

Lektionsablauf

	Tag 1	Tag 2
Mo	<ul style="list-style-type: none"> - Theorie (basierend auf Skript) - Einführung und Vorbereitung der Geländeübung 	<ul style="list-style-type: none"> - Geländeübung (Fortsetzung)
Na	<ul style="list-style-type: none"> - Geländeübung - Auswertung Geländeaufnahmen 	<ul style="list-style-type: none"> - Auswertung Geländeübung - Präsentation der Resultate - Diskussion und Feedback
Ab	<ul style="list-style-type: none"> - Prozessübergreifende Diskussion 	

Vorhandene Unterlagen (Auswahl nicht abschliessend)

- Richtlinien über die Typenprüfung von Schutznetzen gegen Steinschlag, W. Gerber, 2001
- Dokumentation von Naturereignissen. Feldanleitung. 2006
- Ereignisanalyse Hochwasser 2005. Teil 2: Analyse von Prozessen, Massnahmen und Gefahregrundlagen. 2008
- Rechtliche Verankerung des integralen Risikomanagements beim Schutz vor Naturgefahren. Rechtsgutachten. 2011
- Schutz vor Massenbewegungsgefahren - Vollzugshilfe für das Gefahrenma-

-
- 
- nagement von Rutschungen, Steinschlag und Hangmuren. 2016
 - Richtlinien zur Projektierung von Schutzdämmen, Kt. Bern, 2016
 - Empfehlungen für den Umgang mit Sturzmodellierungen, Bull. Angew. Geol, Vol16/1, 2011
 - Pflichtenhefte Kantone SG, LU, BE,
-

MODUL RUTSCH

Modulblatt

Dauer 2 Tage
(davon 1 Tag Geländearbeit)

Ziel(e) Der/Die KursteilnehmerIn

- Kennt die verschiedenen Typen von Rutschungen
- Kennt den Ablauf der Beurteilung je Rutschtyp und welche Informationen zur Nachvollziehbarkeit dokumentiert sein müssen. D.h.
- Kann theoretisches Hintergrundwissen vertiefen und mit einer praktisch orientierten Vorgehensweise verknüpfen
- Kennt die verschiedenen methodischen Ansätze (Berechnungstools, Simulationsmodelle, Feldanleitungen) zur Beurteilung der Rutschbeurteilung und kann sie gezielt einsetzen
- Kann die Qualität der Gefahrenkartierungen beurteilen, entsprechend Resultate interpretieren und Unsicherheiten werten
- Kennt seine Kompetenzen und weiss wann und wo fachliche Unterstützung notwendig ist

Modul-schwerpunkte

- Prozessübersicht Rutschungen (Permanente Rutschungen, Hangkriechen, Spontane Rutschungen, Hangmuren)
- Vorgehen und Ablauf bei der Rutschbeurteilung
- Grundlagen zur Rutschbeurteilung
- Methodenkatalog: Modellbildung (Geologie und Hydrogeologie, Fels- und Bodenmechanik, Niederschlag), Förderfaktoren
- Übersicht Simulationsmodelle und Berechnungstool
- Anforderungen an die Szenarienbildung
- Wirkungsbeurteilung bei Rutschgefahren: Vorgehen, Kriterien, Darstellung
- Dokumentation und Präsentation der Resultate

Detailthemen

Prozessübersicht Rutschungen

- Definition und Charakteristika der wichtigsten Prozesse und Teilprozesse (permanente Rutschungen, spontane Rutschungen, Hangmuren)
- Abgrenzung der Begleitprozesse (Uferrutschungen, Hangkriechen)

Methodischer Ansatz der Gefahrenanalyse

- Disposition, Belastung, Mobilisierung, Transport, Ablagerung, Einwirkung
- Magnitude-Frequency Betrachtung

Vorgehen und Ablauf

- Übersicht über die wichtigsten Arbeitsschritte (Vorarbeiten, Geländeaufnahmen, Auswertungen, Gefahrenerkennung, Wirkungsanalyse)
- Bearbeitungstiefe: Welche Arbeiten sind bei welcher Fragestellung notwendig

Grundlagen und Vorbereitungsarbeiten

- Verfügbarkeit von Grundlagendaten (Karten, Terraindaten, Luftbilder, Niederschlagsdaten, Ereignis- und Schutzbautenkataster, Vermessungsdaten, geologische Daten)

- Verwendung von Grundlagendaten: 'must be' versus 'nice to have'
 - Systemerfassung und -abgrenzung
 - Grundlagen und Vorarbeiten bei Geländeaufnahmen
 - Grundlagen und Vorarbeiten bei Modellierungen
- Methodenkatalog
- Geotechnische Klassifikation der Lockergesteine
 - Richtige Interpretation von Reliefbildern
 - Schadenbildanalyse
 - Förderfaktorenanalyse
- Simulationsmodelle und Berechnungstools
- Überblick über die gebräuchlichsten Simulationsmodelle
 - Hangmuren: Hangneigungsanalysen, Anrissverteilung (-statistik), Modelle
 - Permanente Rutschungen: Move
- Anforderungen an die Szenarienbildung
- Szenarien und Gefährdungsbilder: Definition und Festlegung
 - Beurteilung der Geschwindigkeiten aufgrund vorhandener Daten und Schadenbildern
 - Beurteilung der Gründigkeiten basiert auf geologischen Erkenntnissen und Schadenbildern
 - Beurteilung der Förderfaktoren
- Wirkungsbeurteilung
- Beurteilung von Gefahren im Wirkungsgebiet
 - Berücksichtigung von Schutzbauten (v.a. permanente Rutschungen, Verweis auf PROTECT)
- Dokumentation und Präsentation der Resultate
- Minimalanforderung an die Dokumentation
 - Kommunizieren von Unsicherheiten
 - Qualitätssicherung

Lektionsaufbau

- Einführung in die Rutschbeurteilung unter Verwendung der Best Practice Anleitung, Teil Rutschungen
- Vorbereitung der Geländeübung
- Geländeübung
- Auswertung der Geländeaufnahmen und Präsentation der Resultate
- Diskussion der Resultate in der Gruppe

Lektionsablauf

	Tag 1	Tag 2
Mo	<ul style="list-style-type: none"> - Theorie (basierend auf Skript) - Einführung und Vorbereitung der Geländeübung 	<ul style="list-style-type: none"> - Geländeübung (Fortsetzung)
Na	<ul style="list-style-type: none"> - Geländeübung - Auswertung Geländeaufnahmen 	<ul style="list-style-type: none"> - Auswertung Geländeübung - Präsentation der Resultate - Diskussion und Feedback
Ab	<ul style="list-style-type: none"> - Prozessübergreifende Diskussion 	

Vorhandene

- Dokumentation von Naturereignissen. Feldanleitung. 2006

Unterlagen
(Auswahl nicht
abschliessend)

- Ereignisanalyse Hochwasser 2005. Teil 2: Analyse von Prozessen, Massnahmen und Gefahrengrundlagen. 2008
 - Rechtliche Verankerung des integralen Risikomanagements beim Schutz vor Naturgefahren. Rechtsgutachten. 2011
 - Egli Eng. 2011. Einwirkung von Hangmuren auf Gebäude – Analyse, Dokumentation und Interpretation von Schadenfällen.
 - Schutz vor Massenbewegungsgefahren - Vollzugshilfe für das Gefahrenmanagement von Rutschungen, Steinschlag und Hangmuren. 2016
 - Pflichtenhefte Kantone SG, LU, BE,
-

MODUL WILDBACH

Modulblatt

Dauer 2 Tage
(davon 1 Tag Geländearbeit)

Ziel(e) Der/Die KursteilnehmerIn

- Kennt den Ablauf der Beurteilung von Wildbachprozessen und welche Informationen zur Nachvollziehbarkeit dokumentiert sein müssen.
- Kann theoretisches Hintergrundwissen vertiefen und mit einer praktisch orientierten Vorgehensweise verknüpfen
- Kennt die verschiedenen methodischen Ansätze (Berechnungstools, Simulationsmodelle, Feldanleitungen) zur Beurteilung der Wildbachprozesse und kann sie gezielt einsetzen
- Kann die Qualität der Gefahrenkartierungen beurteilen, entsprechend Resultate interpretieren und Unsicherheiten werten
- Kennt seine Kompetenzen und weiss wann und wo fachliche Unterstützung notwendig ist

Modul-schwerpunkte

- Prozessübersicht Wildbachgefahren (Reinwasser, fluvialer Geschiebetrieb, Murgang, Prozessinteraktionen)
- Vorgehen und Ablauf bei der Wildbachbeurteilung
- Bestehende Datengrundlagen zur Wildbachbeurteilung
- Methodenkatalog (Hydrologie, Feststoffmobilisation, Schwemmholzaufkommen, Transportberechnung, Schwachstellenanalyse)
- Übersicht Simulationsmodelle und Berechnungstool/-Formeln
- Anforderungen an die Szenarienbildung
- Wirkungsbeurteilung bei Wildbachgefahren: Vorgehen, Kriterien, Darstellung
- Dokumentation und Präsentation der Resultate

Detailthemen

Prozessübersicht Wildbachgefahren

- Definitionen und Charakteristika der wichtigsten Prozesse und Teilprozesse
- Abgrenzung zu Begleitprozessen (Hangmuren, Ufer- und Hangrutschungen)

Methodischer Ansatz der Gefahrenanalyse

- Disposition, Belastung, Mobilisierung, Transport, Ablagerung, Einwirkung
- Magnitude-Frequency Betrachtung

Vorgehen und Ablauf

- Übersicht über die wichtigsten Arbeitsschritte (Vorarbeiten, Geländeaufnahmen, Auswertungen, Gefahrenerkennung, Wirkungsanalyse)
- Bearbeitungstiefe: Welche Arbeiten sind bei welcher Fragestellung notwendig

Grundlagen und Vorbereitungsarbeiten

- Verfügbarkeit von Grundlagendaten (Karten, Terraindaten, Luftbilder, Niederschlags- und Abflussdaten, Ereigniskataster, Schutzbautenkataster, Vermessungsdaten)
- Verwendung von Grundlagendaten: 'must be' versus 'nice to have'
- Systemerfassung und -abgrenzung

- Grundlagen und Vorarbeiten bei Geländeaufnahmen
- Grundlagen und Vorarbeiten bei Modellierungen

Methodenkatalog

- Methodenüberblick Hydraulik
- Methodenüberblick Abflussbildung
- Methodenüberblick Feststoffmobilisierung und -transport
- Methodenüberblick Schwemmholaufkommen und -transport
- Grundlagen und Kriterien zur Methodenwahl

Simulationsmodelle und Berechnungstools/-formeln

- Überblick über die gebräuchlichsten Simulationsmodell in der Wildbachbeurteilung (Murgang, Überflutung, Übersarung)
- Überblick über die am häufigsten verwendeten Berechnungstools/-formeln (Abflussbildung, Geschiebemobilisierung, Transportrechnungen, Schwemmholaabschätzung, Hydraulik)

Anforderungen an die Szenarienbildung

- Szenarien und Gefährdungsbilder: Definition und Festlegung
- Relevanz von Szenarien und Szenarienkombinationen

Wirkungsbeurteilung

- Beurteilung der Gefahren im Wirkungsgebiet
- Berücksichtigung von Schutzbauten (Verweis auf PROTECT)

Dokumentation und Präsentation der Resultate

- Minimalanforderung an die Dokumentation
- Kommunizieren von Unsicherheiten
- Qualitätssicherung

Lektionsaufbau

- Einführung in die Wildbachbeurteilung unter Verwendung der Best Practice Anleitung, Teil Wildbachgefahren
- Vorbereitung der Geländeübung
- Geländeübung
- Auswertung der Geländeaufnahmen und Präsentation der Resultate
- Diskussion der Resultate in der Gruppe

Lektionsablauf

	Tag 1	Tag 2
Mo	<ul style="list-style-type: none"> – Theorie (basierend auf Skript) – Einführung und Vorbereitung der Geländeübung 	<ul style="list-style-type: none"> – Geländeübung (Fortsetzung)
Na	<ul style="list-style-type: none"> – Geländeübung – Auswertung Geländeaufnahmen 	<ul style="list-style-type: none"> – Auswertung Geländeübung – Präsentation der Resultate – Diskussion und Feedback
Ab	<ul style="list-style-type: none"> – Prozessübergreifende Diskussion 	

Referierende

- Anforderungen
- Mehrjährige Praxiserfahrung in der Beurteilung von Wildbächen (Geländeaufnahmen, Modellierung und Interpretation, Verifikation)

Ideale Besetzung

- Experte aus der Praxis (Privatwirtschaft)
- Doppelte Besetzung anstreben (Stellvertretung)

**Vorhandene
Unterlagen**
(Auswahl nicht
abschliessend)

- Empfehlungen 1997 Berücksichtigung der Hochwassergefahren bei raumwirksamen Tätigkeiten
 - Hochwasserschutz an Fliessgewässern 2001
 - Hochwasserabschätzung in schweizerischen Einzugsgebieten. Praxishilfe. 2003
 - Dokumentation von Naturereignissen. Feldanleitung. 2006
 - Rickenmann, D., 2014: Methoden zur quantitativen Beurteilung von Gerinneprozessen in Wildbächen
 - Rimböck A., Barben M., Gruber H., Hübl, J., Moser M., Rickenmann D., Schober S., Schwaller G. (2013): OptiMeth – Beitrag zur optimalen Anwendung von Methoden zur Beschreibung von Wildbachprozessen. Internationale Forschungsgesellschaft INTERPRAEVENT, Schriftenreihe 1, Handbuch 3, Klagenfurt
 - Romang Hans (Ed.) 2008: Wirkung von Schutzmassnahmen. Nationale Plattform für Naturgefahren, PLANAT, Bern. 289 S. (Teil A, Grundlagen und Teil E, Wildbäche)
 - Lange D., Bezzola G.R. (2006): Schwemmholz: Probleme und Lösungsansätze. Mitteilung Nr. 188, Versuchsanstalt für Wasserbau, Hydrologie und Glaziologie VAW der ETH Zürich. 125 S.
-

MODUL TALFLUSS

Modulblatt

Dauer	2 Tage (davon 1 Tag Geländearbeit)
Ziel(e)	<p>Der/Die KursteilnehmerIn</p> <ul style="list-style-type: none"> – Kennt den Ablauf der Beurteilung eines Talflusses und welche Informationen zur Nachvollziehbarkeit dokumentiert sein müssen. – Kann theoretisches Hintergrundwissen vertiefen und mit einer praktisch orientierten Vorgehensweise verknüpfen – Kennt die verschiedenen methodischen Ansätze (Berechnungstools, Simulationsmodelle, Feldanleitungen) zur Beurteilung eines Talflusses und kann sie aufgrund von bekannten Vor- und Nachteilen gezielt einsetzen – Kann die Qualität der Gefahrenkartierungen beurteilen, entsprechend Resultate interpretieren und Unsicherheiten werten – Kennt seine Kompetenzen und weiss wann und wo fachliche Unterstützung notwendig ist
Modul-Schwerpunkte	<ul style="list-style-type: none"> – Prozessübersicht Talfluss (Gerinneprozesse (Reinwasser, fluvialer Geschiebetrieb, Schwemmholz) und Gefahrenprozesse (Überschwemmung, Übersaurung, Seitenerosion, Verklausung)) – Vorgehen und Ablauf bei der Talflussbeurteilung – Bestehende Datengrundlagen zur Talflussbeurteilung – Methodenkatalog (Hydrologie, Feststoffmobilisation, Schwemmholzaufkommen, Transportberechnung, Schwachstellenanalyse) – Übersicht Simulationsmodelle und Berechnungstool/-Formeln – Anforderungen an die Szenarienbildung – Wirkungsbeurteilung bei Talflüssen: Vorgehen, Kriterien, Darstellung – Dokumentation und Präsentation der Resultate
Detailinhalte	<p>Prozessübersicht Hochwassergefahren</p> <ul style="list-style-type: none"> – Definitionen und Charakteristika der wichtigsten Prozessteile – Abgrenzung zu Wildbachprozessen <p>Methodischer Ansatz der Gefahrenanalyse</p> <ul style="list-style-type: none"> – Disposition, Belastung, Mobilisierung, Transport, Ablagerung, Einwirkung – Magnitude-Frequency Betrachtung <p>Vorgehen und Ablauf</p> <ul style="list-style-type: none"> – Übersicht über die wichtigsten Arbeitsschritte (Vorarbeiten, Geländeaufnahmen, Auswertungen, Gefahrenerkennung, Wirkungsanalyse) – Bearbeitungstiefe: Welche Arbeiten sind bei welcher Fragestellung notwendig <p>Grundlagen und Vorbereitungsarbeiten</p> <ul style="list-style-type: none"> – Verfügbarkeit von Grundlagendaten (Karten, Terraindaten, Fotos und Luftbilder, Niederschlags- und Abflussdaten, Ereignis- und Schutzbautenkataster, Vermessungsdaten,...) – Verwendung von Grundlagendaten: 'must be' versus 'nice to have'

- Systemerfassung und –abgrenzung (Einzugsgebietenbetrachtung)
- Grundlagen und Vorarbeiten bei Geländeaufnahmen (Perimeter, Einzugsgebietscharakterisierung, Auswahl relevanter Fließgewässer, Prozessinteraktionen, hydrol. Kennwerte)
- Grundlagen und Vorarbeiten bei Modellierungen

Methodenkatalog

- Erhebung der relevanten Einflussfaktoren
- Methodik zur Bestimmung der Abflusskapazitäten
- Methodenüberblick Feststoffmobilisierung und -transport
- Methodenüberblick Schwemmholaufkommen und –transport
- Methoden zur Bestimmung der Fließwege
- Grundlagen und Kriterien zur Methodenwahl

Simulationsmodelle und Berechnungstools/-formeln

- Überblick über die gebräuchlichsten Simulationsmodell bei Hochwasserbeurteilungen (1D, 2D,...)
- Überblick über die am häufigsten verwendeten Berechnungstools/-formeln (Hydraulik, Geschiebetransport, Schwemmholaabschätzung)

Anforderungen an die Szenarienbildung

- Szenarien und Gefährdungsbilder: Definition und Festlegung (Verklausung, Tiefen- und Seitenerosion, Auflandung,...) sowie Berücksichtigung von potentiellen Wirkungsgebieten (z.B. Einfahrten)
- Relevanz von Szenarien und Szenarienkombinationen, Prozessketten

Wirkungsbeurteilung

- Beurteilung der Gefahren im Wirkungsgebiet – Vergleich Bemessungsabflüsse und Schwachstellenanalyse
- Berücksichtigung von Schutzbauten (Verweis auf PROTECT)

Dokumentation und Präsentation der Resultate

- Minimalanforderung an die Dokumentation
- Kommunizieren von Unsicherheiten
- Qualitätssicherung

Lektionsaufbau

- Einführung in die Hochwasserbeurteilung unter Verwendung der Best Practice Anleitung, Teil Talfluss
- Vorbereitung der Geländeübung
- Geländeübung
- Auswertung der Geländeaufnahmen und Präsentation der Resultate
- Diskussion der Resultate in der Gruppe

Lektionsablauf

	Tag 1	Tag 2
Mo	<ul style="list-style-type: none"> – Theorie (basierend auf Skript) – Einführung und Vorbereitung der Geländeübung 	<ul style="list-style-type: none"> – Geländeübung (Fortsetzung)
Na	<ul style="list-style-type: none"> – Geländeübung – Auswertung Geländeaufnahmen 	<ul style="list-style-type: none"> – Auswertung Geländeübung – Präsentation der Resultate – Diskussion und Feedback
Ab	<ul style="list-style-type: none"> – Prozessübergreifende Diskussion 	

**Vorhandene
Unterlagen**
(Auswahl nicht
abschliessend)

- Empfehlungen 1997 Berücksichtigung der Hochwassergefahren bei raumwirksamen Tätigkeiten
 - Hochwasserschutz an Fliessgewässern 2001
 - Hochwasserabschätzung in schweizerischen Einzugsgebieten. Praxishilfe. 2003
 - Dokumentation von Naturereignissen. Feldanleitung. 2006
 - Romang Hans (Ed.) 2008: Wirkung von Schutzmassnahmen. Nationale Plattform für Naturgefahren, PLANAT, Bern. 289 S. (Teil A, Grundlagen und Teil E, Wildbäche)
 - Lange D., Bezzola G.R. (2006): Schwemmholz: Probleme und Lösungsansätze. Mitteilung Nr. 188, Versuchsanstalt für Wasserbau, Hydrologie und Glaziologie VAW der ETH Zürich. 125 S.
 - Gian Reto Bezzola: Flussbau, Vorlesungsskript ETH Zürich, 2004/2005
 - Geschiebetransport und Hochwasser, Verbandsschrift 59 des Schweizerischen Wasserwirtschaftsverbandes, Baden 1998
-

MODUL LAWINEN

Modulblatt

Dauer 2 Tage
(davon 1 Tag Geländearbeit)

Ziel(e) Der/Die KursteilnehmerIn

- Kennt die verschiedenen Lawinentypen
- Kennt den Ablauf der Beurteilung von Lawinen und welche Informationen zur Nachvollziehbarkeit dokumentiert sein müssen. D.h.
- Kann theoretisches Hintergrundwissen vertiefen und mit einer praktisch orientierten Vorgehensweise verknüpfen
- Kennt die die verschiedenen methodischen Ansätze (Berechnungstools, Simulationsmodelle, Feldanleitungen) zur Beurteilung der Lawinen und kann sie aufgrund von bekannten Vor- und Nachteilen gezielt einsetzen
- Kann die Qualität der Gefahrenkartierungen beurteilen, entsprechend Resultate interpretieren und Unsicherheiten werten
- Kennt seine fachlichen Kompetenzen und weiss wann und wo fachliche Unterstützung notwendig ist

Modul-schwerpunkte

- Prozessübersicht Lawinen (Fließ- und Staublawinen, Gleitschnee, Kleinlawinen)
- Vorgehen und Ablauf bei der Gefahrenbeurteilung von Lawinen
- Übersicht Simulationsmodelle und Berechnungstools/-Formeln
- Praktische Durchführung von Gefahrenbeurteilungen inkl. Szenarienbildung und Interpretation von Simulationsresultaten
- Wirkungsbeurteilung von Lawinenschutzmassnahmen: Vorgehen, Kriterien
- Dokumentation und Präsentation der Resultate

Detailinhalte

Prozessübersicht Lawinengefahren

- Fließ- und Staublawinen, Gleitschnee, Kleinlawinen
- Einwirkungen von Lawinen, Analyse von Schäden

Methodischer Ansatz der Gefahrenbeurteilung

- Übersicht über die wichtigsten Arbeitsschritte (Vorarbeiten, Ereigniskataster, Geländeanalysen, Schnee- und Wetterdaten, Simulationen, Auswertungen, Interpretationen)
- Inhalt und Abgrenzungskriterien bei Gefahrenkarten
- Bearbeitungstiefe: Welche Arbeiten sind bei welcher Fragestellung notwendig

Simulationsmodelle und Berechnungstools/-formeln

- Überblick über die gebräuchlichsten Simulationsmodelle in der Lawinenbeurteilung (Voellmy-Salm, alpha/beta-Modell, AVAL-1D, RAMMS)
- Ziel und Relevanz von Lawinenberechnungen

Anwendung von RAMMS bei der Gefahrenbeurteilung von Fließlawinen

- Eingabegrößen: Definition und Festlegung

- Szenarienbildung: Definition und Festlegung
- Durchführung einer Simulation
- Interpretation der Simulationsresultate
- Unsicherheiten bei Lawinenberechnungen

Wirkungsbeurteilung

- Berücksichtigung von Schutzmassnahmen

Dokumentation und Präsentation der Resultate

- Minimalanforderung an die Dokumentation
- Kommunizieren von Unsicherheiten
- Qualitätssicherung

Lektions- aufbau

- Einführung in die Lawinenbeurteilung unter Verwendung der Best Practice Anleitung, Teil Lawinen
- Vorbereitung der begleiteten Übung
- Geländebegehung
- Auswertung der Geländeaufnahmen, Durchführung von Simulationen und Präsentation der Resultate
- Diskussion der Resultate in der Gruppe

Lektions- ablauf

	Tag 1	Tag 2
Mo	<ul style="list-style-type: none"> – Theorie (basierend auf Skript) – Einführung und Vorbereitung der Geländeübung 	<ul style="list-style-type: none"> – Geländeübung (Fortsetzung)
Na	<ul style="list-style-type: none"> – Geländeübung – Auswertung Geländeaufnahmen 	<ul style="list-style-type: none"> – Auswertung Geländeübung – Präsentation der Resultate – Diskussion und Feedback
Ab	<ul style="list-style-type: none"> – Prozessübergreifende Diskussion 	

Vorhandene Unterlagen

(Auswahl nicht abschliessend)

- BFF und SLF. 1984. Richtlinien zur Berücksichtigung der Lawinengefahr bei raumwirksamen Tätigkeiten
- Margreth, S., 2016: Ausscheiden von Schneegleiten und Schneedruck in Gefahrenkarten. WSL Ber. 16 S.
- SLF, 2013: RAMMS User Manual.
- SLF, 2005: AVAL-1D User Manual.
- SLF, 1990: Berechnung von Fliesslawinen.
- Rudolf-Miklau, Florian, und Siegfried Sauermoser, eds. Handbuch Technischer Lawinenschutz. John Wiley & Sons, 2011.
- Dokumentation von Naturereignissen. Feldanleitung. 2006
- Romang Hans (Ed.) 2008: Wirkung von Schutzmassnahmen. Nationale Plattform für Naturgefahren, PLANAT, Bern. 289 S. (Teil A, Grundlagen und Teil B, Lawinen)
- Gruber, U. and Margreth, S. 2001. Winter 1999: A valuable test of the avalanche hazard mapping procedure in Switzerland. Annals of Glaciology 32, 328-332.