

Tab. 3: Schweizweiter Überblick zu Naturgefahren, möglichen zukünftigen Veränderungen, betroffenen Regionen und Wanderwegkategorien sowie etwaigen Erwartungen an das Wandwegwesen.

Prozess / Naturgefahr / System	Kapitel	Ursachen für eine mögliche Veränderung	mögliche Veränderungen	"Prozessraum"	betroffener Naturraum / Region	Höhenstufe	Wanderwegkategorie	Saison	Aspekt Wanderwegwesen	Bemerkungen
Sturz; Stein- und Blockschlag; Fels- und Bergsturz	5.2	Starkniederschlag / langanhaltender Niederschlag; Temperaturanstieg; Permafrostdegradation, Gletscherrückzug, saisonale Frostaktivität;	Zunahme Klimasensitivität von Frequenz und Magnitude im (hoch)alpinen Gelände; gleichbleibend bis abnehmend ausserhalb des (hoch)alpinen Terrains;	alle Hänge, Fels und Lockergestein; Gebiete mit ungünstiger geomorphologischer / geologischer Disposition (z.B. Klüftung, morphologische Härte des Gesteins etc.);	in allen Grossregionen der Schweiz möglich; glaziale, periglaziale und paraglaziale Gebiete sind von möglichen Veränderungen besonders betroffen; bisher betroffene "Problemgebiete"; vgl. Abb. 9a;	Aussage über Höhenstufe aufgrund der Heterogenität nicht möglich; betrifft alle Höhenstufen mit entsprechender Disposition; insbesondere ist die Hochgebirgstufe betroffen (ab ca. 1'500 m ü. M.);	alle Wanderwegkategorien betroffen; insbesondere Bergwanderwege und Alpinwanderwege;	ganzjährig;	Infrastruktur und (Personen)Sicherheit; Planung, Bau, Unterhalt, Betrieb, Kontrolle, Information, Sensibilisierung, Monitoring, Dokumentation;	Es ist weniger zu erwarten, dass neue Gefahrenquellen entstehen;
Murgänge in Gräben und Wildbächen	5.3	Wassereintrag (Niederschlag / Starkniederschlag / langanhaltender Niederschlag, Schmelzwasser); erhöhte Materialverfügbarkeit durch Permafrostdegradation / Gletscherrückzug (vgl. Kryosphäre, Kapitel 6)	mögliche Zunahme von Frequenz und Magnitude; zunehmende Frequenz kann mit einer abnehmenden Magnitude einhergehen;	steile Bergregionen; Einschnitte im Gelände (Gräben, Wildbäche); Gebiete mit entsprechender Materialverfügbarkeit (Sedimente);	in allen Grossregionen der Schweiz möglich; Klimasensitivität von kleinen Ereignissen schweizweit zunehmend, von grossen Ereignissen v.a. im Alpenraum, aber auch Mittelland und Jura, von sehr grossen Ereignissen v.a. in höher gelegenen Bereichen des Alpenraums; vgl. Abb. 10;	Aussage über Höhenstufe aufgrund der Heterogenität nicht möglich; betrifft alle Höhenstufen mit entsprechender Disposition; grösse des Ereignisses ist zu beachten;	alle Wanderwegkategorien betroffen v.a. bei kleinen Ereignissen; insbesondere Bergwanderwege und Alpinwanderwege bzgl. grösseren Ereignissen;	ganzjährig; insbesondere Winter, Herbst und Frühjahr; in Sommer vermutlich Reduktion der Häufigkeit (aber: Starkniederschläge möglich);	Infrastruktur und (Personen)Sicherheit; Planung, Bau, Unterhalt, Betrieb, Kontrolle, Information, Sensibilisierung, Monitoring, Dokumentation;	Kombination mit Hangmuren / Rutschungen möglich;
Hangmuren und Rutschungen	5.4	Wassereintrag; Niederschlag / langanhaltender Niederschlag / Starkniederschlag; Schmelzwasser kann ggf. dazu beitragen, spielt aber eher untergeordnet eine Rolle;	mögliche Zunahme von Frequenz und Magnitude; zunehmende Frequenz kann mit einer abnehmenden Magnitude einhergehen;	mittelsteile bis steile Hänge; Einschnitte im Gelände; Gebiete mit ungünstiger Materialverfügbarkeit und geomorphologischer / geologischer Disposition; bei flachgründigen Rutschungen ist Vegetationsbedeckung von Bedeutung;	in allen Grossregionen der Schweiz möglich; Frequenzzunahme v.a. in Alpen, Voralpen und Jura; vgl. Abb. 9c/d);	Aussage über Höhenstufe aufgrund der Heterogenität nicht möglich; betrifft alle Höhenstufen mit entsprechender Disposition;	alle Wanderwegkategorien betroffen; insbesondere Bergwanderwege;	ganzjährig; insbesondere Winter, Herbst und Frühjahr; Starkregen / langanhaltender Niederschlag im Sommer;	Infrastruktur und (Personen)Sicherheit; Planung, Bau, Unterhalt, Betrieb, Kontrolle, Information, Sensibilisierung, Monitoring, Dokumentation;	optimale Schutzwälder / Waldstrukturen können hier eine wichtige Rolle bzgl. der oberflächennahen Boden- / Hangstabilität (flachgründige Rutschungen) spielen (Kapitel 7); Hangmuren können aus flachgründigen Rutschungen hervorgehen; Rutschungen ist zu beachten;
Frühlings-, Sommerlawinen	5.5	Schnee, Regen auf Schnee, tageszeitliche Erwärmung;	Einschätzung sehr schwierig und mehrere Szenarien möglich: Abnahme von Frequenz und Magnitude (Entwicklung der Nullgradgrenze), aber auch mögliche Zunahme durch vermehrte Niederschläge in Winter und Übergangszeiten (Nullgradgrenze und Nassschnee);	mittelsteile bis steile Hänge; Einschnitte im Gelände;	Gebiete mit ausreichendem Schneefall; insbesondere Alpen und Voralpen; Lawinen reichen bis in tiefere Lagen / Täler;	Aussage über Höhenstufe aufgrund der Heterogenität nicht möglich; betrifft alle Höhenstufen mit entsprechender Disposition; Generell ist vor allem der Alpenraum betroffen, aber auch Teile des Mittellandes / Voralpen;	alle Wanderwegkategorien betroffen, insbesondere Bergwanderwege;	Frühjahr und Sommer (im Hochgebirge);	Infrastruktur und (Personen)Sicherheit; Planung, Bau, Unterhalt, Betrieb, Kontrolle, Information, Sensibilisierung, Monitoring, Dokumentation;	"Regen auf Schnee Ereignisse"; Lawinen können bis ins Tal reichen; Problematik, dass Wanderwege in tiefergelegenen Bereichen geöffnet sind, jedoch zur gleichen Zeit in höher gelegenen Gebieten eine Lawinenbildung möglich ist; optimale Schutzwälder / Waldstrukturen können eine wichtige Rolle spielen;
Auswirkungen auf die Kryosphäre	6.1, 6.2 & 6.3	Temperaturanstieg; Schmelzwasser; Niederschlagswasser;	Rückzug der Gletscher; Temperaturerhöhung im Permafrost; Bereitstellung von Sedimenten, überstellte Talflanken; Destabilisierung von Felswänden; Veränderungen der sommerlichen Auftauschicht;	Gebiete mit Gletscher und Permafrostvorkommen;	glazial und perglaziale Gebiete (Gletschervorfelder, Fels/Felswände, Blockgletscher); insbesondere ist der Alpenraum betroffen;	Alpenraum ab ca. 1'800 m ü. M.; Permafrost in Felswänden ab ca. 2'500 m ü. M., Blockgletscher und eisreiche Schutthalten v.a. bei ca. 2'500 m ü. M.; lokale, sporadische Permafrostvorkommen können deutlich tiefer liegen (ca. 1'700 m ü. M.)	alle Wanderwegkategorien betroffen; insbesondere Bergwanderwege und Alpinwanderwege;	ganzjährig; Auftau- / Schmelzphase vor allem im Sommer / Spätsommer / Frühherbst;	Infrastruktur und (Personen)Sicherheit; Planung, Bau, Unterhalt, Betrieb, Kontrolle, Information, Sensibilisierung, Monitoring, Dokumentation;	Veränderungen der Kryosphäre stehen im Zusammenhang mit weiteren Prozessen / Naturgefahren sowie Prozesskaskaden (siehe unten) als auch einer Veränderung der Begebarkeit des Geländes; insbesondere die Temperaturerhöhung im Permafrost ist kritisch zu sehen; zudem ist Permafrost die "unsichtbare Schicht" der Kryosphäre und daher sehr schwierig zu erfassen;
Verkettung von Naturgefahren / Prozesskaskaden	6.4	Verkettung verschiedener Prozesse / Prozessabläufe und dadurch mögliche Erweiterung des Ausmasses; alle oben beschriebenen Prozesse / Auswirkungsbereiche spielen hier zusammen resp. greifen ineinander;	keine Aussage zu treffen; vielfältige Veränderungen möglich; Ein häufigeres Auftreten solcher verketteter Ereignisse ist vorstellbar;	können in allen Bereichen mit Naturgefahren auftreten;	können in allen Grossregionen auftreten; Auftreten wird insbesondere im Alpenraum erwartet (Kryosphäre);	Aussage über Höhenstufe aufgrund der Heterogenität nicht möglich; betrifft alle Höhenstufen mit entsprechender Disposition; insbesondere ist wohl eher die Hochgebirgstufe betroffen (ab ca. 1'500m);	alle Wanderwegkategorien betroffen;	ganzjährig;	Infrastruktur und (Personen)Sicherheit; Planung, Bau, Unterhalt, Betrieb, Kontrolle, Information, Sensibilisierung, Monitoring, Dokumentation;	sehr schwer erfassbar; «low probability - high impact»;
Auswirkungen auf den Wald / Schutzwald	7	Temperaturanstieg und damit verbundene Auswirkungen (z.B. ungefrorener Boden als Ursache bei Windwurf; Temperatur / Trockenheit / Hitze bei Waldbränden, Baum mortalität etc.);	Zunahme von Störungen (Windwurf, Waldbrände, Insektenkamalitäten); Anstieg der Waldgrenze;	können im gesamten Waldgebiet auftreten; Schutzwaldfunktionen v.a. in mittelsteilen bis steilen Hängen und Geländeeinschnitten (gravitative Naturgefahren);	betroffen ist der Wald aller Grossregionen;	Waldgrenze (1'600m bis 2'300m) (Körner, 2003);	insbesondere sind Bergwanderwege (Schutzwald) und Wanderwege (Schädlinge / Krankheiten) betroffen;	ganzjährig;	Infrastruktur und (Personen)Sicherheit; Planung, Bau, Unterhalt, Betrieb, Kontrolle, Information, Sensibilisierung, Monitoring, Dokumentation;	Herabsetzung des Schutzpotentials (gravitative Massenbewegungen); jedoch Zunahme der Stabilität in höheren Lagen; Waldgrenzen variieren lokal und regional sehr stark;