



Armin Rempfler

In Systemen denken lernen – die Bedeutung der Lehrperson

Einblicke in eine
Interventionsstudie am Thema
Lawinen

Rahmen

Projektförderung: Direktionsfonds PHZ
Beteiligung: A. Rempfler & Roland Künzle (70%);
ca. 10 Studierende (Auswertung,
Dateneingabe)
Dauer: Jan 2010 – Feb 2011,
verlängert bis Sommer 2011
Vorarbeit: Pilotstudie „Fachliche und systemische
Alltagsvorstellungen von Lawinen“

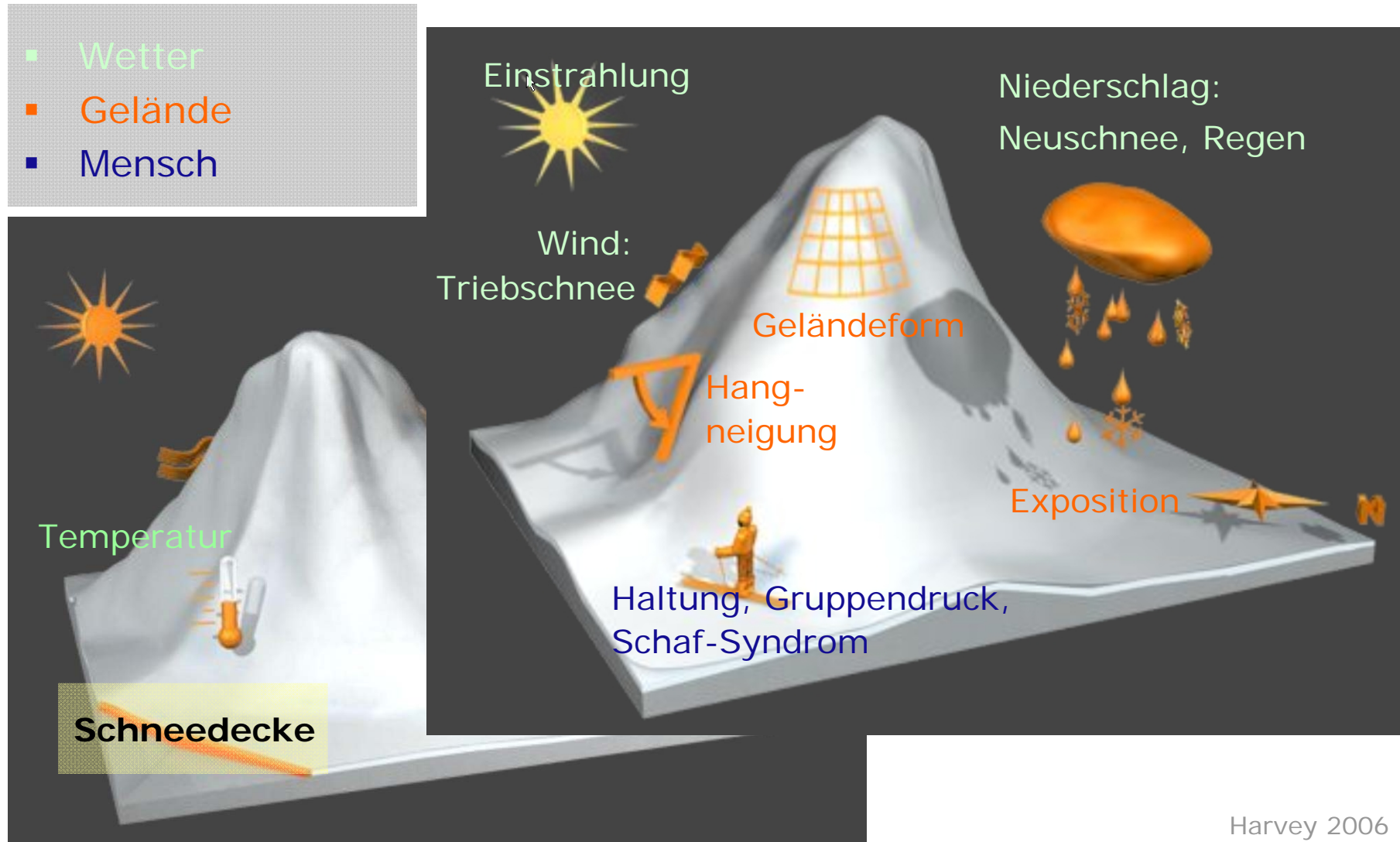
Gliederung

- 1 | Wieso das Thema Lawinen?
- 2 | Design der Interventionsstudie
- 3 | Erste Ergebnisse

1 | Wieso das Thema Lawinen?

Moderne Lawinenkunde: systemisch ausgerichtet

- Wetter
- Gelände
- Mensch



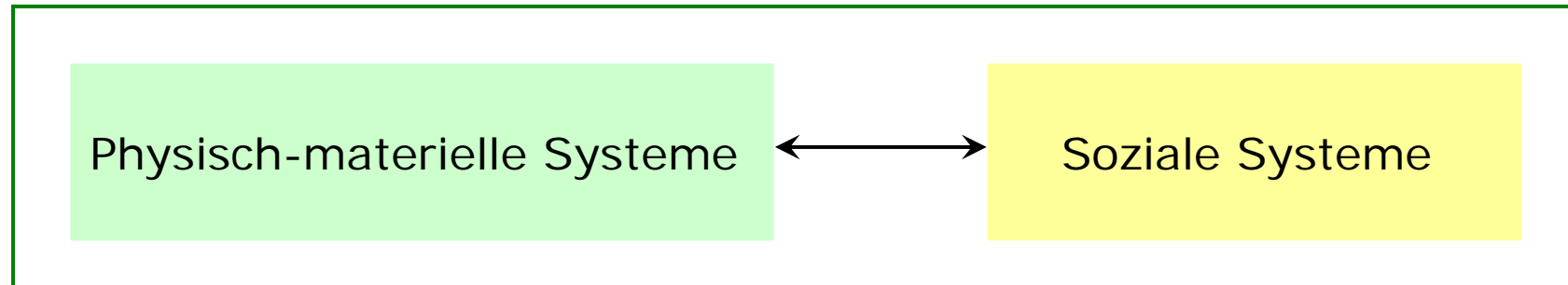


System Lawine =

Beziehungszusammenhang Wetter/Schnee – Gelände – Mensch

Sozialökologisches Systemverständnis

(Becker/Jahn 2006; Fischer-Kowalski & Erb 2006)



- Systemmerkmale im sozialökologischen Verständnis: Offenheit, Autopoiesis, Modellhaftigkeit, Komplexität, Nicht-Linearität, Dynamik, Emergenz, Abgrenzung, selbstorganisierte Kritikalität (SOC), eingeschränkte Vorhersagbarkeit, Regulation

Kompetenzmodell zur geographischen Systemkompetenz

Kompetenzstufen	Kompetenzdimensionen		
	Systemorganisation Systemstruktur & -grenze Einen komplexen Realitätsbereich in seiner Organisation als System identifizieren.	Systemverhalten Systememergenz, -interaktion & -dynamik Funktionen und Verhaltensweisen eines Systems analysieren.	Systemadäquate Handlungsintention Systemprognose & -regulation Im Mentalraum systemadäquat handeln.
Stufe 1	Schüler identifiziert eine niedrige Anzahl an Elementen und Relationen überwiegend isoliert oder monokausal und als vagen Beziehungszusammenhang	Schüler analysiert bei einer niedrigen Anzahl an Elementen und Relationen monokausale Entwicklungsverläufe basierend auf einem schwach entwickelten Funktions- und Prozessverständnis	Schüler entwickelt bei einer niedrigen Anzahl an Elementen und Relationen Prognosen und regulative Maßnahmen aufgrund monokausaler Wirkungsanalyse, vager Antizipation der Wirkung und schwach ausgeprägter Komplexitätsreduktion
Stufe 2	Schüler identifiziert eine mittlere Anzahl an Elementen und Relationen überwiegend linear und als mäßig differenzierten Beziehungszusammenhang	Schüler analysiert bei einer mittleren Anzahl an Elementen und Relationen lineare Entwicklungsverläufe basierend auf dem Verständnis von Wechselbeziehungen, Reihen- und Parallelkoppelungen sowie einfachen Haushaltsbeziehungen	Schüler entwickelt bei einer mittleren Anzahl an Elementen und Relationen Prognosen und regulative Maßnahmen aufgrund linearer Wirkungsanalyse, Antizipation der Wirkung und mäßig ausgeprägter Komplexitätsreduktion
Stufe 3	Schüler identifiziert eine hohe Anzahl an Elementen und Relationen überwiegend komplex und als eindeutigen Beziehungszusammenhang sowie als Teil verschachtelter Systeme	Schüler analysiert bei einer hohen Anzahl an Elementen und Relationen lineare und nicht lineare Entwicklungsverläufe basierend auf dem Verständnis von Rückkoppelungen und Kreisläufen sowie anspruchsvollen Haushaltsbeziehungen, Irreversibilität und Emergenz	Schüler entwickelt bei einer hohen Anzahl an Elementen und Relationen Prognosen und regulative Maßnahmen aufgrund komplexer Wirkungsanalyse, Antizipation der Wirkung und stark ausgeprägter Komplexitätsreduktion sowie mit dem Bewusstsein eingeschränkter Vorhersagbarkeit

Zielsetzung

- Erhöhung der Systemkompetenz über das Thema Lawinen (SyskoLa)
- Effekte unterschiedlicher Interventionsmassnahmen

Hinweise

- Systemisch ausgerichteter Unterricht + Computersimulation

Leutner & Schrettenbrunner 1989; Doyle 1997; Sheehy et al. 2000; Goldstone & Sakamoto 2003; Hmelo-Silver & Azevedo 2006; Rieß & Mischo 2008, 2010

- Schlüsselposition der Lehrperson

Ossimitz 2000; Hmelo-Silver & Azevedo 2006; Nagel et al. 2008

Fragestellung

- Form der Weiterbildung auf Lehrerebene?
- Form des Unterrichts auf Schülerebene?

Operationalisierung der unabhängigen Variablen und Stichprobe

	Treatment					
Ebene 1: Weiterbildung von Lehrpersonen	LP mit Lawinen- ausbildung + Systemtraining = Exp1		LP mit Lawinen- ausbildung = Vg1		LP „ ohne “ Lawinen- ausbildung = Kg1	
Ebene 2: Unterrichtseinheit zum Thema Lawinen	SyLa + Simula- tion = Exp1.1	SyLa = Exp1.2	SyLa + Simula- tion = Vg1.1	SyLa = Vg1.2	SyLa + Simula- tion = Kg1.1	SyLa = Kg1.2
Anzahl Klassen (8. Jg., A/B-Niveau)	5	5	4	4	4	4

- zusätzlich: 4 Nullklassen

- Operationalisierung der abhängigen Variablen:
gemäss vorgestelltem Modell
- Effektmessung:
beide Ebenen je Pre-/Posttest + Follow-up (stand.)
- Weitere Erhebungen: personengebundene Variablen,
Schulnoten, Schneesport-Aktivität, Interesse, Lern-/
Leistungsmotivation (SELLMO), Lawinenvorstellung,
Lawinen-Fachwissen
- Kontrolle von Störvariablen:
 - Videografierung der Weiterbildung
 - Lektionsweise Verlaufsprotokolle
 - Videografierung von je einer Lektion

Treatment Lehrperson

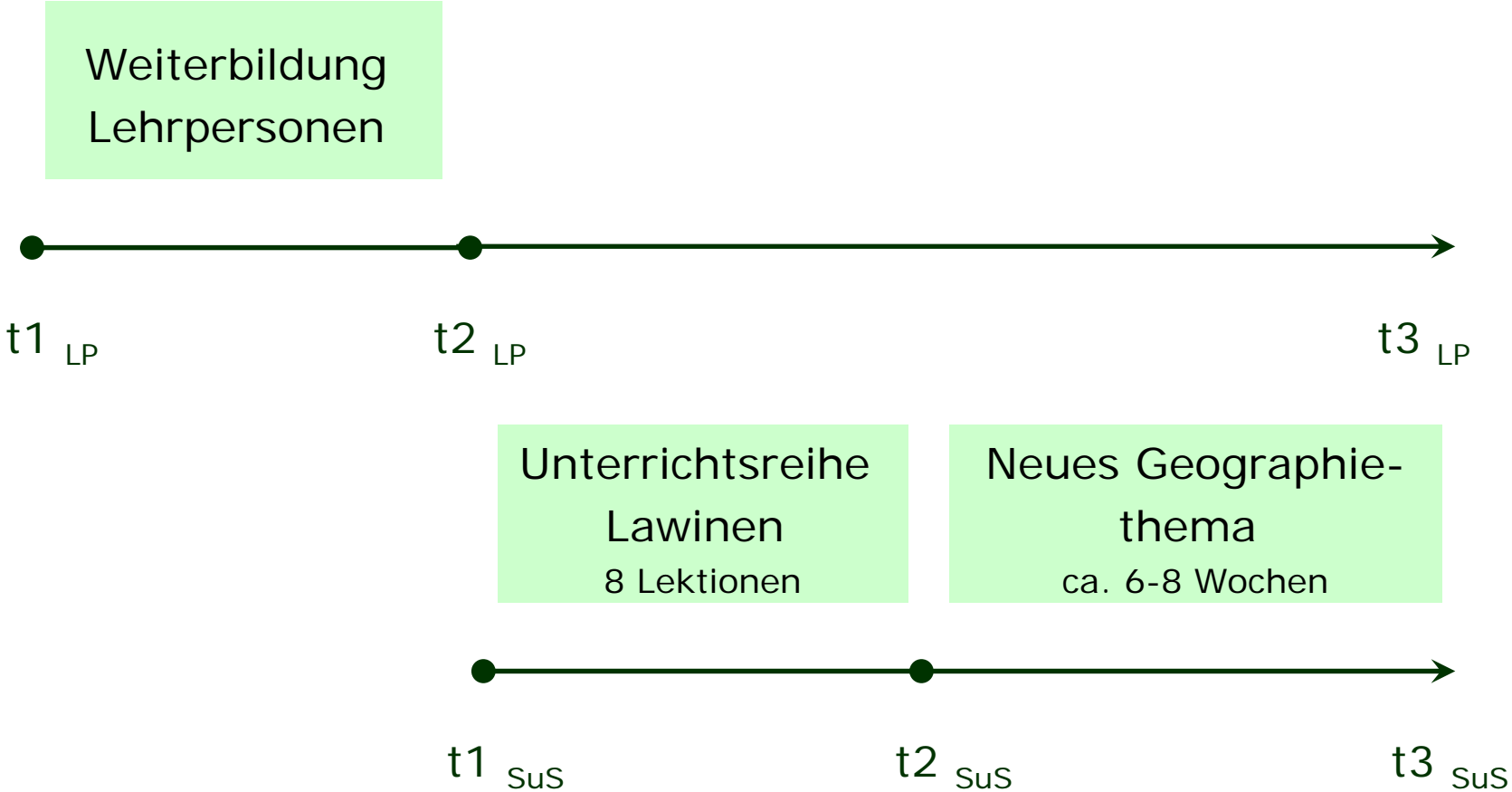
	Inhalt	Zeit-gefäss
Experimental-gruppe	Lawinenausbildung/Organisation	190'
	Systemtraining	105'
Vergleichsgruppe	Lawinenausbildung/Organisation	140'
Kontrollgruppe	Lawinenausbildung/Organisation	75'

Treatment Schülerinnen und Schüler

Überblick über die Unterrichtseinheit:

L1		Vorstellungen und Realität einer Schneesportler-Lawine
L2		Lawinenbildende Faktoren
L3		Lawinenexperiment (Durchführung)
L4		Lawinenexperiment (Auswertung und „Transfer“)
L5		Gelände und Jahreszeit
L6 & 7	Variante A	Simulationen mit Danger-Analyser (DA)
L6 & 7	Variante B	Gruppenpuzzle zu verschiedenen Lawinensituationen
L8		Faktor Mensch

Ablauf der Studie

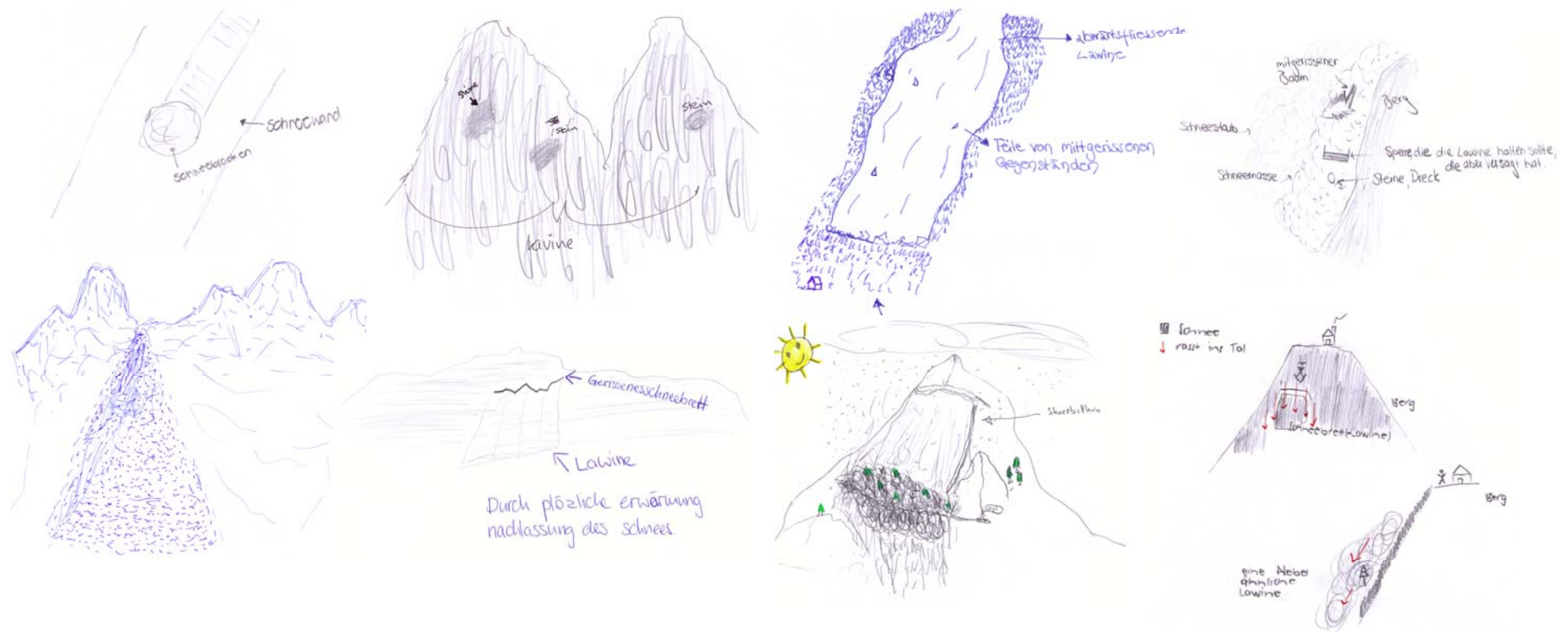


Testinstrumente zur Messung der Effekte

Lawinenvorstellung (Mentale Modelle)

Zeichne, wie du dir eine Lawine vorstellst. Berücksichtige dabei alle Merkmale, die deiner Ansicht nach typisch sind für eine Lawine.

→ Zeichnung bitte beschriften. Es sind auch mehrere Zeichnungen möglich. Du kannst auch Farben verwenden.



→ Modelle 1 - 8 (zunehmend differenzierter)

Lawinen-Fachwissen → Bsp. Schneedecke

	Richtig	Falsch
17. Eine Schneedecke bleibt immer gleich.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
18. Eine Schneedecke besteht aus unterschiedlichen Schichten.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
19. Einige Tage schönes und kaltes Winterwetter können dazu führen, dass sich die Schneedecke verändert.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
20. Eine geschwächte Schneedecke kann sogar durch einen Schrei ausgelöst werden.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
21. Bei dünner Schneedecke (z.B. 50-80 cm) herrscht keine Lawinengefahr.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

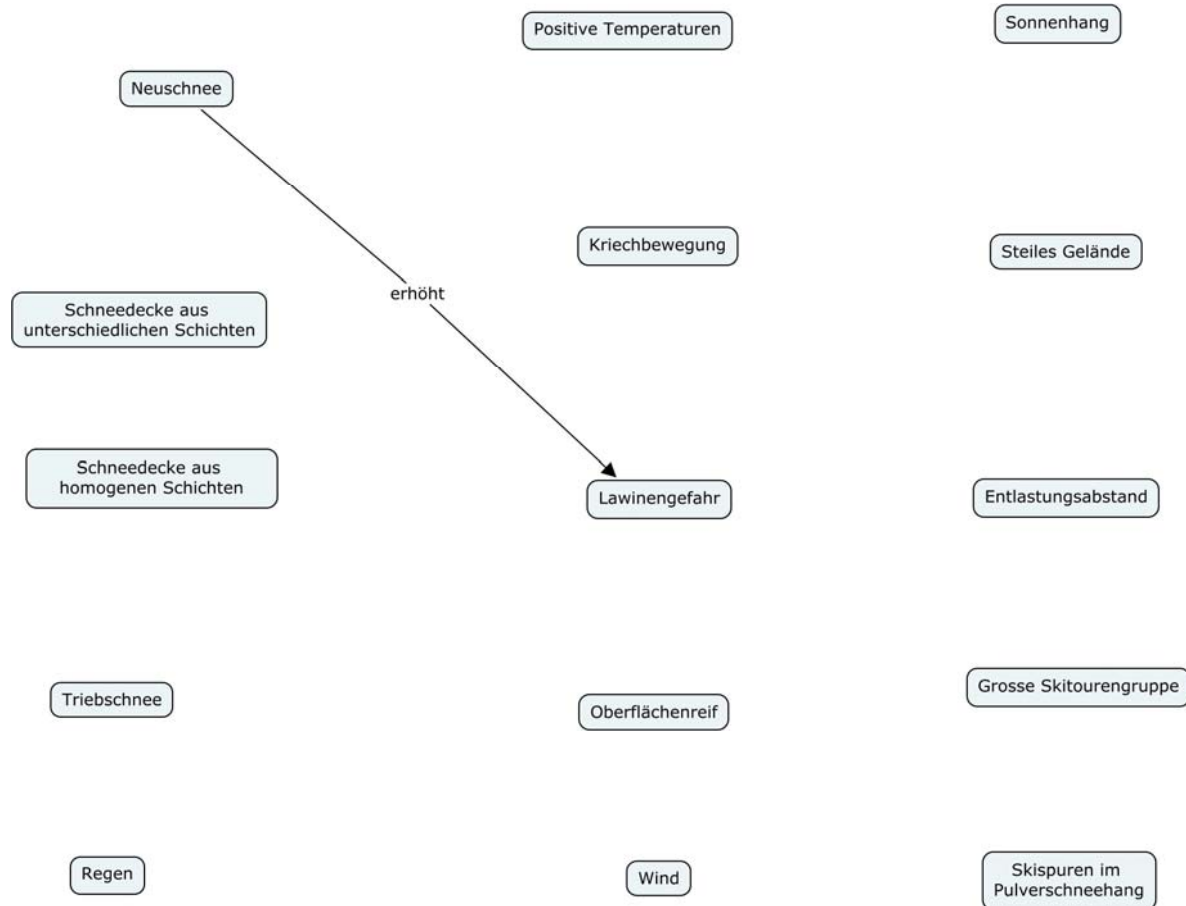
- Fachwissen insgesamt: 18 Items (LP); 24 Items (SuS)
(Schneedecke, Gelände, Wetter-/Schneeverhältnisse, Mensch)

Systemkompetenz → Bsp. Systemorganisation

Einfluss auf Lawinengefahr

Die Einflüsse auf die Lawinengefahr sind sehr vielfältig und komplex. Zeige auf, wie die folgenden Begriffe miteinander zusammenhängen und letztlich die Lawinengefahr beeinflussen.

- Geh von den bereits vorgegebenen Nomen aus und zeige auf, wie diese aufeinander einwirken und sich beeinflussen. Ein Beispiel zeigt es vor: immer eindeutige Pfeilrichtung angeben und die Pfeile beschriften!
- Ergänze das Begriffsnetz auch mit weiteren Nomen und zeige deren Bezüge zu den vorgegebenen Feldern auf.



Systemkompetenz → Bsp. Systemverhalten

Witterungsverlauf

Lies die folgenden Lawinensituationen aufmerksam durch und kreuze in der Skala von 1 - 5 an, ob die folgenden Veränderungen jeweils einen Rückgang oder Anstieg der Lawinengefahr bewirken:

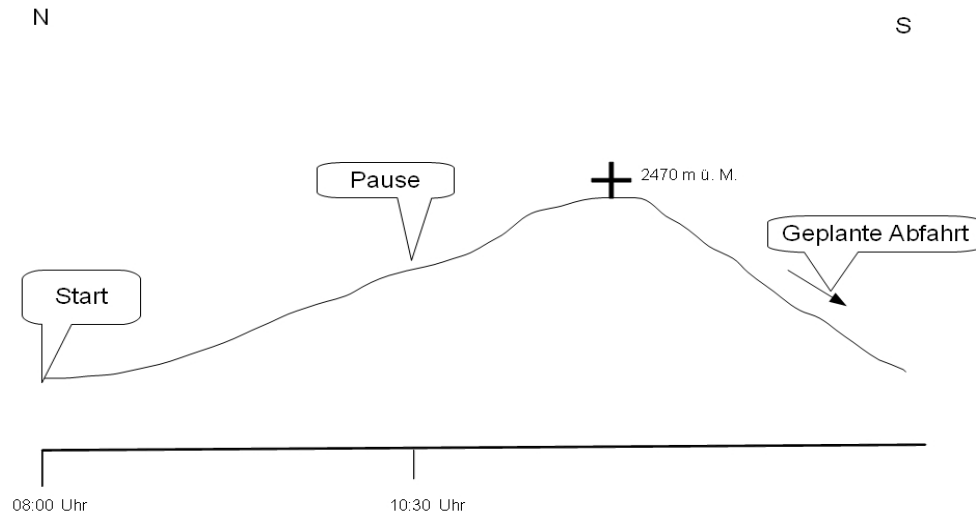
<p>1. Es ist Frühwinter (Anfang Dezember). In den Bergen liegt erst wenig Schnee (80 cm). Ein Kälteeinbruch von mehreren Tagen mit Temperaturen um -10 °C hat zur Bildung von Oberflächenreif geführt. <u>Darauf fallen 30 cm Neuschnee bei schwachem Wind (10 km/h).</u></p>	<table border="0"><thead><tr><th colspan="3">Rückgang der Lawinengefahr</th><th colspan="2">Starker Anstieg der Lawinengefahr</th></tr></thead><tbody><tr><td>1</td><td>2</td><td>3</td><td>4</td><td>5</td></tr><tr><td><input type="checkbox"/></td><td><input type="checkbox"/></td><td><input type="checkbox"/></td><td><input type="checkbox"/></td><td><input type="checkbox"/></td></tr></tbody></table>	Rückgang der Lawinengefahr			Starker Anstieg der Lawinengefahr		1	2	3	4	5	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Rückgang der Lawinengefahr			Starker Anstieg der Lawinengefahr													
1	2	3	4	5												
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>												
<p>2. Es ist Frühwinter (Anfang Dezember). In den Bergen liegt erst wenig Schnee (80 cm). Ein Kälteeinbruch von mehreren Tagen mit Temperaturen um -10 °C hat zur Bildung von Oberflächenreif geführt. <u>Darauf fallen 20 cm Neuschnee bei starkem Wind (50 km/h).</u></p>	<table border="0"><tbody><tr><td>1</td><td>2</td><td>3</td><td>4</td><td>5</td></tr><tr><td><input type="checkbox"/></td><td><input type="checkbox"/></td><td><input type="checkbox"/></td><td><input type="checkbox"/></td><td><input type="checkbox"/></td></tr></tbody></table>	1	2	3	4	5	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>					
1	2	3	4	5												
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>												

Systemkompetenz → Bsp. Systemadäquate Handlungsintention

Skitour im März

Aufgrund des günstigen Lawinenbulletins entscheiden sich du und zwei Kollegen am 18. März spontan für eine Skitour. Ihr habt dieses Jahr alle schon mehrere Skitouren unternommen. Nun plant ihr eine tolle Abfahrt auf einem Südhang abseits der Piste (steilste Hangpartie 35°). Am Morgen startet ihr um 8 Uhr im Tal. Adrian hat noch einen weiteren Kollegen mitgenommen, der sich zum ersten Mal auf eine Skitour begibt. Nach einer Stunde zeigt sich, dass der zusätzliche Begleiter keine gute Kondition hat. Ihr erreicht 10:30 Uhr nicht wie geplant den Gipfel, sondern müsst weiter unten die Mittagspause machen. Zu eurer Freude hat sich das Wetter verbessert. Weil sich euer neuer Kollege ausruhen muss, braucht er eine Stunde Pause. Der Aufstieg zum Gipfel dauert normalerweise noch eine Stunde. Aufgrund des geschwächten Kollegen müsst ihr mit einer weiteren Verzögerung rechnen.

Studiere nun das Lawinenbulletin und beantworte dann die Fragen auf der Folgeseite.



Nationales Lawinenbulletin Nr. 125 für Donnerstag, 18. März 2010

Ausgabezeitpunkt 17.3.2010, 17:00 Uhr

Anstieg der Nassschneelawinengefahr im Tagesverlauf

Allgemeines

Am Mittwoch war es meist sonnig. Die Mittagstemperaturen auf 2000 m lagen bei über 0 Grad. Die Schneedecke ist kleinräumig sehr unterschiedlich beschaffen. In mittleren und tiefen Schichten ist sie verbreitet locker aufgebaut. Der Neu- und Triebsschnee der letzten Tage ist teils schlecht mit der Altschneedecke verbunden.

Kurzfristige Entwicklung

Am Donnerstag ist es sonnig mit zunehmend hohen Wolkenfeldern. Der Wind weht schwach bis mässig aus Südwest. Die Temperaturen steigen weiter an und liegen mittags auf 2000 m bei plus 4 Grad. Vor allem an steilen Sonnenhängen wird die Schneedecke durch die Erwärmung und Einstrahlung geschwächt.

Vorhersage der Lawinengefahr für Donnerstag:

Mässige Lawinengefahr (Stufe 2)

Am Vormittag herrscht mässige Lawinengefahr, vor allem an Steilhängen der Exposition West über Nord bis Südost. Im Tagesverlauf steigt die Nassschneelawinengefahr auf die Stufe erheblich an (Stufe 3). Besonders an steilen Südhängen sind feuchte Rutsche und unterhalb von etwa 2200 m Nassschneelawinen zu erwarten. In den Gebieten mit schwacher Altschneedecke können oberflächliche Lawinen teils tiefer in den Altschnee durchreissen und so zu mittelgrossen Lawinen führen. In südseitig exponiertem Gelände ist eine vorsichtige Routenwahl wichtig. Touren und Varianten sollten rechtzeitig beendet werden.

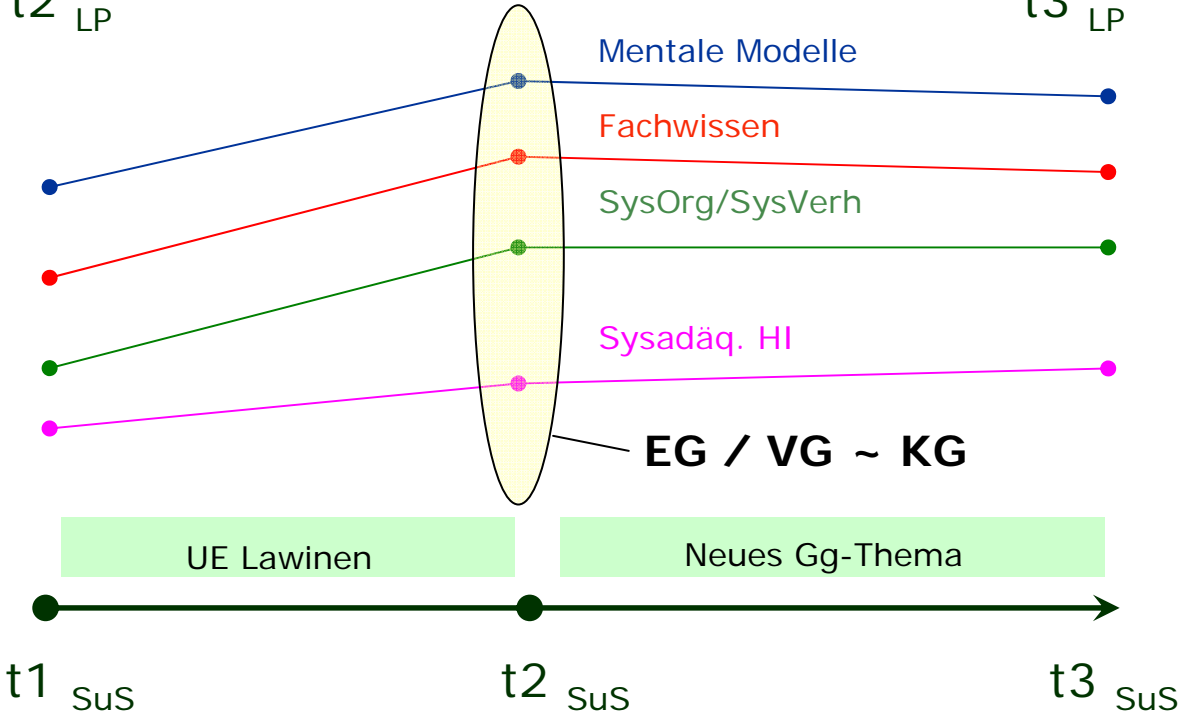
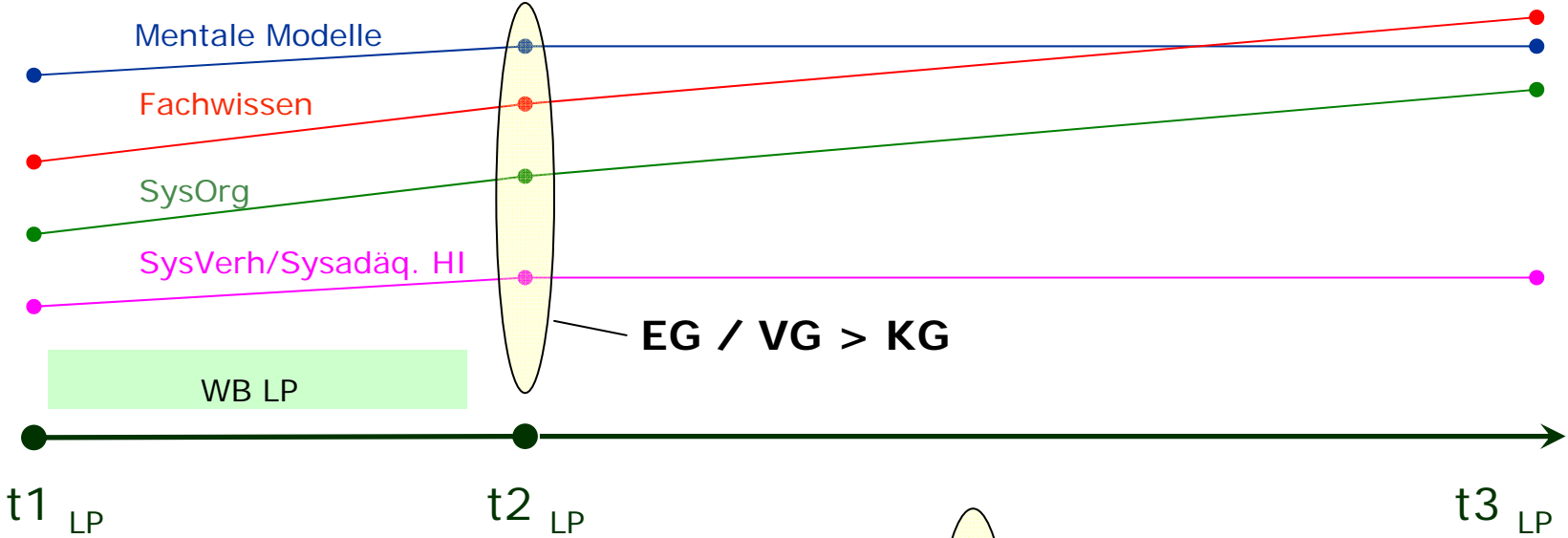
Wie soll es nun weitergehen? Kreuze die aus deiner Sicht beste der sechs Varianten an (bitte nur 1 Variante ankreuzen!) und schreibe eine ausführliche Begründung dazu. Berücksichtige dabei möglichst viele Zusammenhänge.

1. Der Anfänger und ein Begleiter gehen talwärts. Zwei schnelle und erfahrene Skitourenfahrer gehen zügig zum Gipfel und werden dort definitiv entscheiden, ob sie den Nord- oder Südhang für die Abfahrt wählen.	<input type="checkbox"/>
2. Der Anfänger und ein Begleiter gehen talwärts. Zwei schnelle und erfahrene Skitourenfahrer entscheiden sich definitiv für den Gipfel und die Südabfahrt.	<input type="checkbox"/>
3. Die Gruppe teilt sich nicht. Am Programm mit der geplanten Abfahrt über den Südhang wird festgehalten und eine weitere Verzögerung in Kauf genommen.	<input type="checkbox"/>
4. Die Gruppe teilt sich nicht und geht geschlossen zurück.	<input type="checkbox"/>
5. Alle gehen geschlossen zum Gipfel und entscheiden dort definitiv, wie es weitergehen soll.	<input type="checkbox"/>
6. Alle gehen zusammen Richtung Gipfel, solange der Anfänger mag, um dann gemeinsam auf der Aufstiegsseite wieder herunterzufahren.	<input type="checkbox"/>
<p>Ausführliche Begründung deiner Wahl:</p>	

Da die Ergebnisse noch nicht publiziert wurden, können diese hier nicht im Detail präsentiert werden.

Wir bitten um Verständnis.

Zusammenfassung (qualitativ)



Vorläufiges FAZIT

- Höhere Kompetenz einer LP (zu Beginn der UE) = kein Garant für höhere Effekte bei SuS
- Durchführung der UE = vermag WB-Effekte auszugleichen
→ Ursachen?
- Tendenziell Übereinstimmung (bei LP und SuS) betr. Fachwissen und SysOrg
→ hohe Fachkompetenz der LP
→ Bedeutung des Concept Mapping
- Mehrebenenanalyse:
Positive Effekte auf SysOrg der SuS durch ...
→ Studium der LP
→ Differenzierte mentale Modelle der SuS
→ Fachwissen der SuS
→ Noten GG, DE



Danke fö's Zuelose!

armin.rempfler@phz.ch