

Schutzkonstruktionen gegen Naturgefahren - aus Holz

Jürgen Suda



Schadenbilder

Steinschlag

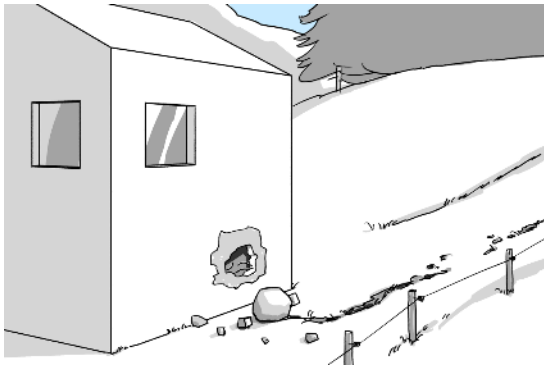
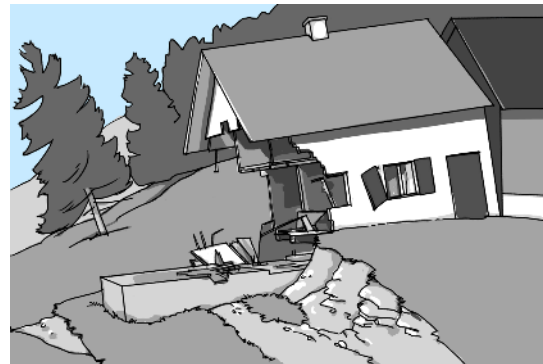
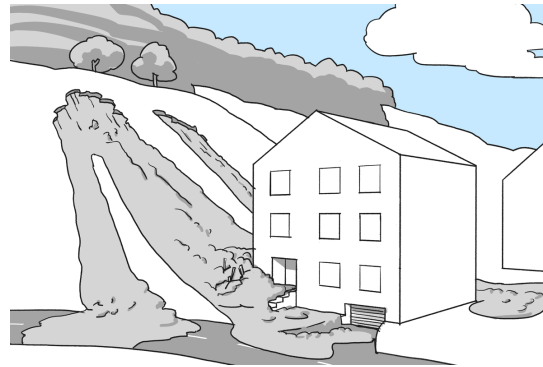


Foto: GVG

Rutschungen & Hangmuren



Murgang & Überschwemmung



Foto: geo7

Lawine & Schneedruck

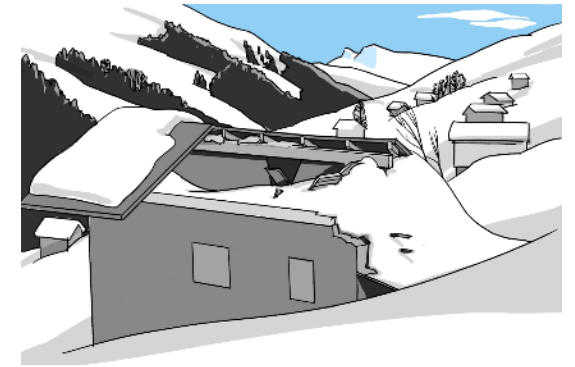
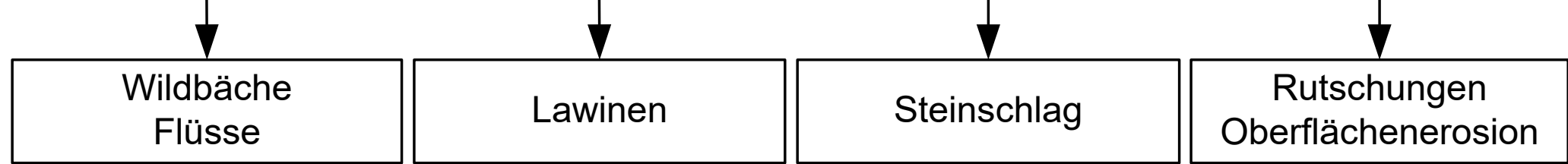
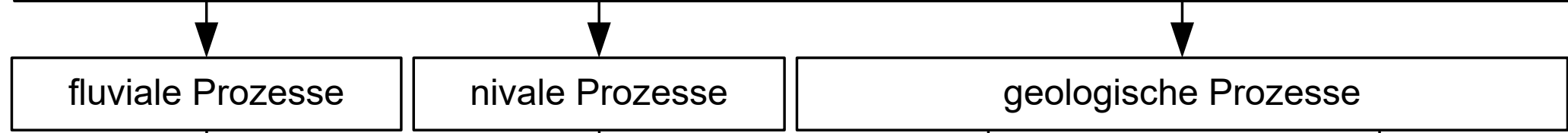


Foto: GVG

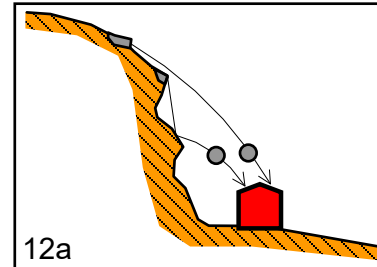
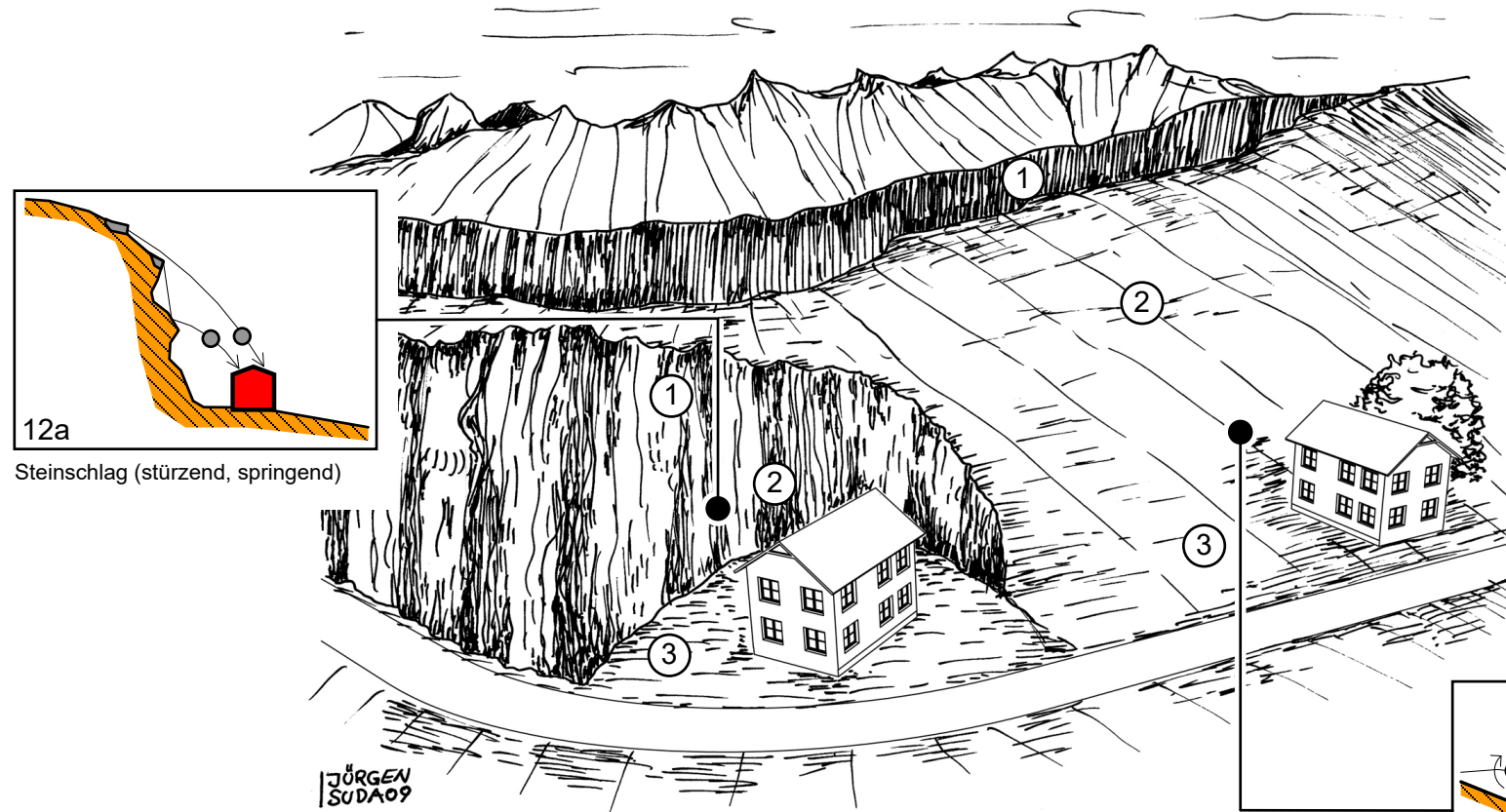
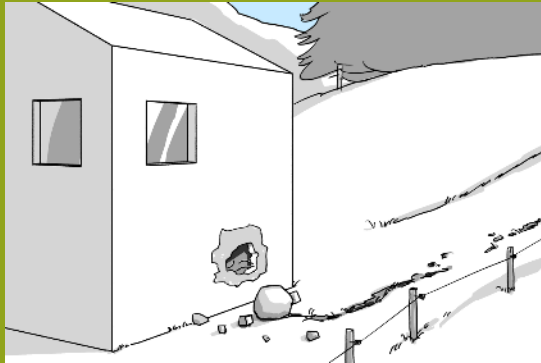
SCHUTZBAUWERKE vor NATURGEFAHREN in Gebirgsregionen durch



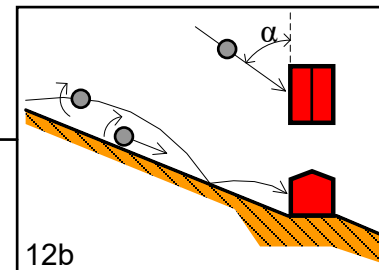
fluviale Prozesse	nivale Prozesse	geologische Prozesse	
<ul style="list-style-type: none"> Konsolidierungssperren (1,2) Grundswellen (1,2) Sohlgurte (1,2) Sohlrampen (1,2) Buhnen (1,2) Retentionssperren (2) Dosiersperren (2) Filtersperren (2) Murbrecher (2) Absturzbauwerke (2) Bremsbauwerke (2) Leitbauwerke (2) Ufermauern (2) ingenieurbiologischer Uferschutz (1) 	<ul style="list-style-type: none"> Schneebrücken (1) Schneenetze (1) Gleitschneeschutz (1) Verwehungsverbauung (1) Bremshöcker (2) Bremskeile (2) Lawinenbrecher (2) Lawinenschutzdämme (2) Lawinengalerien (2) Spaltkeile (2) 	<ul style="list-style-type: none"> Felsverankerungen (1) Vernagelungen (1) Stützpfiler (1) Vernetzungen (1) Spritzbetonverkleidungen (1) Steinschlagnetze (2) Schutzzäune (2) Schutzmauern (2) Steinschlagschutzdämme (2) Steinschlagschutzgalerien (2) Spaltkeile (2) 	<ul style="list-style-type: none"> Stützbauwerke (1) Hangverbauungen (1) Entwässerungen (1)

1) Wirken auf die Entstehungsprozesse dieser Naturgefahr
 2) Wirken auf die Verlagerungsprozesse dieser Naturgefahr

Schutz vor Steinschlag



Steinschlag (stürzend, springend)



Steinschlag (rollend, springend)

- ① Ablösegebiet
- ② Sturzbahn
- ③ Ablagerungsgebiet

Quelle: Suda, J.; Rudolf-Milkau, F. (Hrsg.) (2012):
Bauen und Naturgefahren. Springer Verlag, Wien;
ISBN: 978-3-7091-0680-8

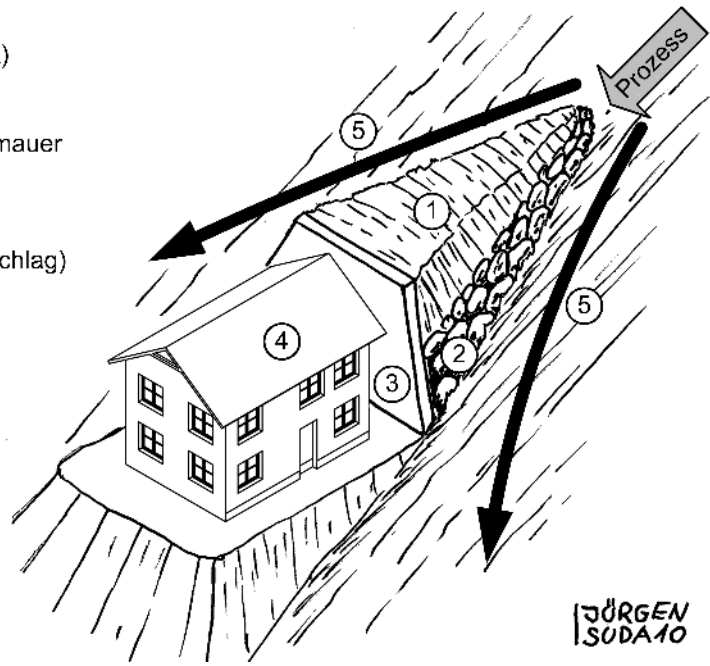
Einsatz von Holz bei Steinschlag

- Einsatz als Barriere:
 - Hier ist Holz nicht einsetzbar
 - Als zusätzlicher Schutz (Abrollschutz) in Kombination mit z.B. flexiblen Barrieren schon
- Einsatz als Teil eines Schutzbauwerkes
 - Holz ist als Stützbauwerk bei Schutzdämmen oder Spaltkeilen einsetzbar.
 - Als dämpfendes Element bei Schutzmauer oder an Prallwänden von Gebäuden



Quelle: Lignatec 34/2022: Naturgefahren mit Holz begegnen

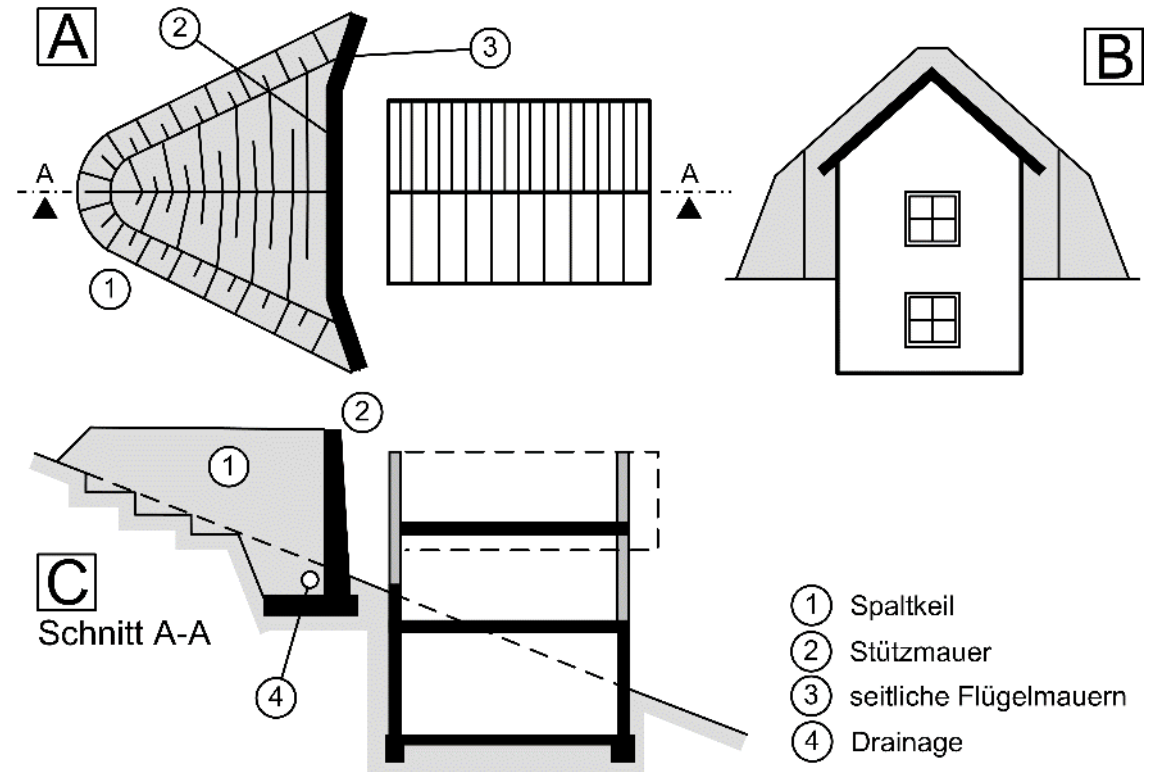
- ① Spaltkeil (Erdbauwerk)
- ② Grobsteinschichtung
- ③ gebäudeseitige Stützmauer
- ④ Gebäude
- ⑤ abgelenkter Prozess (Lawine, Mure, Steinschlag)



Quelle: Markus Holub



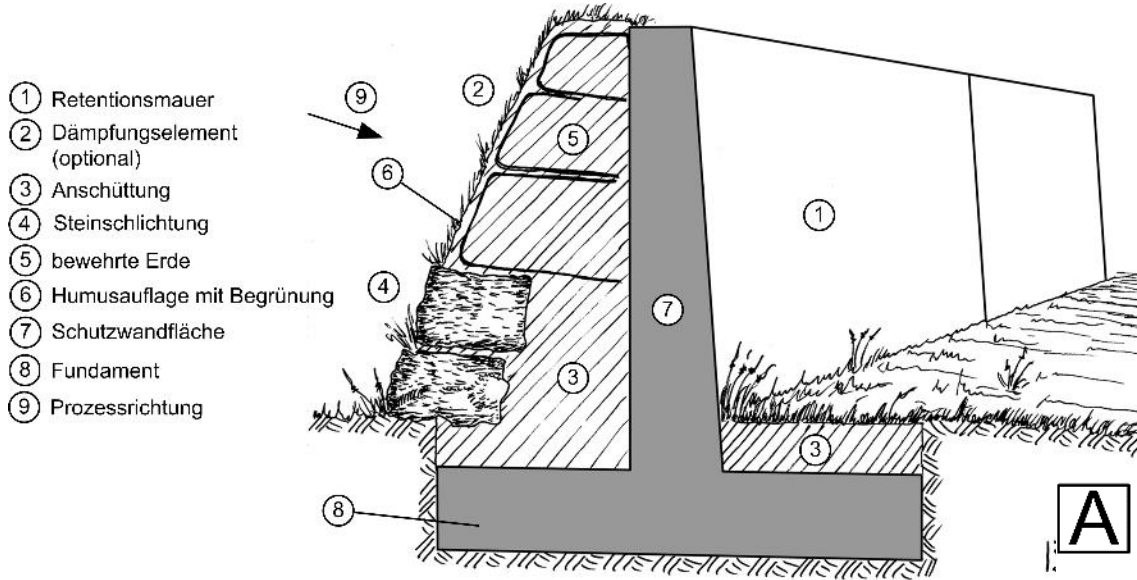
Quelle: die-wildbach (WLV)



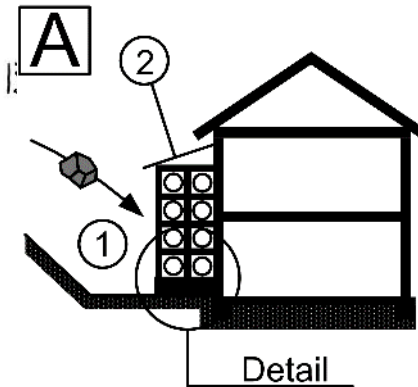
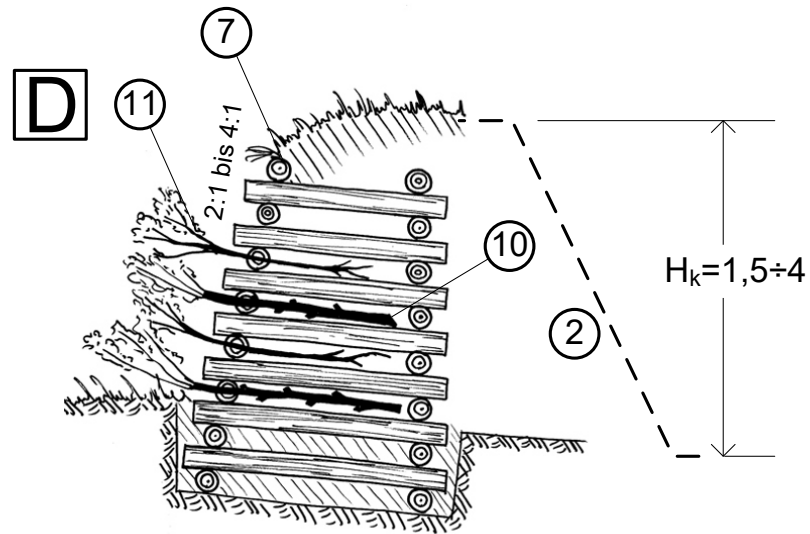
- ① Spaltkeil
- ② Stützmauer
- ③ seitliche Flügelmauern
- ④ Drainage

Quelle: Suda, J.; Rudolf-Miklau, F. (Hrsg.) (2012): Bauen und Naturgefahren. Springer Verlag, Wien; ISBN: 978-3-7091-0680-8

Massive Schutzwand mit dämpfendem Element



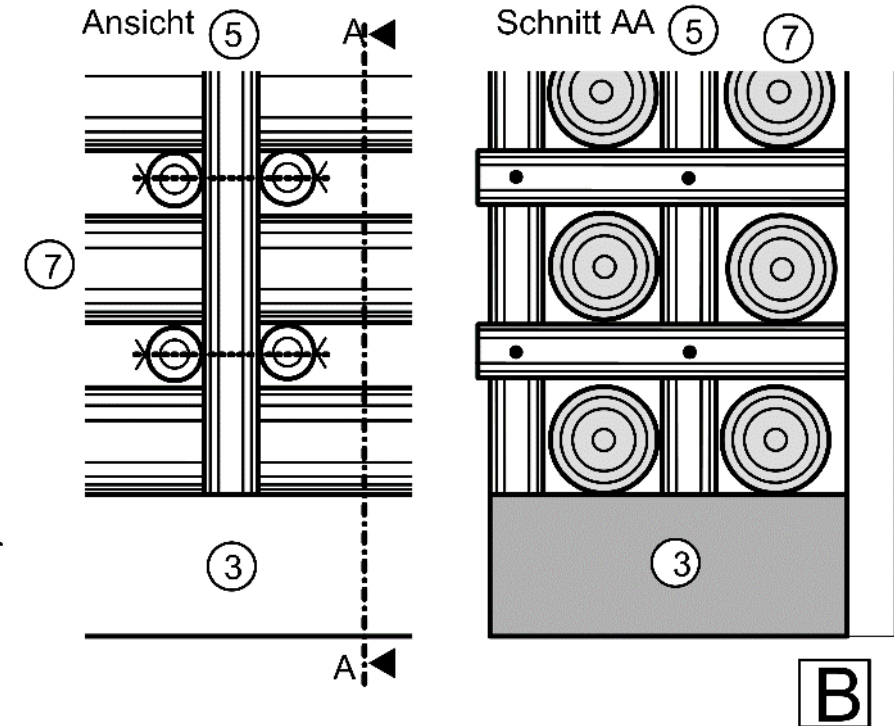
Schutzdamm mit stützendem Element



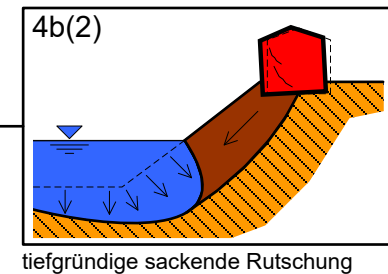
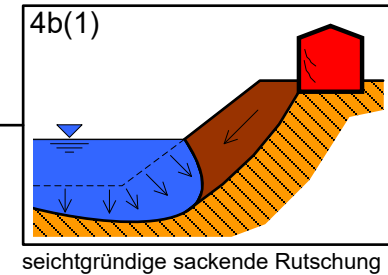
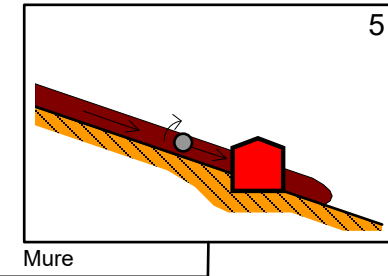
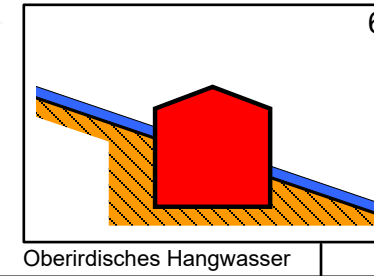
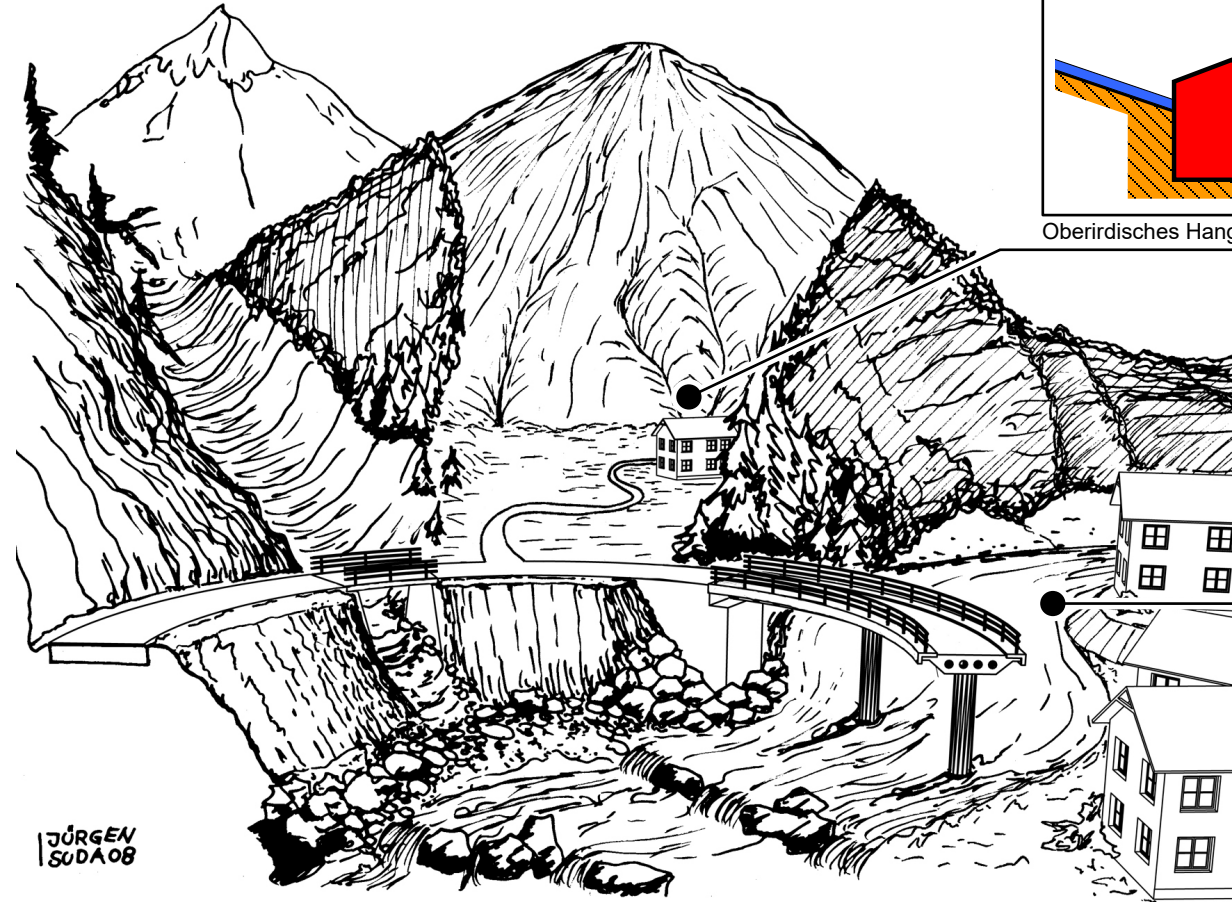
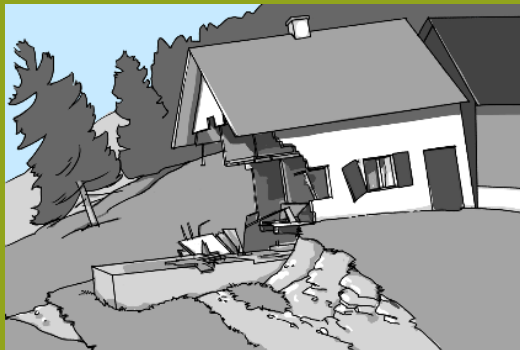
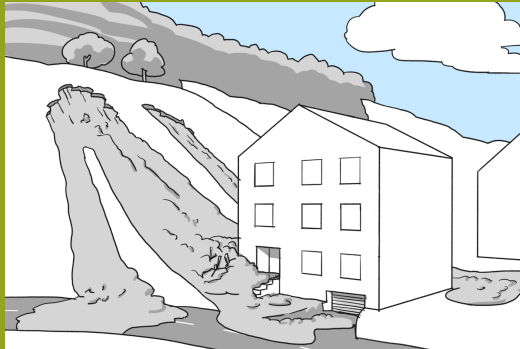
- ① Dämpfungselement
- ② ev. Schutzdach
- ③ Sockel gegen Spritzwasser
- ⑤ Steher
- ⑥ Querhölzer
- ⑦ Längshölzer

Dämpfendes oder stützendes Element aus Holz

Quelle: Suda, J.; Rudolf-Miklau, F.(Hrsg.) (2012): Bauen und Naturgefahren. Springer Verlag, Wien; ISBN: 978-3-7091-0680-8



Schutz vor Fluviatilen Verlagerungsprozessen (Murgang, Hangmuren) und Rutschungen



Quelle: Suda, J.; Rudolf-Miklau, F.(Hrsg.) (2012): Bauen und Naturgefahren. Springer Verlag, Wien; ISBN: 978-3-7091-0680-8

Einsatz von Holz bei fluviatilen Verlagerungsprozessen (im Bach oder am Hang)

- Verlagerungsprozesse im Bach:
 - Zur Stabilisierung der Sohle als Sperrenbauwerk (Sperrenstaffelungen)
 - einerseits zur Vermeidung von Murgängen
 - andererseits teilweise zur Reduktion der Erosionsleistung von Murgängen
 - Zur Stabilisierung der Ufer als Längsbauwerk
 - Ablenkbauwerke gegen Anprall von mitgeführten Feststoffen
- Verlagerungsprozesse im Hang
 - Zur Stabilisierung der Hänge als Stützbauwerk, Holzrost,...
 - Holz ist als Stützbauwerk bei Schutzdämmen oder Spaltkeilen einsetzbar



Quelle: die-wildbach (WLV, Max Pöllinger)

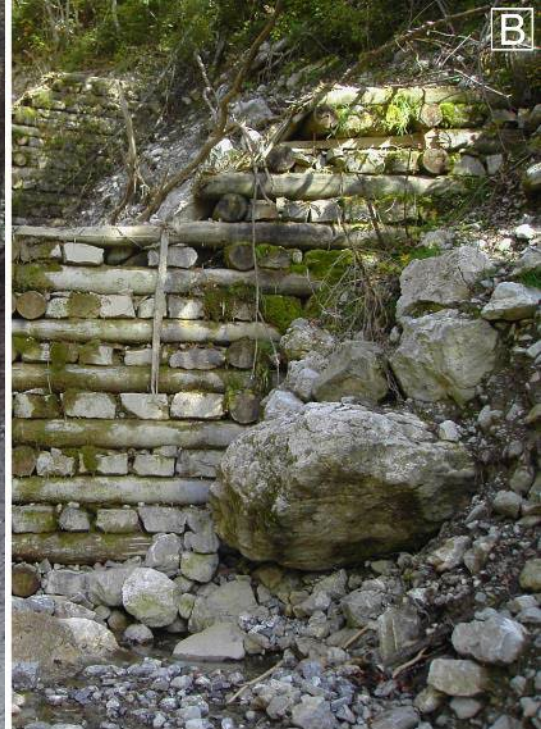


19.01.2023 / Jürgen Suda

Quelle: die-wildbach (WLV)



Swissbau 2024 - Naturgefahren mit Holz begegnen

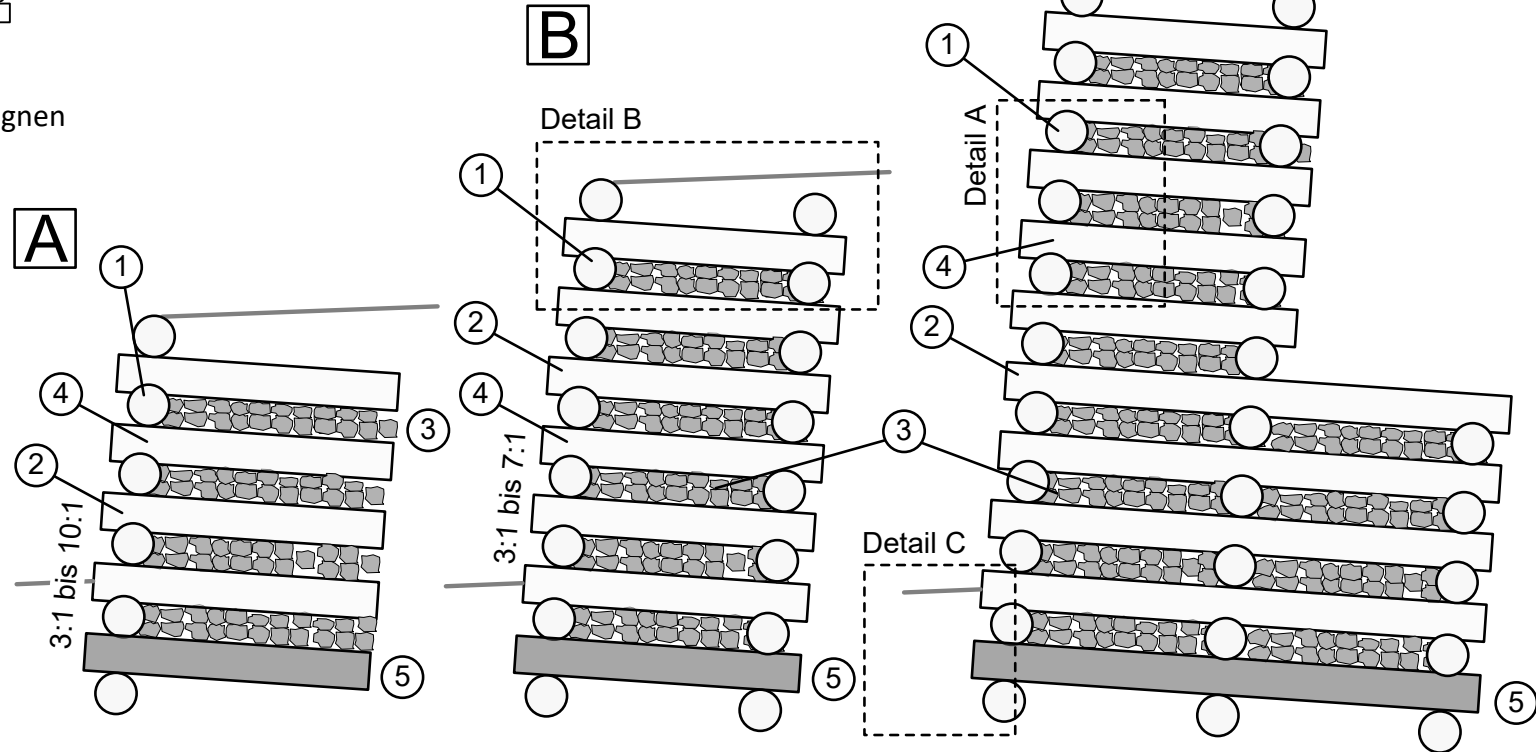
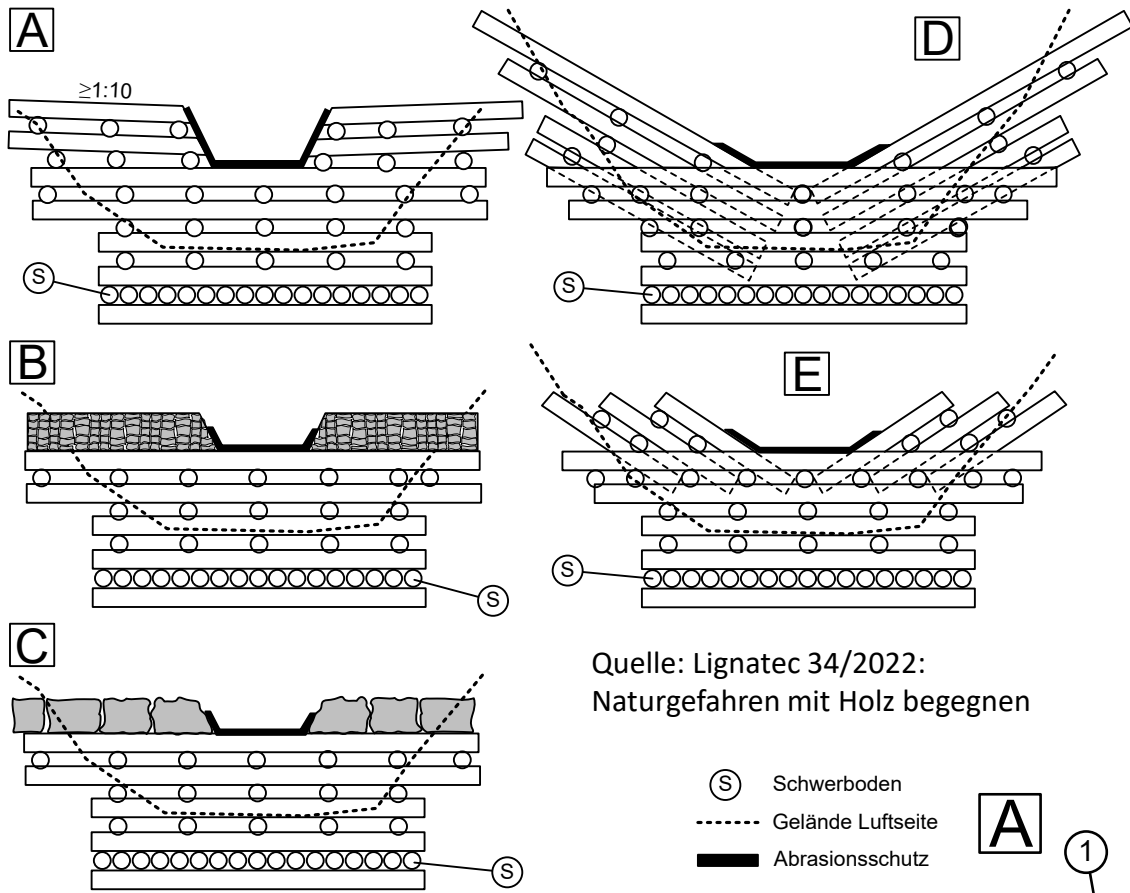


Quelle: Walter Krättli

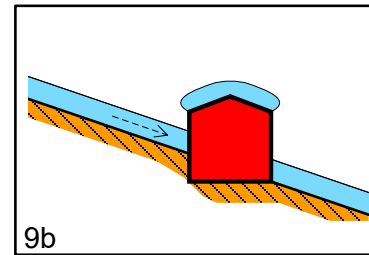
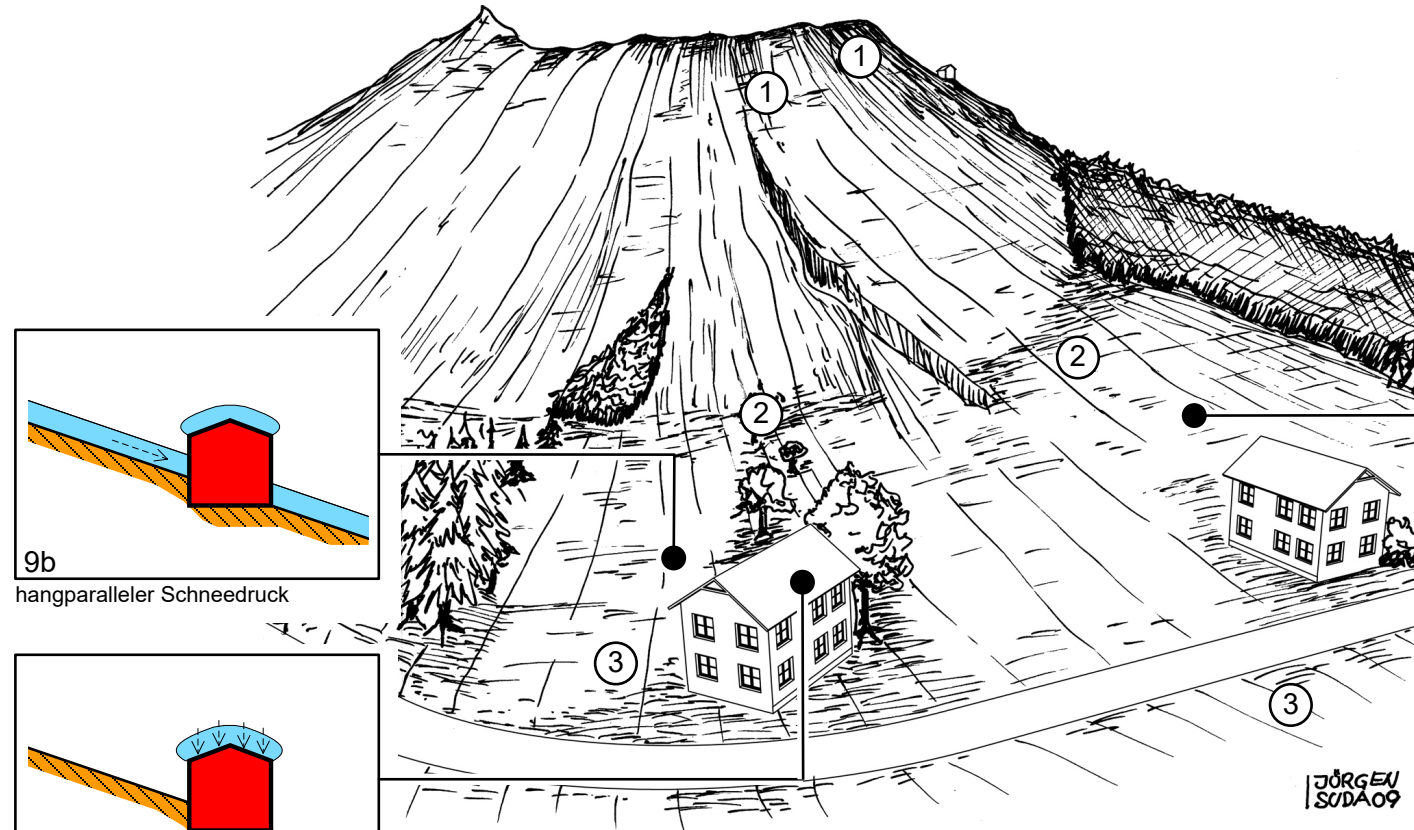
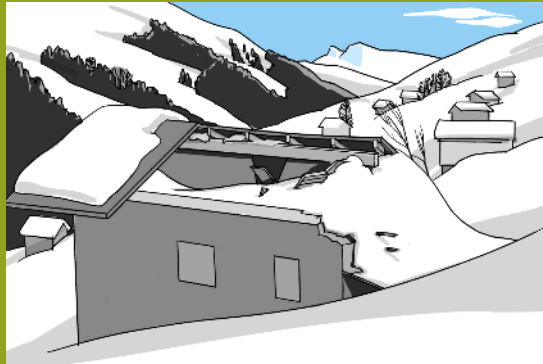


Konsolidierungssperre aus Holzkästen gebaut

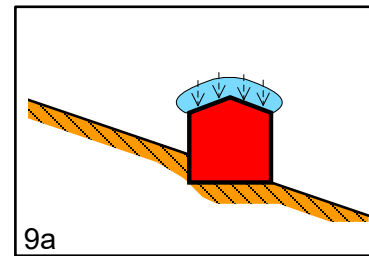
- ① Längsholz
- ② Querholz (Zange)
- ③ Verfüllung
- ④ Ausfachung
- ⑤ Schwerboden
- ⑥ Bachsohle



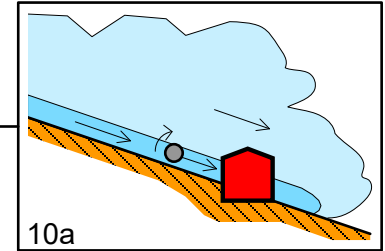
Lawinen und Schneedruck



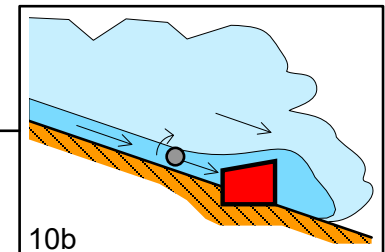
9b
hangparalleler Schneedruck



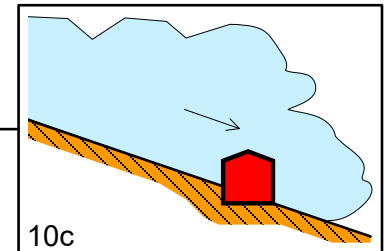
9a
Schneeablagerungen



10a
Lawine umfließt Gebäude



10b
Lawine überfließt Gebäude



10c
Druck- und Sogwirkung durch
Staublawinen

① Anbruchgebiet ② Sturzbahn ③ Ablagerungsgebiet

Quelle: Suda, J.; Rudolf-Miklau, F.(Hrsg.) (2012): Bauen und Naturgefahren. Springer Verlag, Wien; ISBN: 978-3-7091-0680-8

Einsatz von Holz bei Lawinen oder Schneedruck

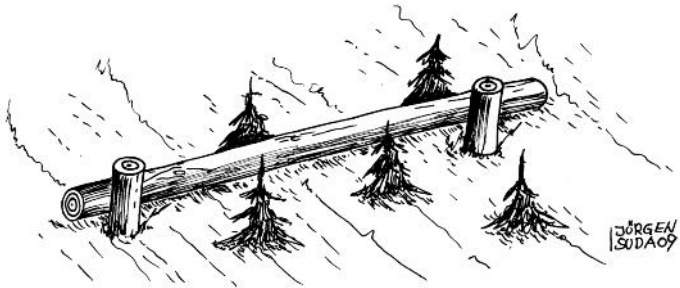
- Direkte Lawinenbeaufschlagung:
 - Als Schutzkonstruktion ist Holz hier nicht einsetzbar
 - Holz ist als Stützbauwerk bei Schutzdämmen oder Spaltkeilen einsetzbar.
 - Als Schutzelement vor Fenstern
- Stabilisierung von Kriechenden und gleitenden Schneedecken
 - Hier ist Holz als Gleitschneeschutz bis zu Bauwerkshöhen von 2,9m gut einsetzbar (Gleitschneeböcke, Gleitschneerechen, Verpfählungen,...)





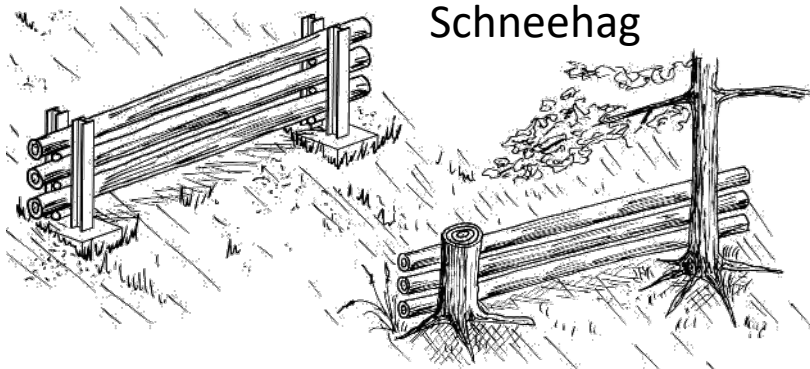
Quelle: Institut für alpine Naturgefahren, BOKU





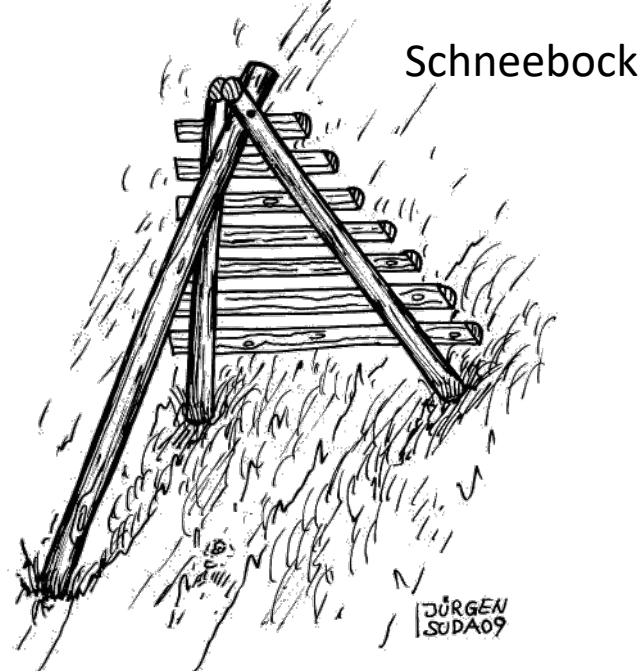
Schwelle

JÜRGEN SUDA09



Schneehag

JÜRGEN SUDA09

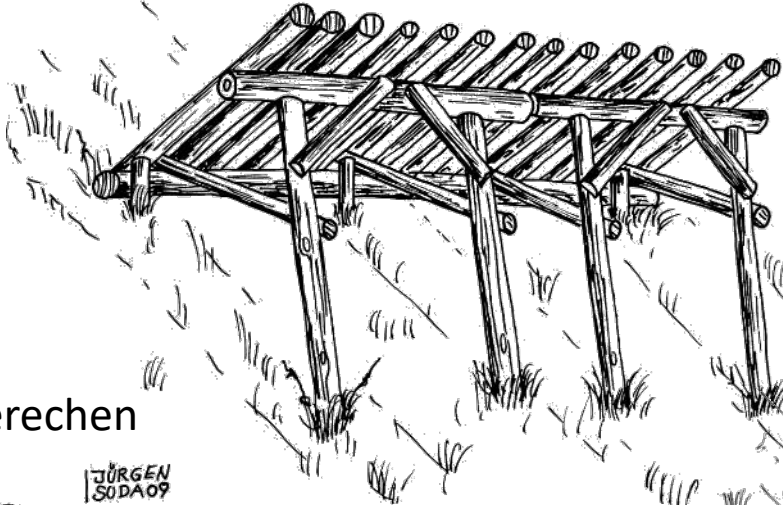


Schneebock

JÜRGEN SUDA09

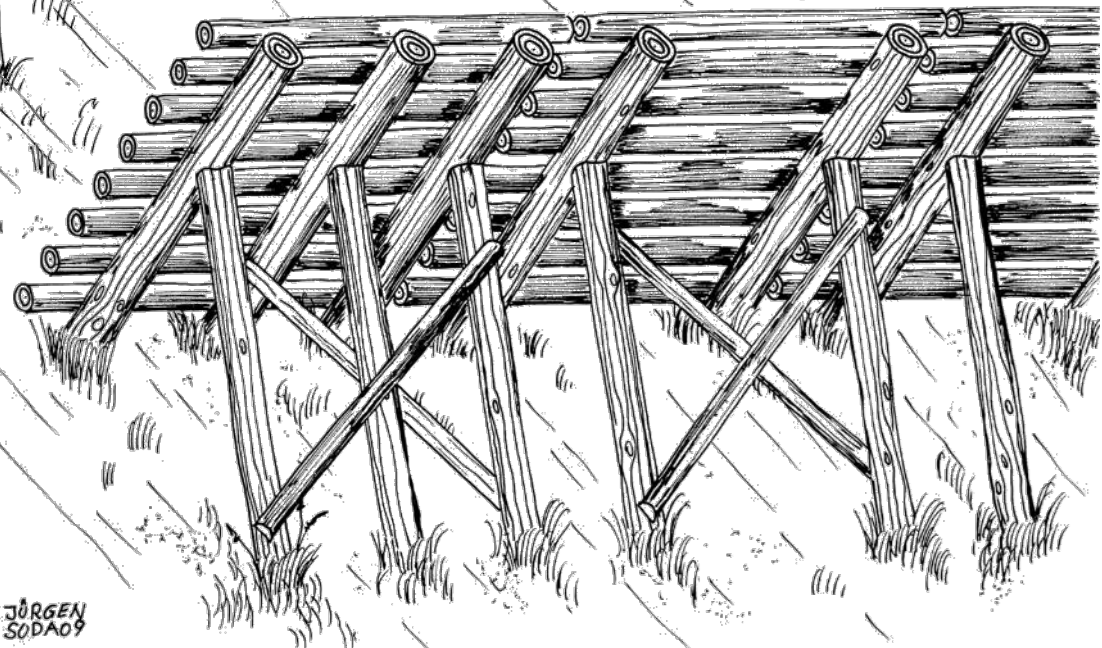


JÜRGEN SUDA09



JÜRGEN SUDA09

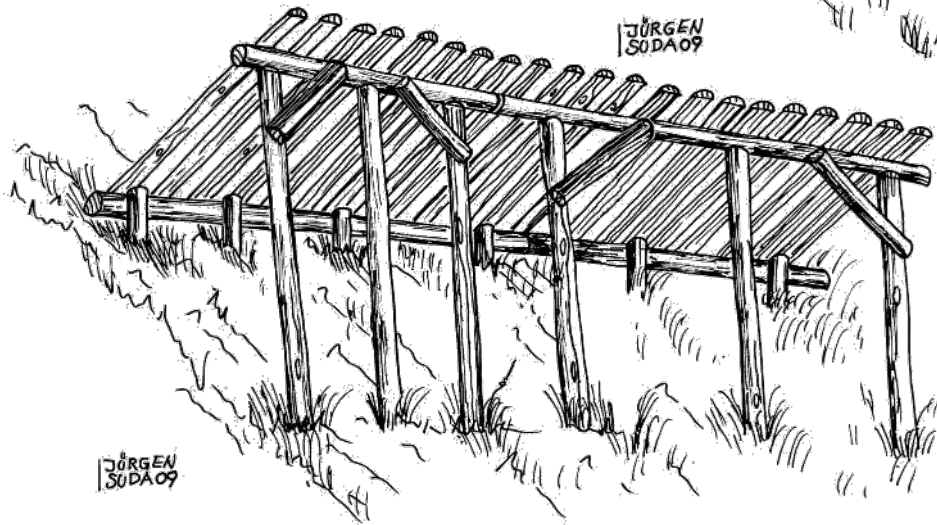
Schneebrücke



JÜRGEN SUDA09

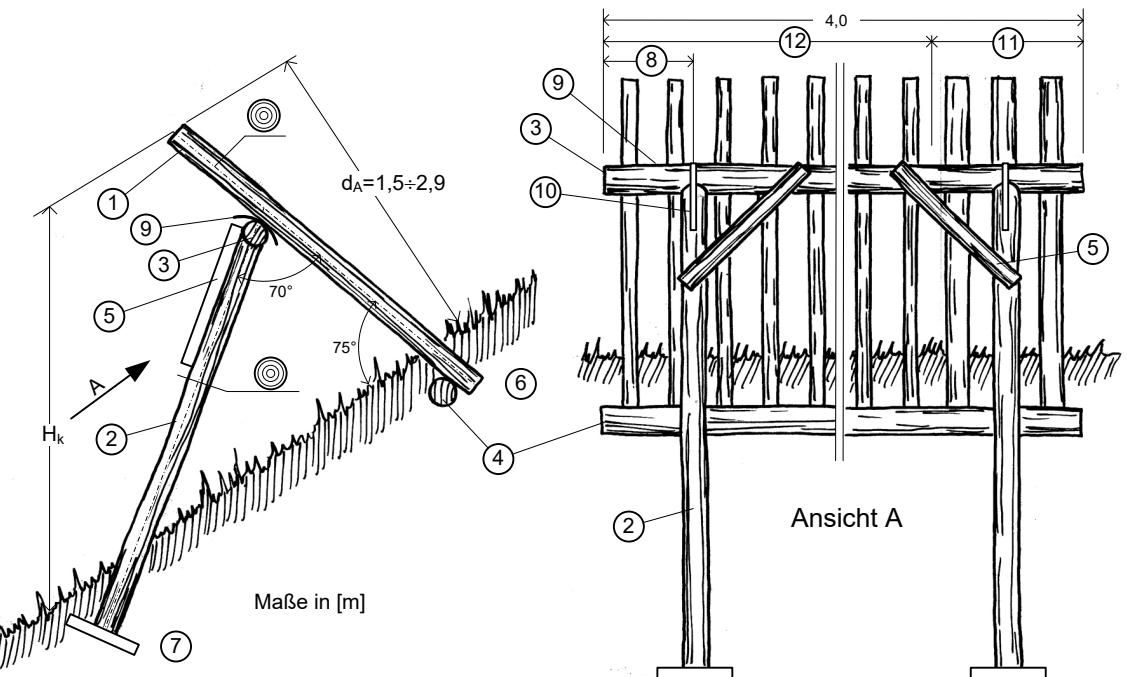
Dreibeinbock

Schneerechen



JÜRGEN SUDA09

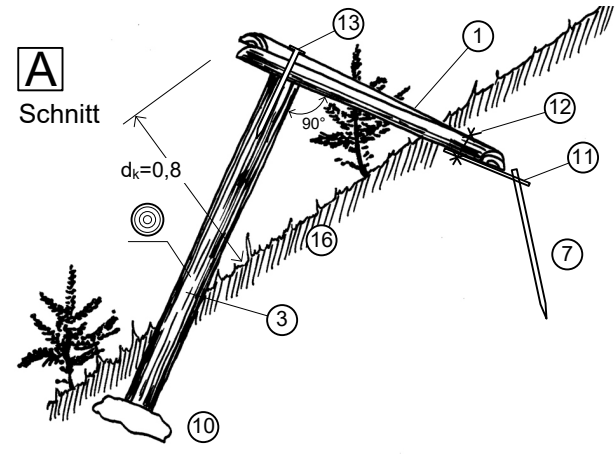




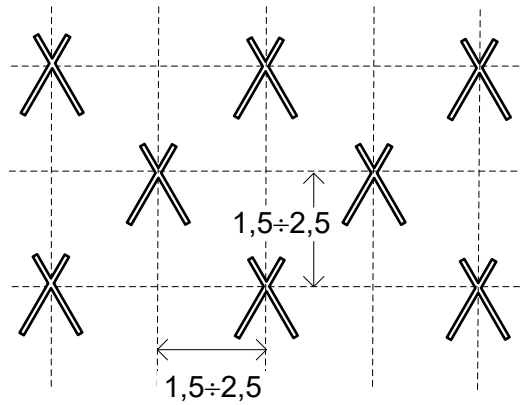
Schneerechen

- ① Rost: Rundholz (d=11÷20cm)
- ② Stütze: Rundholz (d=18÷24cm)
- ③ Pfette: Rundholz (d=18÷27cm, L=400cm)
- ④ Schwelle: Rundholz (d=20cm, L=400cm)
- ⑤ Kopfbalken: Halbholz (d=10(14)cm, L=140÷150cm)
- ⑥ bergseitiges Auflager

Leuenberger, F. (2003): Bauanleitung Gleitschneeschutz und temporärer Stützverbau. Davos: Eidgen. Inst. für Schnee- und Lawinenforschung (SLF)

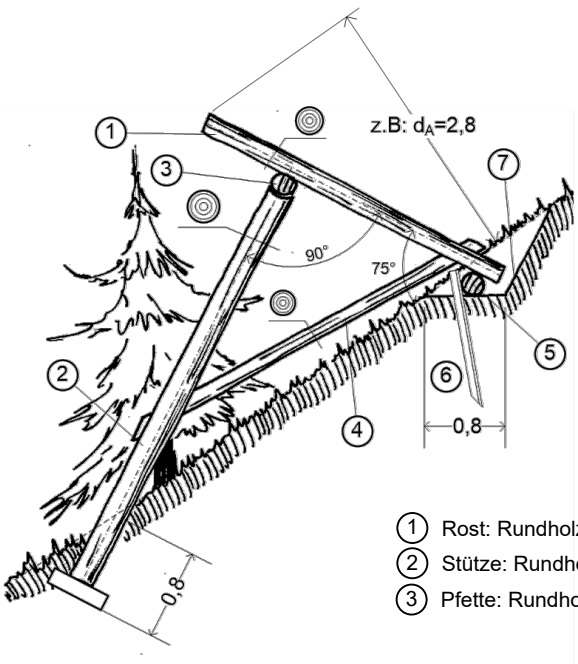
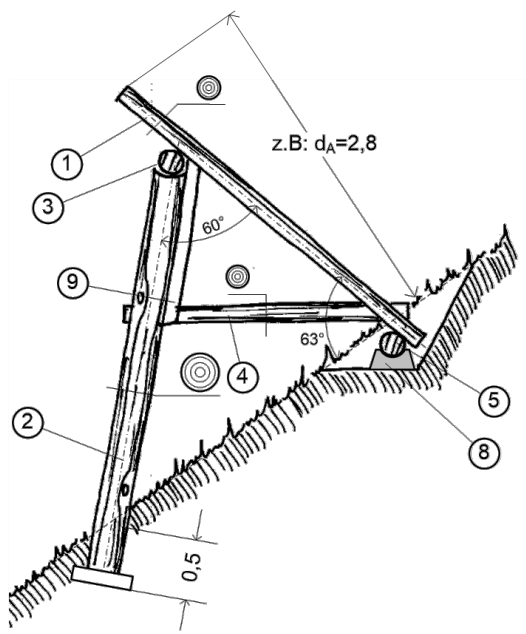


Planung und Errichtung mittels Bautypenzeichnungen



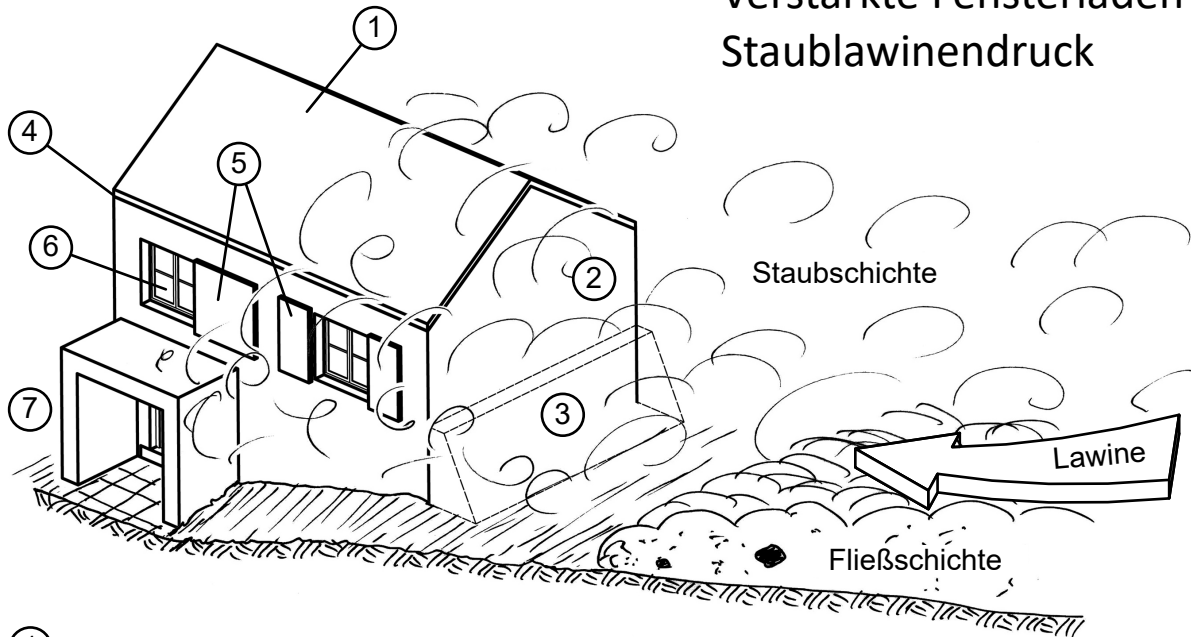
Dreibeinbock

- ④ Zange: Rundholz
- ⑤ Schwelle: Rundholz
- ⑥ Pfahl (Rundholz, Profilstahl)



- ① Rost: Rundholz (d=16÷18cm)
- ② Stütze: Rundholz (d=16÷18cm)
- ③ Pfette: Rundholz (d=16÷18cm, L=400cm)

Verstärkte Fensterläden gegen Staublawinendruck



- ① verstärktes Dach (gesichert gegen Sogbelastung)
- ② verstärkte Prallwand ohne Öffnungen
- ③ ev. Dämpfungselement
- ④ keine Dachvorsprünge
- ⑤ verstärkte Schiebeelemente oder Fensterläden
- ⑥ Lawinenfenster
- ⑦ Schutz von Eingängen durch Vorhäuser



Quelle: die-wildbach (WLV)



Quelle: Sigfried Sauermoser

Zusammenfassung

- Holz kann beim Schutz vor Naturgefahren eingesetzt werden
 - Als Stützbauwerk
 - Als Teil von Dammkonstruktionen
 - Zur Stabilisierung von Bachsohlen und Ufern (Sperrren, Uferwände)
 - Zur Stabilisierung von Schneedecken (Schneerechen,...)
- Holz hat seine Grenzen
 - Bei Steinschlagbeanspruchung ungeeignet
 - Bei dynamischen Beanspruchungen durch Lawinen ungeeignet (Ausnahme statisch bemessene Schutzelemente direkt an Gebäuden)
 - Bei Beanspruchung durch granulare Murgänge als Sperrrenbauwerk nicht geeignet



Quelle: Florian Rudolf-Miklau



Universität für Bodenkultur Wien
Department für Bautechnik und
Naturgefahren



Priv. Doz. DDI Dr Jürgen Suda
alpinfra consulting + engineering GmbH
Lilienberggasse 13/1
1130 Wien

tel: +43 (0) 1 8900 166 - 2103
mobil: +43 (0) 699 15027540

mail: juergen.suda@alpinfra.com