



FACHSTELLE FÜR FORSTLICHE BAUTECHNIK
CENTRE POUR LE GÉNIE FORESTIER
CENTRO PER IL GENIO FORESTALE
POST SPEZIALISÀ PER TECNICA DA CONSTRUZIUN FORESTALA

Bund, Kantone und Fürstentum Liechtenstein



Holz im Schutzverbau

Swissbau 2024 – Naturgefahren mit Holz begegnen





Inhalt

1. Holz im Einsatz an Schutzverbauungen
2. Möglichkeiten und Grenzen von Holz im Schutzverbau
3. Normative Bezugspunkte
4. Nachhaltigkeitsbetrachtungen



Holz im Einsatz an Schutzverbauungen



Temporärer Anriss- (oben) und Gleitschneeverbau (unten)



Wildbachverbau in Holz

Entwässerungskänel (oben) und
Hangstabilisierungsschwellen mit Holzwolle-
Erosionsschutz (unten)





Holz im Einsatz an Schutzverbauungen

- In runder Form,
- Meist geschält (idealerweise Handschälung)
 - » Bessere Passform und Kraftübertragung
 - » Einfluss auf die Dauerhaftigkeit ist umstritten
- Aus möglichst dauerhaften Holzarten, meist nach regionaler Verfügbarkeit
- Bauteilanordnung und Konstruktion entweder
 - » möglichst trocken (Wasserentzug) oder
 - » möglichst nass (Sauerstoffentzug)
- Langsam gewachsenes Nadelholz (viel Spätholzanteil) ist dauerhafter



Potenziale

Möglichkeiten und Grenzen von Holz im Schutzverbau

- Ideal in Kombination mit späterer Übernahme der Schutzwirkung durch Vegetation
- Erfahrungswissen und Baunormalien sind vorhanden
- Konstruktionsweisen und Materialeigenschaften bieten trotz Widerstand auch Flexibilität
- Einfach zu bearbeitendes Material
- Oft lokal verfügbares Material von geringem Gewicht
- Meist einfach austauschbare Bauteile
- idR. schnelle Bauzeit
- Natürliches Erscheinungsbild
- Nach Ablauf der Lebensdauer problemlos zu entsorgen / belassen



Herausforderungen

Möglichkeiten und Grenzen von Holz im Schutzverbau

- Begrenzte Dauerhaftigkeit (insbesondere Holzabbau durch Pilze und Bakterien)
- Begrenztes, über die Zeit abnehmendes Energieaufnahmevermögen
- Braucht einen gewissen Unterhalt
- Bedingt meist Begleitmassnahmen wie Pflanzungen/Saat und deren Pflege
- Inhomogenität von Rundholz und die vielfältigen Einwirkungen und deren Auswirkungen machen rechnerische Nachweise zur Herausforderung
- In wenigen Fällen sind die begrenzten Dimensionen limitierend

Schutzbauten aus Holz sind natürliche, temporäre Schutzmassnahmen



Holzverbau zur Gefährdungsminderung



Vollständig eingedeckte Holzkasten zur Rutschungsstabilisierung. Erosionsschutz durch Holzwollematten und Stecklinge zur langfristigen Stabilisation sind noch ausstehend.



Mit Holz verbaute und bepflanzte Grossrutschung in einem Gerinneinhang



Schneerechen Typ SLF aus dauerhafter, Tessiner Edelkastanie



Normative Bezugspunkte

- Die Tragsicherheit ist im Baugrund (SIA 267) und den Tragwerksteilen (SIA 265) begründet
- Nach SIA 260 sind vier Grenzzustände nachzuweisen:
 - » Typ 1 Gesamtstabilität (Kippen, Gleiten) (SIA 267, Lawinenverbau im Anbruchgebiet BAFU)
 - » Typ 2 innere Tragsicherheit Tragwerk SIA 265
 - » Typ 3 Tragwiderstand Baugrund (SIA 267, Lawinenverbau im Anbruchgebiet BAFU)
 - ~~» Typ 4 Ermüdungsfestigkeit (SIA 265)~~
- Die Grenzen der Gebrauchstauglichkeit fallen bei Schutzbauten meist mit dem Versagen der Tragsicherheit zusammen – kein Nachweis



Normative Bezugspunkte

Zu möglichen Einwirkungen

- SIA 261, werksspezifische Richtlinien/Lehrschriften

Zum Nachweis des Grenzzustands Typ 2

» SIA 265 ist begrenzt anwendbar:

- praxisrelevante Verbindungsmittel werden nicht behandelt
- Norm-Festigkeitsklassen C16/C24 und D30 (visuell festgelegt) sind abzumindern, da Feuchte über 12% und Norm-Angaben für Kantholz
- Statisch wirksamer Querschnitt über die Nutzungsdauer abzumindern – unter den gegebenen Umständen schwierig abzuschätzen

Die Praxis orientiert sich an Bautypenzeichnungen und konstruktiven Vorgaben - Mit Erfolg



Holzverbau für den Objektschutz



Gestützte Steilböschungen



Dreibeinböcke gegen Gleitschnee



Erosionsschutz mit Holzwollematte, Saat und Stecklingen



Hangentwässerung durch Totholzfaschinen



Nachhaltigkeitsbetrachtungen

- Tiefer Energieaufwand bei der Gewinnung und Bearbeitung
- CO₂-fixierender und letztlich CO₂-neutraler Baustoff (Treibhausgasfreundlich)
- Keine Umweltrisiken in Zusammenhang mit dem Baustoff
- Minimaler Entsorgungsaufwand
- Bei lokaler und regionaler Holzbeschaffung und -verarbeitung
 - » Wenig Transportaufwand
 - » Lokale Wertschöpfung
 - » Hohe Identifikation und Sensibilität gegenüber Risiken infolge Naturgefahren
- Obwohl es temporäre Bauten sind, kann die Kombination mit Pflanzen eine dauernde Schutzwirkung bieten.



Wichtig vor Augen zu halten

- Konstruktiver Holzschutz ist extrem wichtig
 - » Durch Bautypenzeichnungen / Normalien ist das weitgehend gegeben
 - » Die praktische Umsetzung muss dem folgen
- Das lokale Klima hat Einfluss auf die Dauerhaftigkeit
- Überbemessung ist kein Problem, da die Materialkosten gering sind (Richtlinien fassen die Erfahrung zusammen)
- Auch Werke aus anderen Materialien haben eine begrenzte Lebensdauer – was dann? Bei Holzverbauungen sollen vorwiegend Pflanzen die Schutzfunktion übernehmen.



Sperrbauwerk aus Holz/Stein kombiniert, nachweislich 1945 erbaut.