

Das Erhaltungskonzept für Naturgefahrenschutzbauwerke (Wildbach, Lawine, Steinschlag) nach ONR 24800-Serie

Jürgen Suda

Schutzsysteme gegen Naturgefahren
- dauerhaft fit durch Systems Engineering?

13. Oktober 2015
Literaturhaus München,
München



alpenkonvention • convention alpine
convenzione delle alpi • alpska konvencija
Alpine Convention
German Presidency 2015 - 2016



Bayerisches Staatsministerium für
Umwelt und Verbraucherschutz



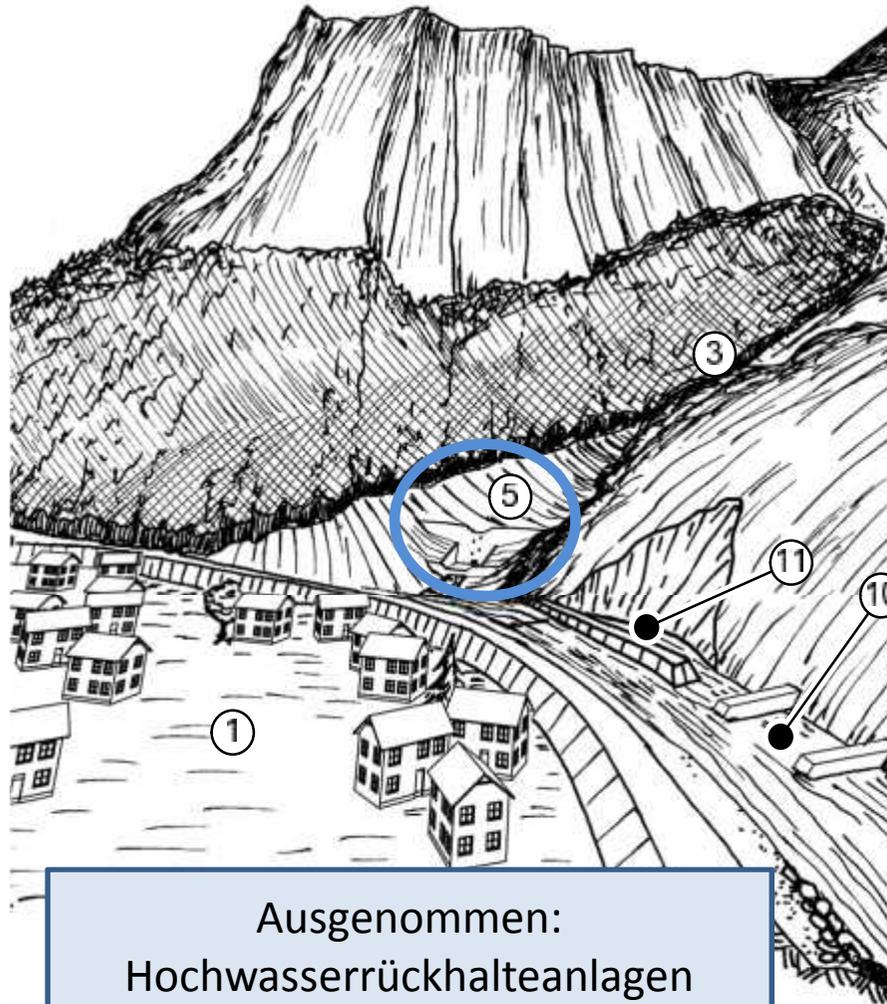
Universität für Bodenkultur Wien
Department für Bautechnik und
Naturgefahren
Institut für konstruktiven Ingenieurbau
Peter Jordanstraße 82
A-1190 Wien

alpinfra

ONR 24800 Reihe Übersicht

Nummer	Bezeichnung	Ausgabe
ONR 24800	Schutzbauwerke der Wildbachverbauung - Begriffsdefinitionen und Klassifizierung	2009-02-15
ONR 24801	Schutzbauwerke der Wildbachverbauung - statische und dynamische Einwirkungen	2013-08-15
ONR 24802	Schutzbauwerke der Wildbachverbauung - Projektierung, Bemessung und konstruktive Durchbildung	2011-01-01
ONR 24803	Schutzbauwerke der Wildbachverbauung - Betrieb, Überwachung und Instandhaltung	2008-02-01
ONR 24805	Permanenter technischer Lawinenschutz - Benennungen und Definitionen sowie statische und dynamische Einwirkungen	2010-06-01
ONR 24806	Permanenter technischer Lawinenschutz - Bemessung und konstruktive Ausgestaltung	2011-12-15
ONR 24807	Permanenter technischer Lawinenschutz - Überwachung und Instandhaltung	2010-03-01
ONR 24810	Technischer Steinschlagschutz - Begriffe, Einwirkungen, Bemessung und konstruktive Durchbildung, Überwachung und Instandhaltung	2013-01-15

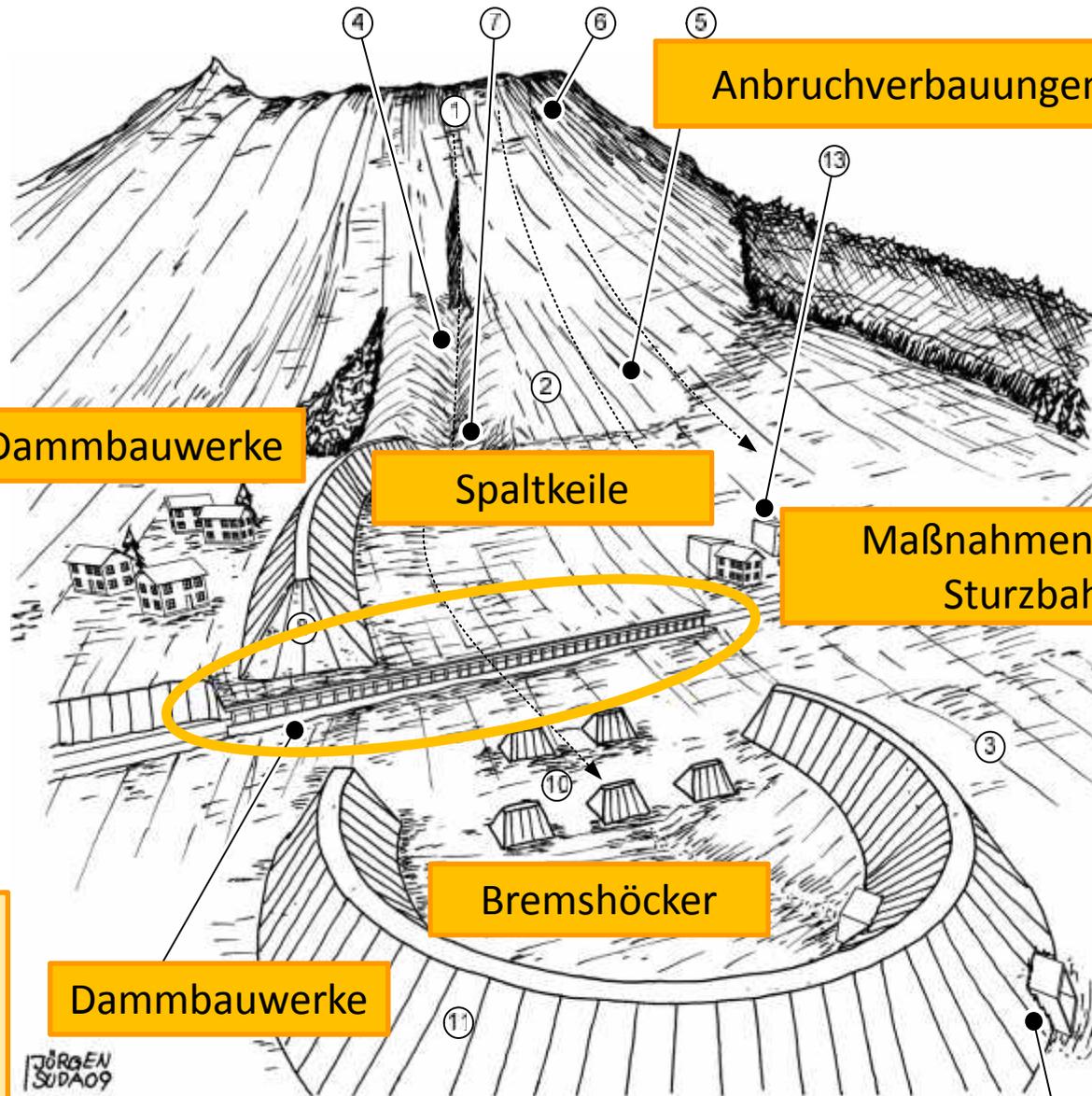
ONR 24803



Ausgenommen:
Hochwasserrückhalteanlagen
Regeln Bundeswasserbauverwaltung
Regeln Landesverwaltung
Regeln WLW
Regeln der österreichischen
Staubeckenkommission



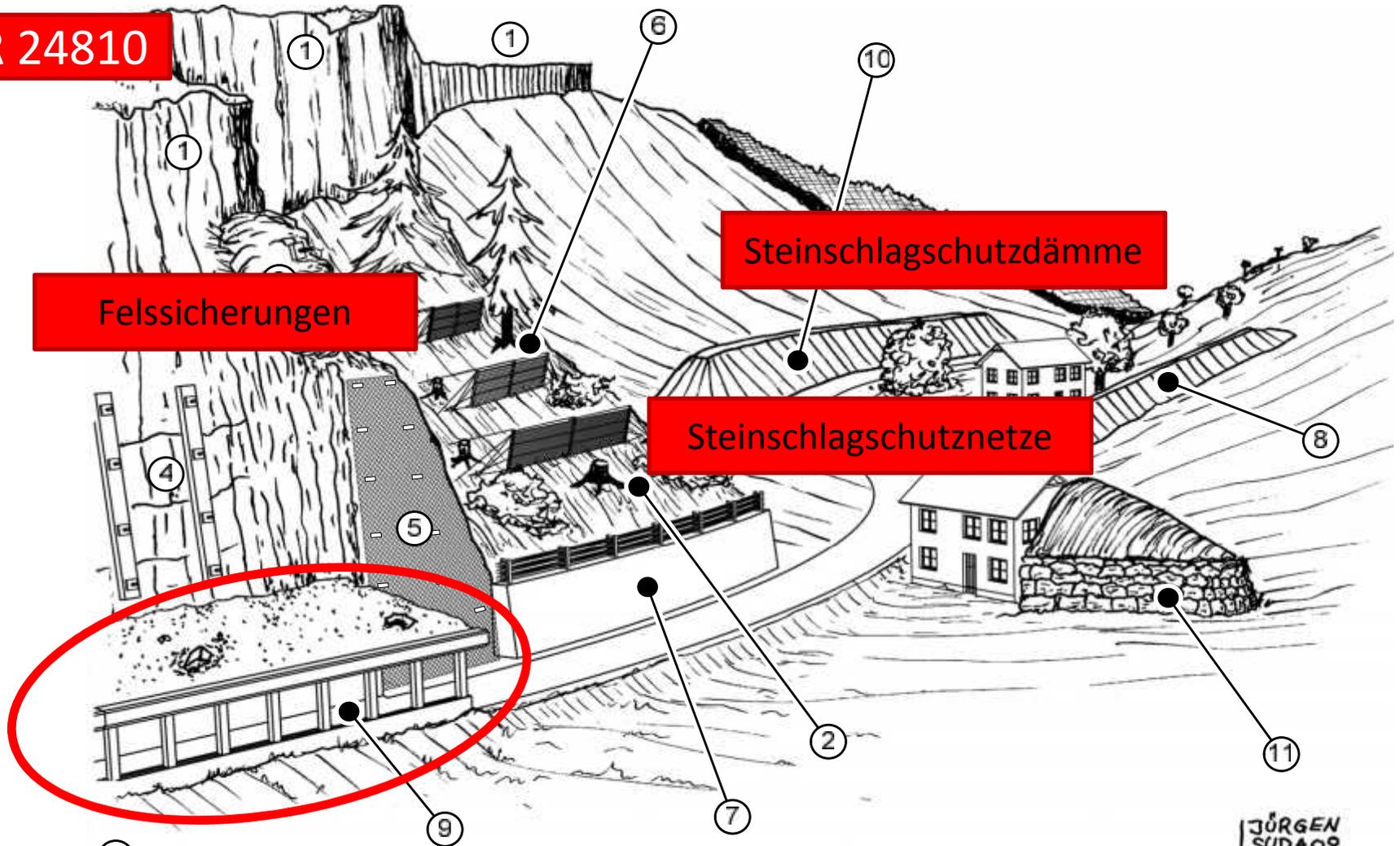
ONR 24807



Ausgenommen:
Lawingalerien
RVS 13.03 Überwachung
von Kunstbauten im
Straßenverkehr

- | | |
|--|-------------------------------------|
| ① Lawinenanbruchgebiet | ⑧ Ablenkdam (Leitdam) |
| ② Sturzbahn | ⑨ Schutzgalerie |
| ③ Ablagerungsgebiet (Auslaufstrecke) | ⑩ Bremsverbauung (z.B. Bremshöcker) |
| ④ Sturzbahn einer Runnelawine | ⑪ Auffangdam |
| ⑤ Sturzbahnen von Flächenlawiner | ⑫ Grundablass oder Auslaufbauwerk |
| ⑥ Maßnahmen im Anbruchgebiet (siehe Detailabbildung) | ⑬ Spaltkeil (Objektschutz) |
| ⑦ Lawinenbrecher für Runnelawinen | |

ONR 24810



Felssicherungen

Steinschlagschuttdämme

Steinschlagschutznetze

Ausgenommen:
Lawinengalerien
RVS 13.03 Überwachung
von Kunstbauten im
Straßenverkehr

1) Aufbruchgebiet

2) von instabilen Hängen

3) Abfangung von Einzelkomponenten (Felsverankerungen)

4) Abfangung von Gesteinsrippen (Felsverankerungen)

5) Schutzgalerie (Steinschlagnetze)

7) Stützmauer mit Schutzzaun

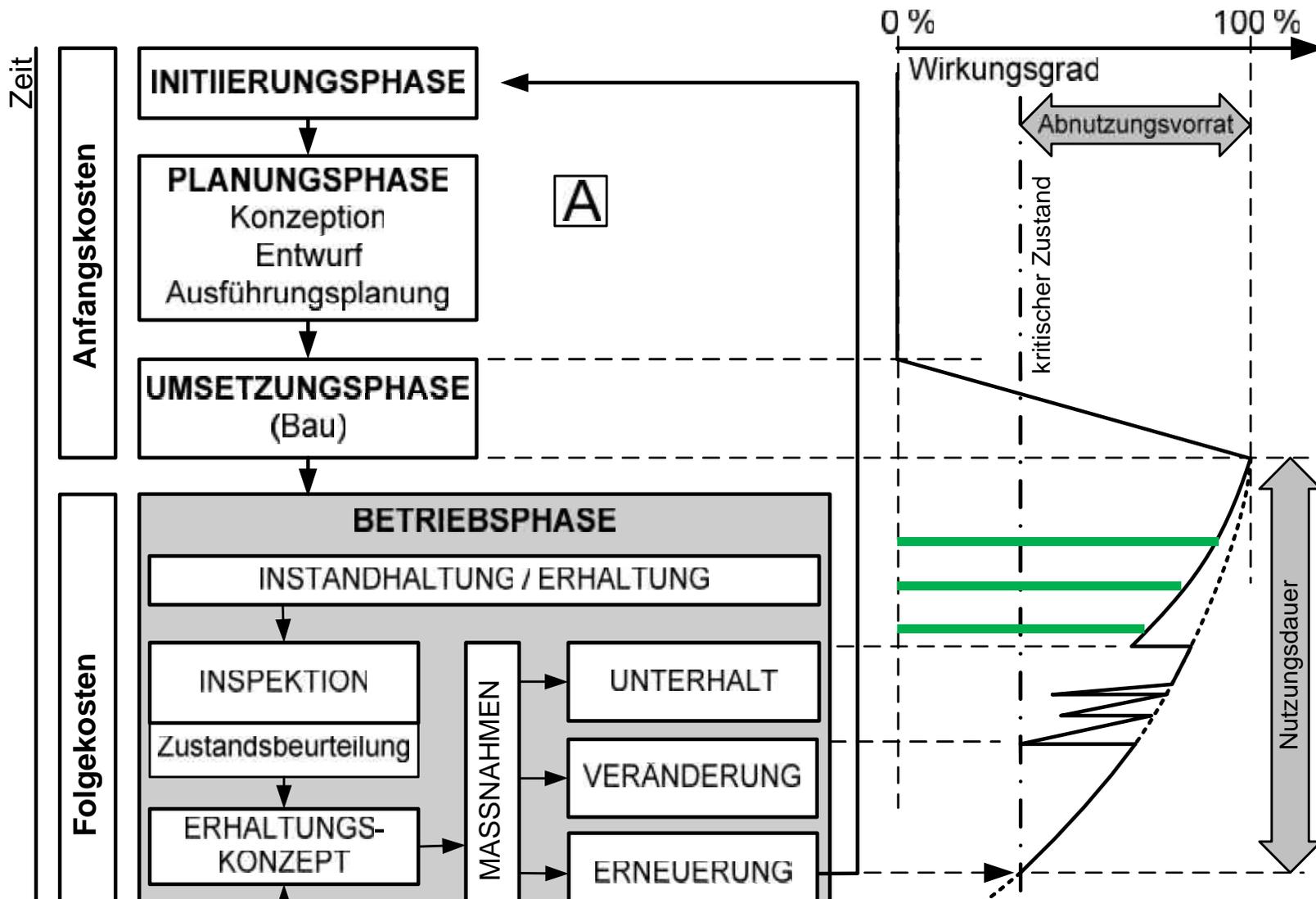
8) Ablenkdam (Leitdam)

9) Schutzgalerie

10) Retentionsdam (Auffangdam)

11) Spaltkeil (Objektschutz)

JÜRGEN
SUDA09



Die Zustandsüberwachung laut ONR 24800 Reihe basiert auf einer periodisch durchgeführten Inspektion der Bauwerke hauptsächlich mit visuellen Methoden
 Läuft für alle Bauwerke nach dem selben Schema ab

INSTANDHALTUNG/ERHALTUNG

INSPEKTION

Zustandsbeurteilung

ZUSTANDSERFASSUNG

- Erstaufnahme
- Laufende Überwachung (LÜ)
- Kontrolle (K)
- Prüfung (P)

ZUSTANDSBEURTEILUNG

ZUSTANDSBEWERTUNG

- Zustandsstufen

ZUSTANDSENTWICKLUNG

- Prognosemodell

DOKUMENTATION

- Bestandsblatt
- Protokolle (LÜ, K, P)
- Archiv (GIS, Datenbank)

MASSNAHMEN zur Instandhaltung

UNTERHALT

Setzen von Maßnahmen

- Wartung
- Instandsetzung

ERNEUERUNG

Setzen von Maßnahmen

- Erneuerung von Bauteilen
- Erneuerung des Bauwerkes

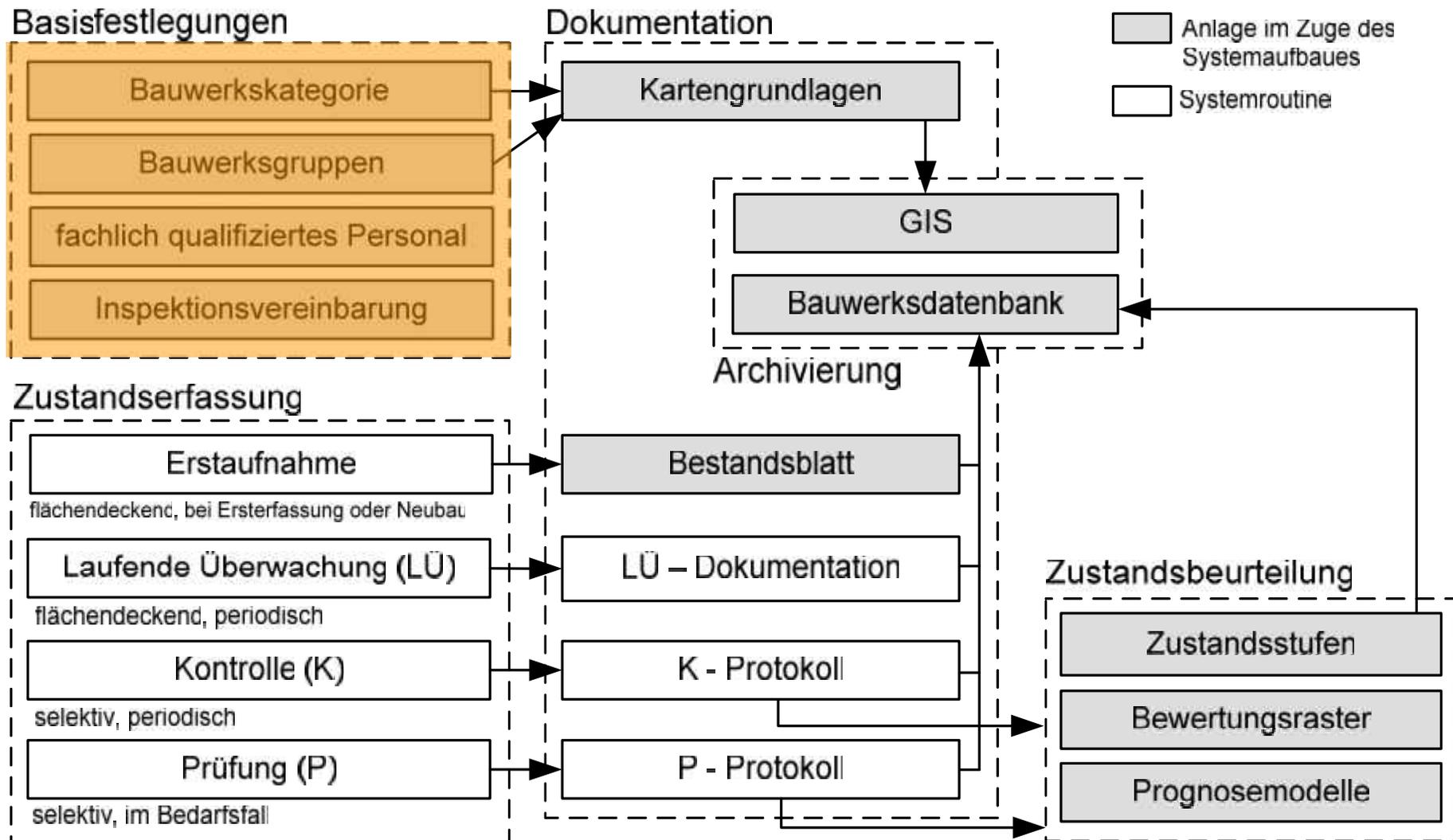
VERÄNDERUNG

Setzen von Maßnahmen

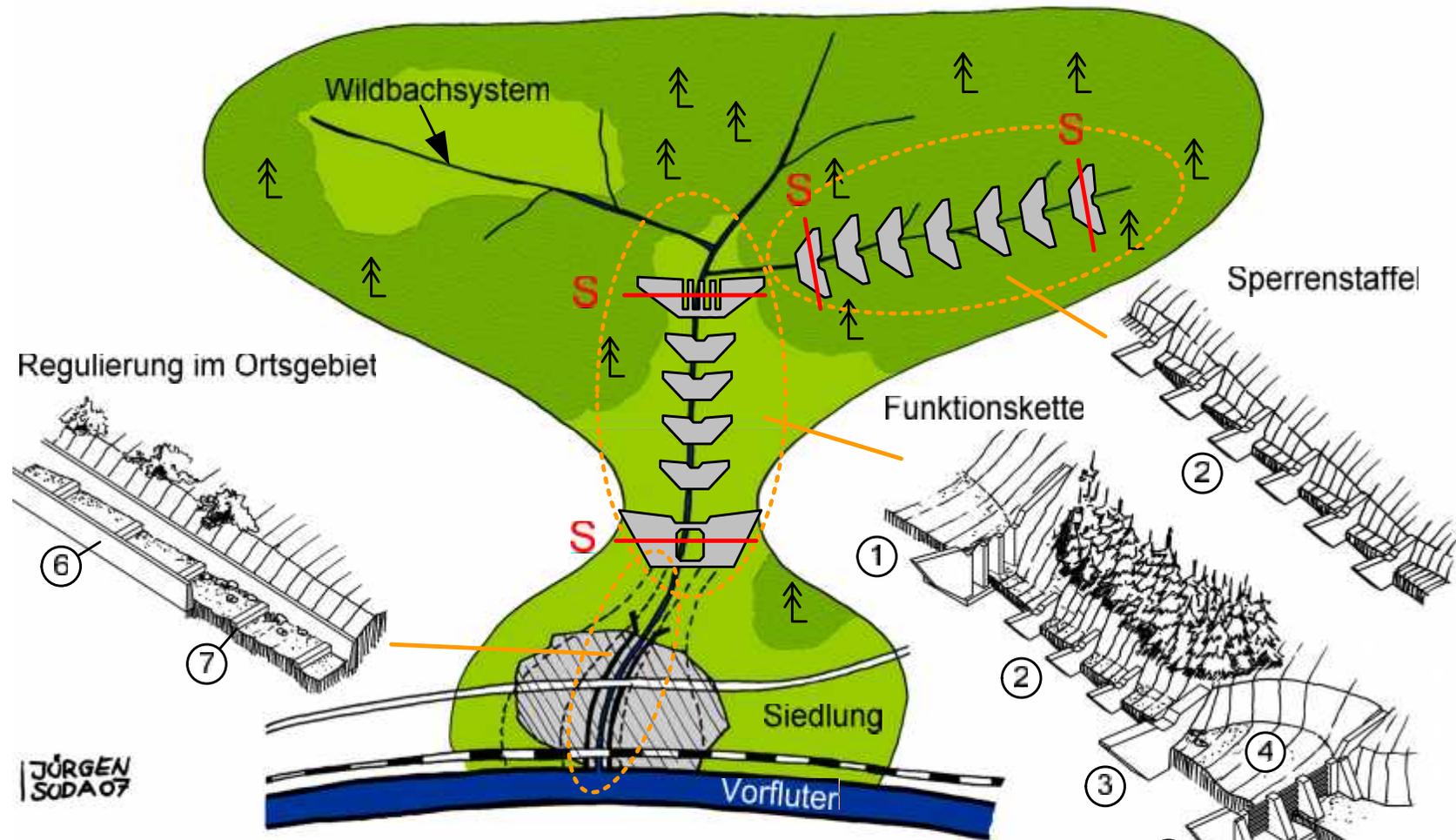
- Erweiterung
- Umbau
- Anpassung

INSTANDHALTUNGSSTRATEGIE

Instrumente der Inspektion



Bauwerkskategorie



JÜRGEN SUDA 07

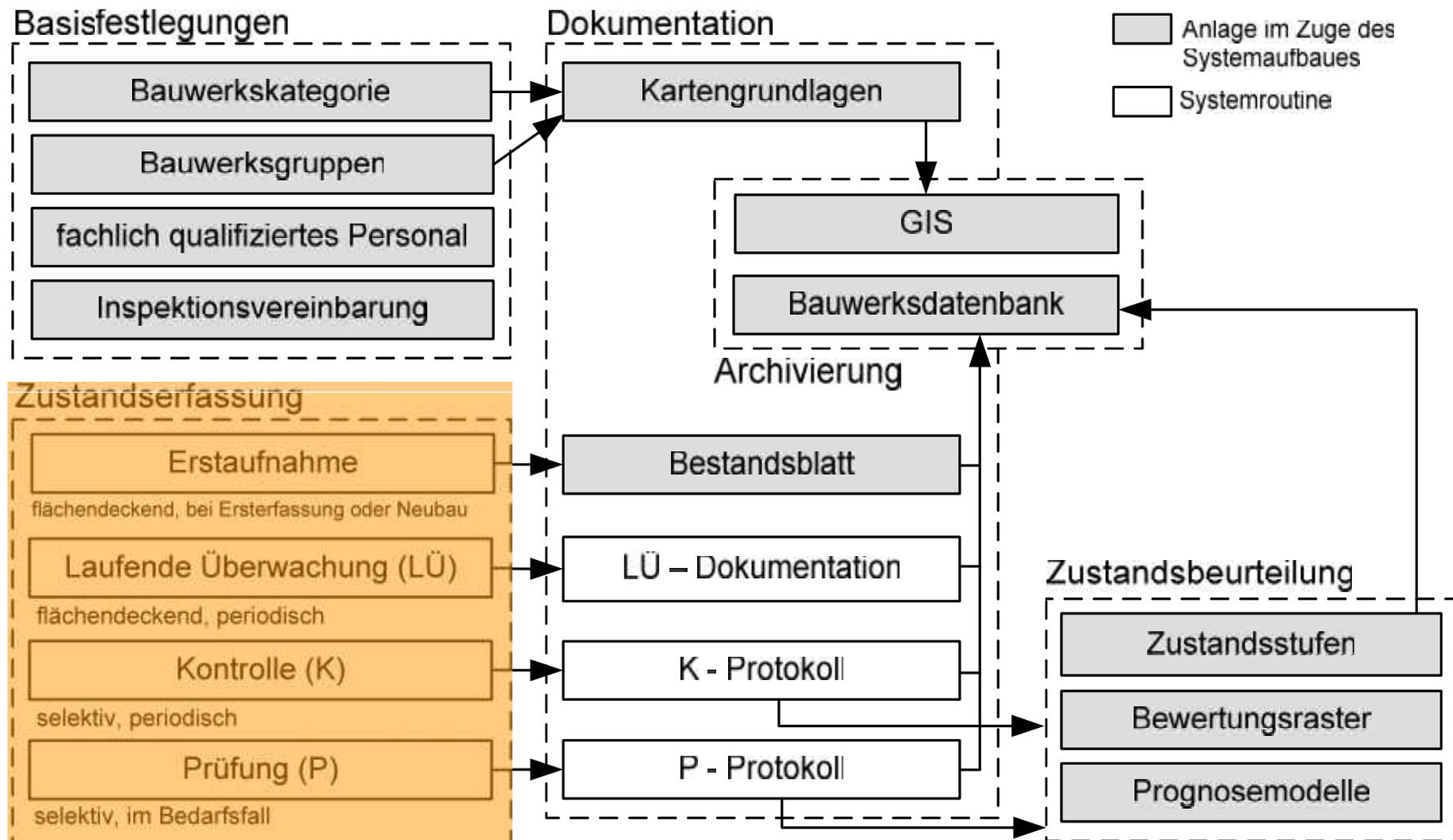
- ① Murbrecher
- ② Staffel aus Konsolidierungssperren
- ③ Absturzbauwerk
- ④ Retentionsbecken
- ⑤ Dosiersperre
- ⑥ Ufermauer
- ⑦ Grundswellen

Auswirkungen auf das Verbauungssystem	Auswirkungen auf die geschützten Bereiche		
	hoch	mittel	gering
	dicht besiedelte Gebiete, Siedlungskerne, wichtige Infrastruktureinrichtungen, überregionale Verkehrswege; hohes Personen-risiko	locker besiedelte Gebiete, Einzelgebäude, regionale Verkehrswege; mittleres Personenrisiko	Nebengebäude, untergeordnete Infrastruktur, Nebenverkehrswege; geringes Personenrisiko
hoch (Auswirkungen auf die gesamte Verbauung – Serienversagen)	CC3	CC3	CC3
mittel	CC3	CC3	CC2
gering (nur lokale Auswirkungen, keine Auswirkung auf das Versagen weiterer Bauwerke)	CC3	CC2	CC1
<p>ANMERKUNG 1: Die Schadensfolgeklassen CC (en. consequence classes) sind nach ÖNORM EN 1990 wie folgt definiert:</p> <p>Schadensfolgeklasse CC3: schwerwiegende Folgen für Menschenleben oder beträchtliche wirtschaftliche, soziale oder umweltbeeinträchtigende Folgen.</p> <p>Schadensfolgeklasse CC2: mittlere Folgen für Menschenleben und beträchtliche wirtschaftliche, soziale oder umweltbeeinträchtigende Folgen.</p> <p>Schadensfolgeklasse CC1: geringe Folgen für Menschenleben und keine oder vernachlässigbare wirtschaftliche, soziale oder umweltbeeinträchtigende Folgen.</p> <p>ANMERKUNG 2: grau hinterlegte Felder sind Schlüsselbauwerke</p>			

Fachlich qualifiziertes Personal

- **Fachkundiger Experte**
 - Absolvent einer Universität oder Fachhochschule mit Master-Abschluss
 - mindestens 3-jährige einschlägige Tätigkeit
 - Dieser Experte ist zur Durchführung der laufenden Überwachung (LÜ), Kontrolle (K) und Prüfung (P) befugt
- **Geschultes Fachpersonal**
 - speziell geschultes und erfahrenes Fachpersonal
 - mehrjährige einschlägige Erfahrung in der Überwachung von Schutzbauwerken
 - Straßenmeister und Lehnenmeister.
 - Geschultes Fachpersonal ist zur Durchführung der Laufenden Überwachung (LÜ) und der Kontrolle (K) befugt
- **Geschultes Personal**
 - Personen, die eine spezifische Unterweisung oder Schulung erhalten haben
 - einschlägige Erfahrungen
 - Gemeindewaldaufseher, Streckendienst oder Bahnaufsichtsdienst
 - Geschultes Personal ist nur zur Durchführung der Laufenden Überwachung (LÜ) befugt.

Instrumente der Inspektion



Laufende Überwachung (LÜ)

- Die laufende Überwachung (LÜ) dient zur Feststellung der Gebrauchstauglichkeit der Schutzbauwerke bzw. der durch sie geschützten Bereiche (z.B. Straßen, Bahnlinien).
- Sie beinhaltet die Feststellung von Schäden, die infolge einer visuellen Inspektion äußerlich erkennbar sind.
- Die Laufende Überwachung ist zumindest durch geschultes Personal durchzuführen.
- Die Intervalle der LÜ sind abhängig von der Art des Schutzbauwerkes

Dient der Erhaltung der möglichst permanenten Gebrauchstauglichkeit der Bauwerke

Art des Schutzbauwerkes	Schlüsselbauwerk	Standardbauwerk	Normen- grundlage
Schutzbauwerke in Wildbächen	jährlich ¹⁾	5 Jahre ¹⁾	ONR 24803
Hochwasserrückhaltebecken	LÜ 1: wöchentlich ⁶⁾ LÜ 2: monatlich	- ⁵⁾	[17], [18], [19], [20]
Schutzbauwerke des technischen Lawinenschutzes	jährlich ^{1) 2)}	keine Intervalle festgelegt ^{1) 2)}	ONR 24807
Schutzbauwerke des technischen Steinschlagschutzes	jährlich ¹⁾	jährlich ¹⁾	ONR 24810
(Schutz-)Bauwerke im Straßenbereich (Brücken, Stützbauwerke, Schutzgalerien, Hangverbauungen ...)	4 Monate ^{1) 3)}		RVS 13.03
Geankerte Konstruktionen im Straßenbereich (Felssicherungen, Hangverbauungen ...)	jährlich ^{3) 4)}		RVS 13.03.21
Nicht geankerte Stützbauwerke im Straßenbereich	jährlich ^{3) 4)}		RVS 13.03.61

1) Nach außergewöhnlichen Ereignissen (Hochwasser, Lawinen, Massenbewegungen, Unfällen) ist immer eine LÜ durchzuführen.

2) Im Winter sind diese Bauwerke kontinuierlich zu überwachen.

3) In der RVS gibt es keine Unterteilung in Bauwerkskategorien.

4) Anker sind zusätzlich zu den Überwachungen alle vier Monate einmal jährlich durch Übersteigungen zu inspizieren

5) Hochwasserrückhaltebecken sind ausnahmslos Schlüsselbauwerke.

6) im Bereich der WLV nicht umgesetzt

Beispiele LÜ Ziele der LÜ



Freihalten der Abflussquerschnitte
für Hochwässer



Gebrauchstauglichkeit der Netze
(Nutzhöhe)



Überschneidung von
Anbruchverbauungen



ÖWAV-Kurse Wasser

Österreichischer Wasser- und Abfallwirtschaftsverband

Ausbildungskurs zum/zur „ÖWAV-Wildbachaufseher/in“

Datum: 22. bis 24. April 2015

Ort: Kapfenberg

Kursort:

Hotel Restaurant Böhlerstern GmbH
Friedrich-Böhlerstr. 13, 8605 Kapfenberg
Tel.: 03862/20-6375, www.boehlerstern.at

Kursleitung:

DI Gerhard Baumann

Kontrolle (K)

- Die Kontrolle (K) hat die Erhebung des Bauwerkszustandes zum Inhalt.
- Der Zustand und in Folge die Gebrauchstauglichkeit des Bauwerkes wird durch Augenschein erhoben.
- Das **Ergebnis** einer Kontrolle ist ein **K – Protokoll**, eine **Zustandsbewertung** und eine Liste mit zu setzenden Maßnahmen.
- Die Kontrolle ist von einem fachkundigen Experten oder durch geschultes Fachpersonal durchzuführen.

Hier erfolgt eine systematische Erfassung der Einzelschäden und eine Zustandsbewertung

Art des Schutzbauwerkes	Schlüsselbauwerk	Standardbauwerk	Normen- grundlage
Schutzbauwerke in Wildbächen	5 Jahre ¹⁾	keine Intervalle festgelegt	ONR 24803
Hochwasserrückhaltebecken	K 1: vierteljährig K 2: jährlich K 3: 3 Jahre ^{5) 6)}	-4)	[17], [18], [19], [20]
Schutzbauwerke des technischen Lawinenschutzes	5 Jahre ¹⁾	keine Intervalle festgelegt	ONR 24807
Schutzbauwerke des technischen Steinschlagschutzes	5 Jahre für CC3 ¹⁾ 7 Jahre für CC2 ¹⁾	10 Jahre	ONR 24810
(Schutz-)Bauwerke im Straßenbereich (Brücken, Stützbauwerke, Schutzgalerien, Hangverbauungen ...)	2 Jahre ²⁾		RVS 13.03
Geankerte Konstruktionen im Straßenbereich (Felssicherungen, Hangverbauungen ...)	3 Jahre ^{2) 3)}		RVS 13.03.21
Nicht geankerte Stützbauwerke im Straßenbereich	3 Jahre ^{2) 3)}		RVS 13.03.61

1) Nach außergewöhnlichen Ereignissen (Hochwasser, Lawinen, Massenbewegungen, Unfällen) ist immer eine LÜ durchzuführen

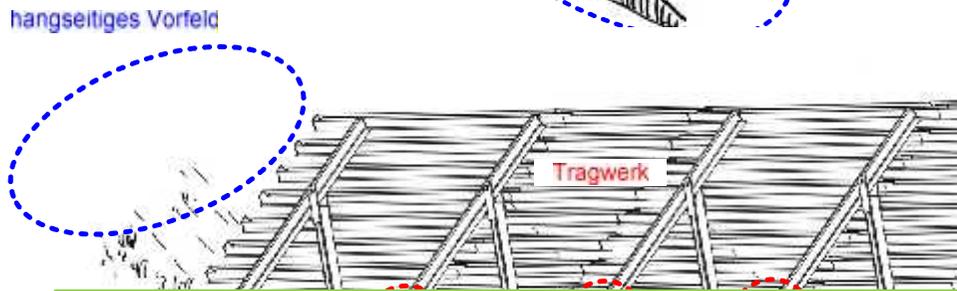
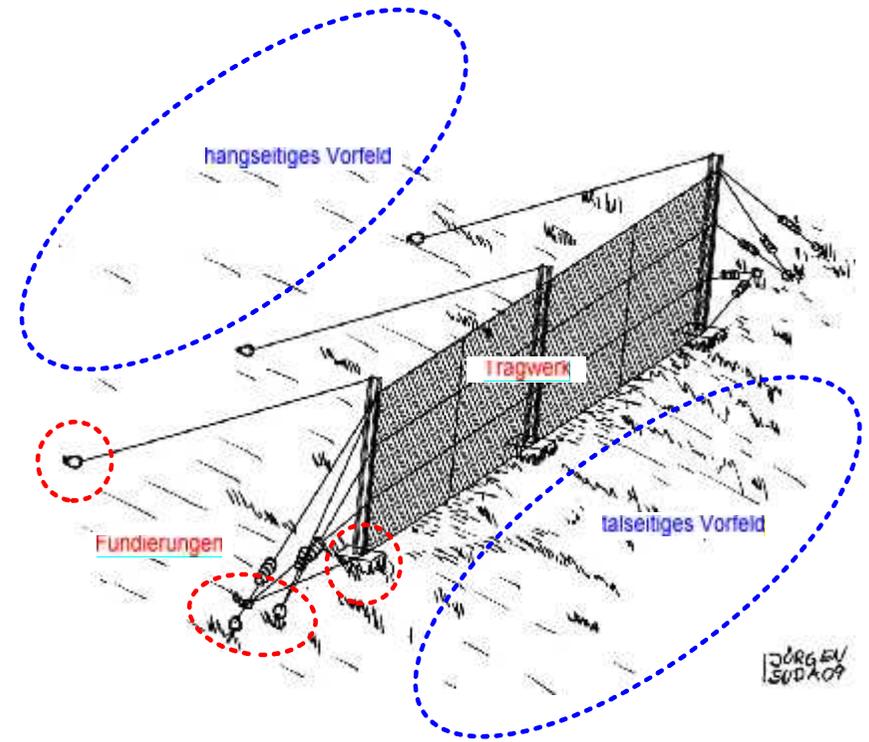
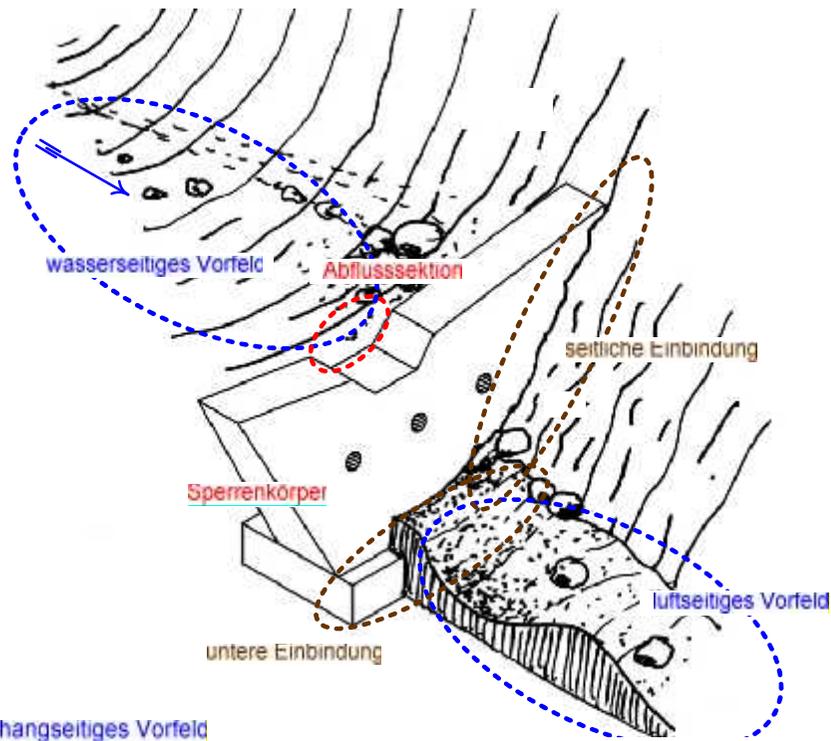
2) In der RVS gibt es keine Unterteilung in Bauwerkskategorien.

3) wenn es der Bauzustand bzw. die geotechnischen Verhältnisse des Objektes erfordern, in kürzeren Abständen

4) Hochwasserrückhaltebecken sind ausnahmslos Schlüsselbauwerke

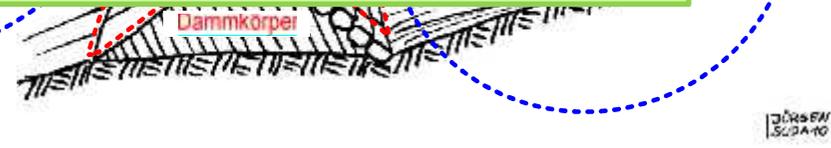
5) im Bereich der Bundeswasserbauverwaltung

6) im Bereich der WLW nicht umgesetzt



Die Ansprache der Schäden erfolgt über Schadenstypenkataloge
 Darin sind die möglichen Schäden systematisch erfasst

JÜRGEN SUDA 09

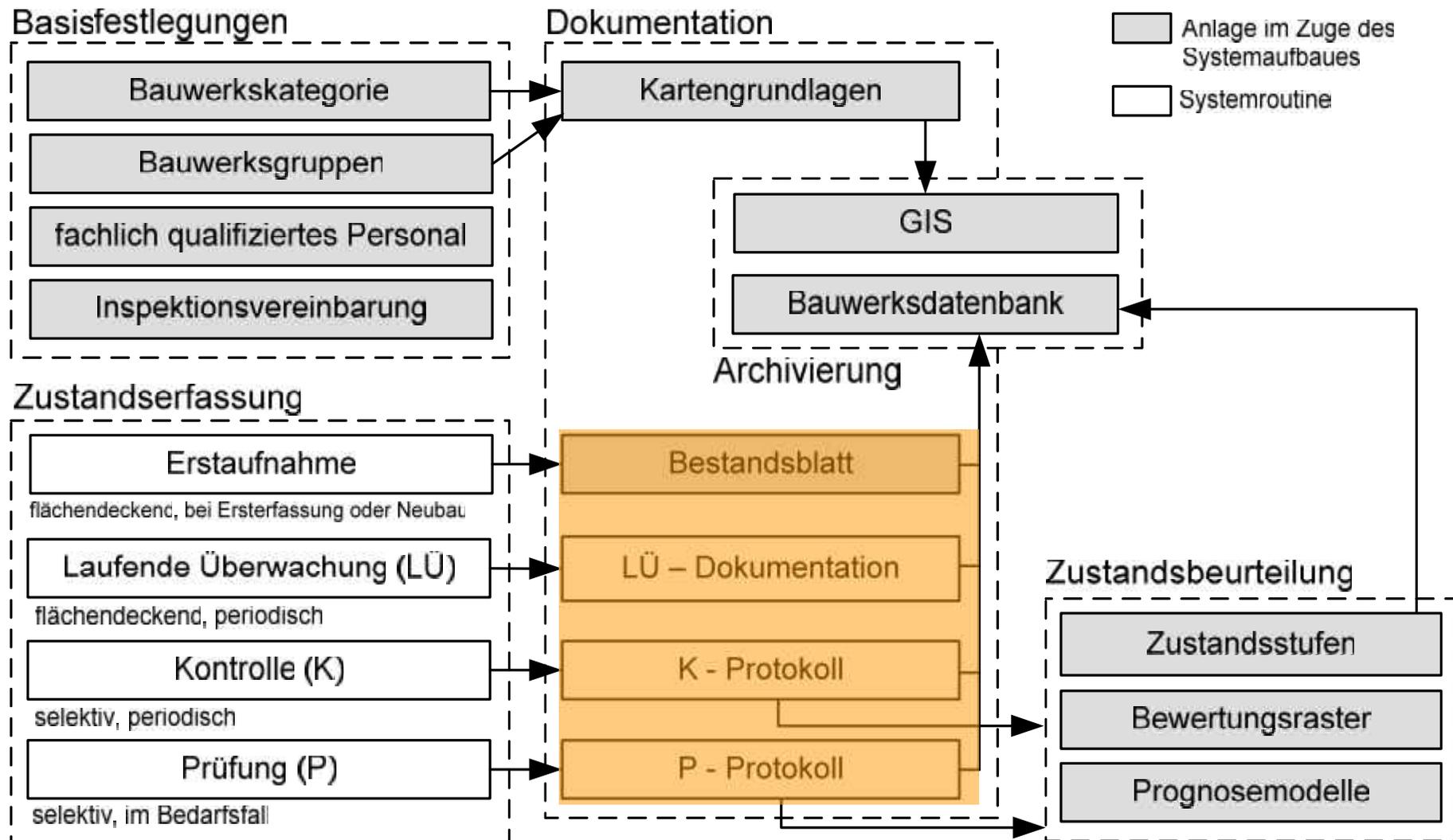


Prüfung (P)

- Dient der Erhebung des Erhaltungszustandes des Schutzbauwerkes nach einschlägigen Richtlinien, Normen.
- Durchführung: sachkundiger Experte (Expertengruppe)
- Intervalle: bei Bedarf als Ergebnis einer Kontrolle
- nach Auftrag einer Dienststelle der WLW, der zuständigen Behörde oder auf Verlangen der Rechtsinhaber
- Dokumentation: P-Protokoll mit Zustandsbewertung

Die Prüfung dient der Abklärung visuell nicht beurteilbarer Schäden mit Auswirkung auf die Standsicherheit oder prozessbezogenen Gebrauchstauglichkeit Systembetrachtungen

Instrumente der Inspektion



B, LÜ, K Formblätter

- Wildbach
 - Bestandsplatt Querbauwerke
 - Bestandsblatt Längsbauwerke
 - LÜ Formblatt: Schutzbauwerke Wildbachverbauung
 - K Formblatt: Schutzbauwerke Wildbachverbauung (Schadenstypenkatalog)
- Lawine
 - Bestandsblatt Anbruchverbauung
 - Bestandsblatt Dammbauwerke, Ebenhöf, Spaltkeile, Bremshöcker
 - LÜ Formblatt: Anbruchverbauung
 - Schadenstypenkatalog
- Steinschlag
 - Noch keine Vorlagen vorhanden
 - Schadenstypenkatalog
- Ingenieurbiologische Verbauungen
 - Noch keine Vorlagen vorhanden

Bestandsblätter und K – Formblätter sind auch in digitaler Form über Tablett verfügbar

Kontrollblatt

K		Protokoll einer Bauwerkskontrolle Wildbach		WLV-BWK-ID	965179
				K-ID	9881401

Navigation: [Deckblatt](#) [G - Material/Unabhängig](#) [G - Stein/Mauerwerk](#) [D - Maßnahmen](#)
[A - Umgebung](#) [C - Stahl](#) [C - Holz](#)
[E - Funktion](#) [C - Beton](#) [C - Schüttung/Gabionen/Bewehrte Erde](#) [PDF](#)

Allgemein Angaben zur Aufnahme

BegeherInnen: Peter Zeisl, Annegret Jenner Datum: 05.06.2014
Hauptgemeinde: Brixen im Thale (Kitzbühel)
Wildbacheinzugsgebiet: Brixenbach (WLV-WB-110345)
Lawineneinzugsgebiet:
Sonstiges Gefahrengebiet:
Anbruch- Teileinzugsgeb.:

Bauwerksbezogene Angaben

Bauwerksbezeichnung: Ausfallsperre (Balkensperre) in STR hm 18,44
Bauwerkstyp: Querbauwerk/Geschieberückhaltesperre
Aktueller Status: Neubau Bauj.: 1977
Anzahl Hauptwerke: Zwischenwerke:
Hinweise Kollaudierung (Ersterfassung): Kollaudierungsoperat 1975-1986 sjahr: 1977
GZ: 150.806/02-VCB/92
Datum: 02.04.1993

Bauwerkskategorie: Schlüsselbauwerk Standardbauwerk
Inspektionsvereinbarung vorhanden:
Koordinaten (Bezugspunkt): Rechtswert X Hochwert Y Höhe [M.O.A.]
319885,832 393598,777 0,000
andere Naturgefahren aktiv: nein
Schutzmaßnahmen vorh.:

Generelle Erhebung von Mängel

Mängeln in der Umgebung des Bauwerks: ja nein
Funktionale Mangel: ja nein
Mängel am Bauwerk: ja nein

0 Zustandsbewertung

Erhaltungszustand gesamt
(Tragfähigkeit + prozessspezifische Gebrauchstauglichkeit
gem. EUROCODE): ausreichender Erhaltungszustand
Funktionsfähigkeit: voll funktionsfähig
Bemerkung zur Begehung:

K	Protokoll einer Bauwerkskontrolle Wildbach	WLV-BWK-ID	965179
		K-ID	9881401

Navigation: [Deckblatt](#) [C - Material unabhängig](#) [C - Stein/Mauerwerk](#) [D - Maßnahmen](#)
[A - Umgebung](#) [C - Stahl](#) [C - Holz](#)
[B - Funktion](#) [C - Beton](#) [C - Schüttung/Gabionen/Bewehrte Erde](#)

PDF

C Schadenstypen	Mängel am Bauwerk betroffene Bauwerksteile	U	K	H
--------------------	---	---	---	---

Beton
 Alle Ausgefüllt

Verwitterung/Abplatzung		U	K	H
Durchfeuchtung/Durchströmung	Aussinterungen	U	K	H
Riss unter unplanmäßiger Last (statisch bedingte Risse)		U	K	H
Risse infolge Zwang durch Eigenspannung		U	K	H
Risse infolge Zwang durch Verformung im Untergrund (Setzungsrisse)		U	K	H
Risse an Diskontinuitäten (geometrisch bzw. materialbedingt)	Arbeitsfuge unsauber geschlossen	U	K	H
Risse entlang von Bewehrungsstäben		U	K	H
Risse infolge Treibwirkung (treibender Angriff)		U	K	H
Pflanzenbewuchs/Durchwurzelung		U	K	H

Instrumente der Inspektion

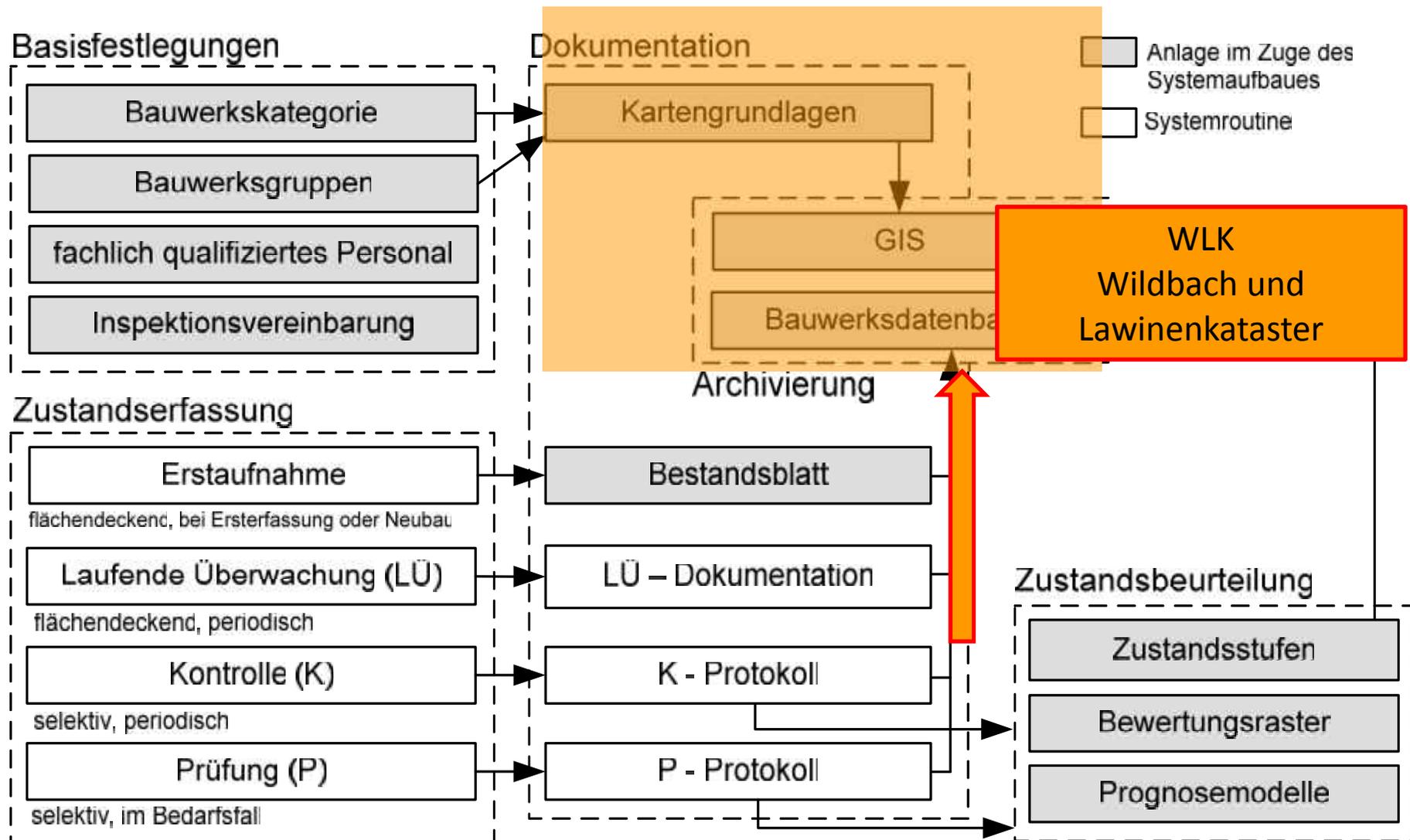
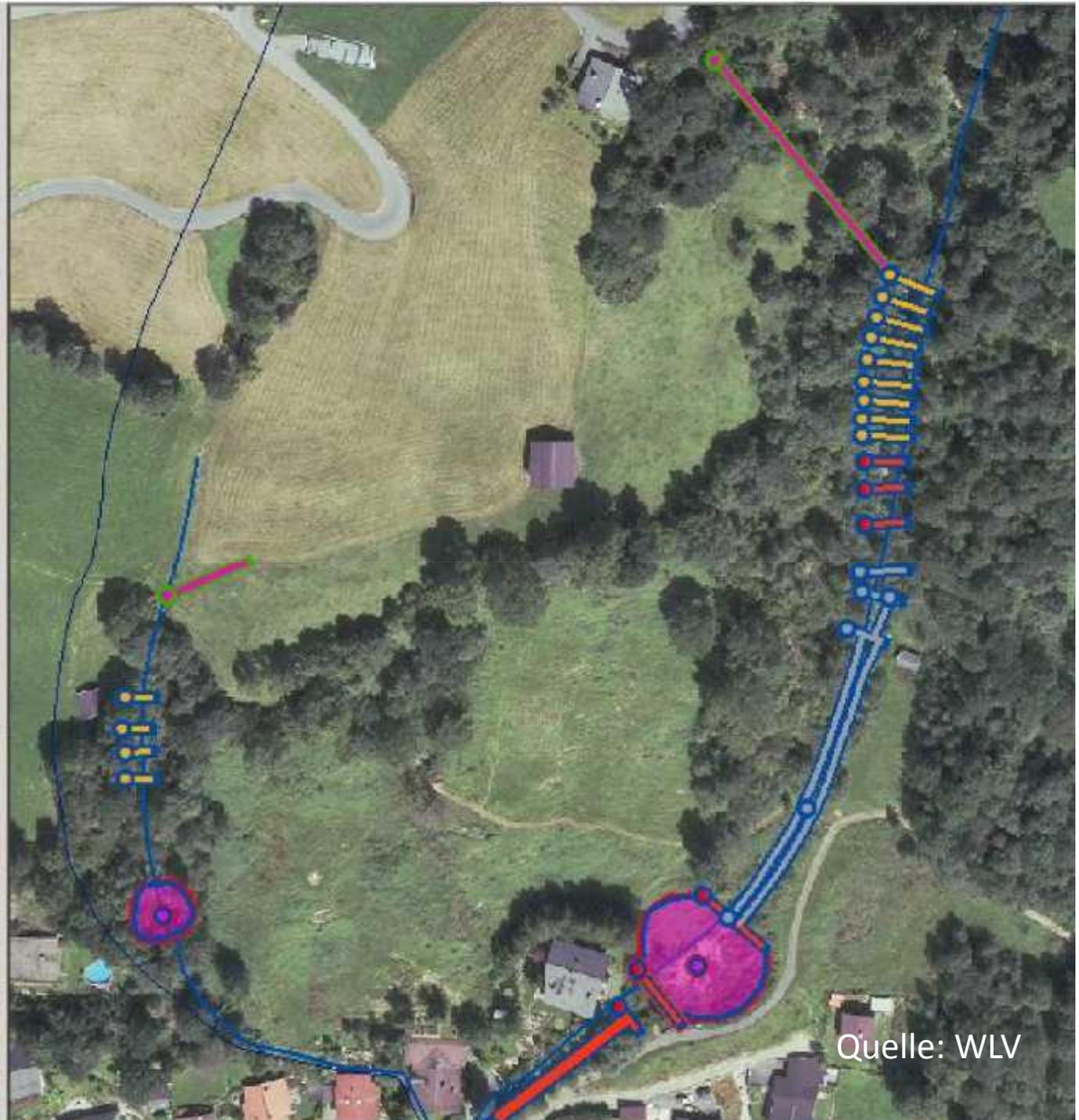


Table Of Contents

- BAUWERK
 - BWK Punkt Snap
 - BWK Linie Snap
 - BWK Fläche Snap
 - BWK_Punkt_Material
 - BWK Punkt
 - BWK_Punkt_Kategorie
 - BWK Bauwerkszustand
 - BWK_Linie_Material
 - keine Zuordnung
 - HAUPTBAUSTOFF
 - Beton
 - Stahl
 - Stein
 - Holz
 - Pflanzen
 - Boden
 - Sonstiges
 - BWK Linie
 - keine Zuordnung
 - HAUPTTYP
 - Wildbach
 - Lawine
 - Steinschlag
 - Hangbewegung
 - Forstlich-biologisch
 - Sonstiges
 - BWK_Linie_Kategorie
 - BAUWERKSKATEGORIE
 - Schlüsselbauwerk
 - BWK Fläche
 - BWK_Fläche_Material
 - BWK_Fläche_Kategorie

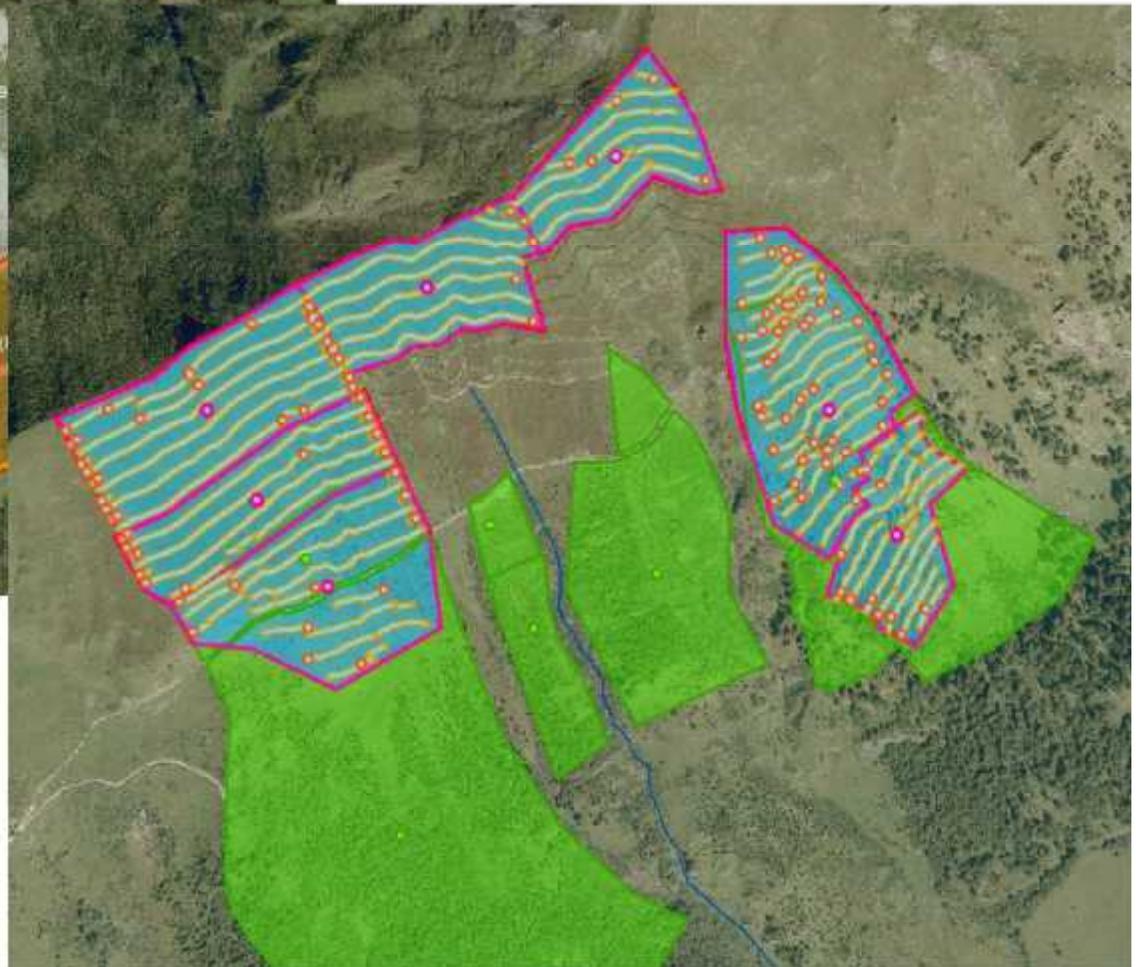


Quelle: WLW

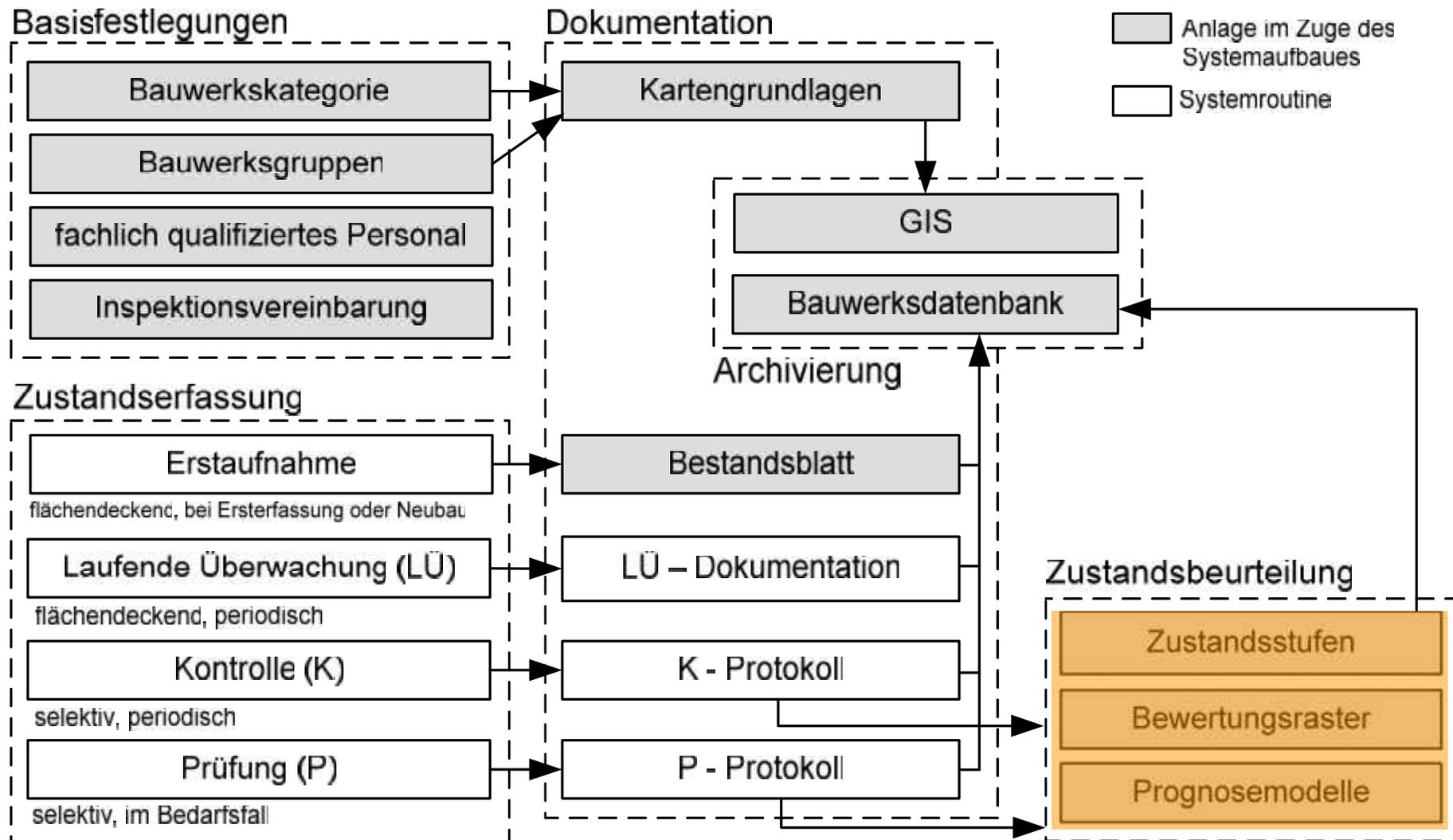


Quelle: WLW

Quelle: WLW



Instrumente der Inspektion



Zustandsstufen

ONR 24803

Zustandsstufen			
für Standardbauwerke		für Schlüsselbauwerke	
0	Bauwerk ist entbehrlich	–	–
1	sehr guter Erhaltungszustand	S1	sehr guter Erhaltungszustand
2	guter Erhaltungszustand	S2	guter Erhaltungszustand
3	ausreichender Erhaltungszustand	S3	ausreichender Erhaltungszustand
4	mangelhafter Erhaltungszustand	S4	mangelhafter Erhaltungszustand
5	schlechter Erhaltungszustand	S5	schlechter Erhaltungszustand
6	Zerstörung (Totalschaden)	S6	Zerstörung (Totalschaden)

ONR 24807

Zustandsstufen			
für Standardbauwerke		für Schlüsselbauwerke	
0	Bauwerk ist entbehrlich	–	–
2	guter Erhaltungszustand	S2	guter Erhaltungszustand
4	mangelhafter Erhaltungszustand	S4	mangelhafter Erhaltungszustand
5	schlechter Erhaltungszustand	S5	schlechter Erhaltungszustand

ONR 24810

	Zustandsstufe	Erläuterung
1	sehr guter Erhaltungszustand	keinerlei Einschränkungen
2	guter Erhaltungszustand	geringe Einschränkungen
3	ausreichender Erhaltungszustand	kleinere Mängel
4	schlechter Erhaltungszustand	größere Substanzschädigungen mit Einschränkungen der Funktionstüchtigkeit
5	Zerstörung (Totalschaden)	Funktionstüchtigkeit nicht gegeben

- Prozessbezogene Gebrauchstauglichkeit zum Aufnahmezeitpunkt
- Standsicherheit zum Aufnahmezeitpunkt
- Zeithorizont für das Auftreten von Folgeschäden (Dringlichkeit für Maßnahmen)

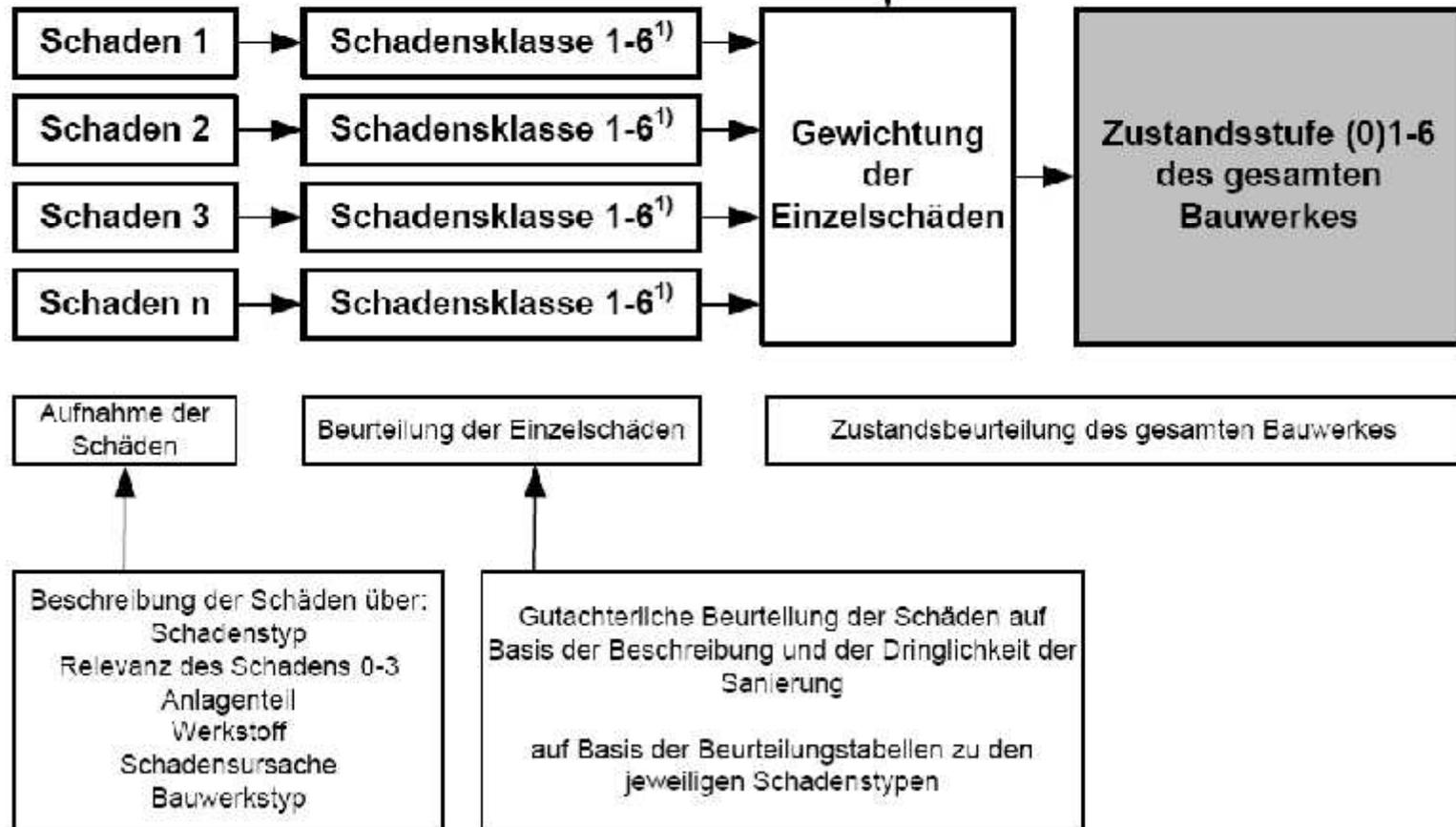
Gutachterliche Gewichtung der Einzelschäden

Wichtigste Kriterien

- Schäden auf den Zustand des Bauwerkes
- Relevanz der Einzelschäden
- Wichtigkeit des geschädigten Bauteiles innerhalb der Gesamtstruktur
- Dringlichkeit der erforderlichen Maßnahmen
- Mögliche Veränderungen

Gutachterlich

Nach ONR 24803



Einteilung Zustandsstufe Wildbach

Tabelle 3 — Zuordnung der Zustandsstufen über die wahrscheinliche Entwicklung der Funktionserfüllung und Standsicherheit

Stufe	Funktionserfüllung und Standsicherheit			
	Aufnahmezeitpunkt	nächstes Ereignis (HQ 30)	nächstes Bemessungsereignis	längerfristig
0	–	–	–	–
1	gegeben	gegeben	gegeben	gegeben
2	gegeben	gegeben	gegeben	gegeben
3	gegeben	gegeben	gegeben	nicht gegeben
4	gegeben	gegeben	nicht gegeben	–
5	gegeben	nicht gegeben	–	–
6	nicht gegeben	–	–	–

Einteilung Zustandsstufe Lawine

Tabelle 3 — Zuordnung der Zustandsstufen für die Standsicherheit und Gebrauchstauglichkeit zum Aufnahmezeitpunkt und den Zeithorizont für das Auftreten von Folgeschäden

Zu-stands-stufe	Tragsicherheit ^a	Gebrauchs-tauglichkeit ^b	Zeithorizont für das Auftreten von Folgeschäden	Beispiele für Stahlschneebrücken
0	–	–	–	–
2	gegeben	gegeben	> 5 Jahre	<ul style="list-style-type: none"> – verbogene Rostbalken, – Erosion um Fundamentsockel, kleiner 10 cm bis 20 cm, – Materialansammlung auf Rost mit Mächtigkeit von weniger als 50 cm, – gleichmäßige Flächenkorrosion (Rosten).
4	eingeschränkt	eingeschränkt	2 bis 5 Jahre	<ul style="list-style-type: none"> – freigelegte Verankerungen, zwischen 20 cm und 40 cm (noch intakt), – eingedrückte Mikropfahilverankerung, – leicht gekrümmte Stützen.
5	sehr eingeschränkt (Einsturzgefahr)	sehr eingeschränkt (keine oder stark eingeschränkte abstützende Wirkung)	1 Jahr	<ul style="list-style-type: none"> – ausgeknickte Stützen, – stark deformierte bis gebrochene Träger, – gebrochene oder herausgezogene Anker, – ausgeknickte Mikropfähle.
<p>^a zum Aufnahmezeitpunkt (= Sicherheit gegenüber dem Erreichen des Grenzzustandes der Tragfähigkeit, Verlust der Gesamtstabilität des Stützwerkes)</p> <p>^b zum Aufnahmezeitpunkt (= Funktionstüchtigkeit des Schutzbauwerkes)</p>				

Einteilung Zustandsstufe Steinschlag

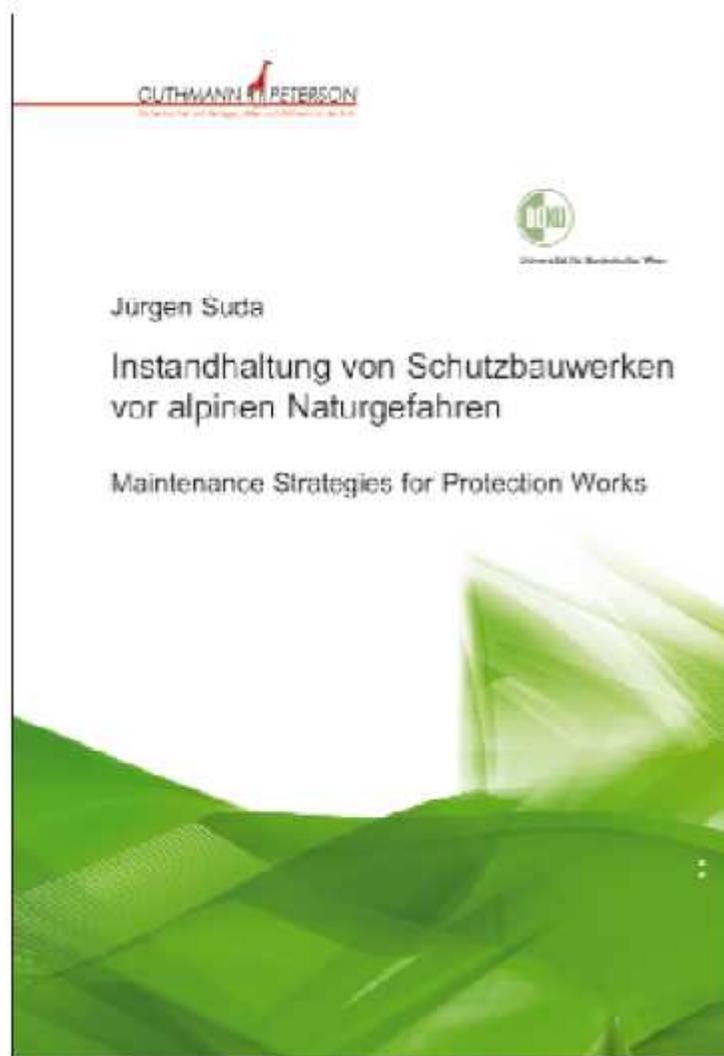
Tabelle 25 — Zuordnung der Zustandsstufen für die Standsicherheit und Gebrauchstauglichkeit von Steinschlagschutznetzen zum Aufnahmezeitpunkt und den Zelthorizont für das Auftreten von Folgeschäden

Zu-stands-stufe	Trag-sicherheit ^a	Gebrauchs-tauglichkeit ^b	Zelthorizont für das Ergreifen von Maßnahmen	Beispiele für Steinschlagschutznetze
1	gegeben	gegeben	langfristig	– keine Schäden erkennbar
2	gegeben	gegeben	langfristig	– evtl. leichte Abnutzungserscheinungen, – leichte Korrosion
3	gegeben	gegeben	mittelfristig	– plastisch verformte Netze, – bei sichtbar verformten Brems-elementen Beurteilung durch Ex-perten oder Austausch
4	einge-schränkt	sehr einge-schränkt	kurzfristig	– freigelegte Verankerungen, – geknickte Mikropfahlverankerung, – deformierte Stützen, – stark verformte Brems-elemente, – verminderte Nominalhöhe, – Seilrisse, zerstörte Schäkkel, Seil-klemmen, – gezogene Zugpfähle, – Hinterfüllung des Netzes, – gebrochene Schweißnähte
5	nicht gegeben	nicht gegeben		– vollständige Zerstörung

^a zum Aufnahmezeitpunkt (= Sicherheit gegenüber dem Erreichen des Grenzzustandes der Tragfähigkeit, Verlust der Gesamtstabilität des Stützwerkes)

^b zum Aufnahmezeitpunkt (= Funktionstüchtigkeit des Schutzbauwerkes)

Weiterführende Literatur



Jürgen Suda
Instandhaltung von Schutzbauwerken
vor alpinen Naturgefahren
Maintenance Strategies for Protection Works

Circa 800 Seiten, Format 15 x 21 cm
mit zahlreichen Abbildungen und Tabellen
ISBN 978-3-900782-71-9
Circa EUR 78,00/sfr 141,80
Verlag Guthmann-Peterson
Published in German language.

Zusammenfassung

- Ökonomische Überwachung durch drei stufige Inspektion (Laufende Überwachung, Kontrolle, Prüfung)
- Zusätzliche Steuerung des Aufwandes über Bauwerkskategorien und Bildung von Bauwerksgruppen
- ONR gibt nur Mindestanforderungen vor
 - Wahl der Beurteilungsinstrumente obliegt dem Gutachter
 - Wahl der Erhaltungsstrategie und detaillierte Maßnahmenplanung obliegt dem Betreiber
- Vergleichbarkeit der Ergebnisse durch fest geregelte Zustandsstufen
- Mindestniveau an Sicherheit durch fest geregelte Überwachungsintervalle und maximale Zeiträume für die Umsetzung von Maßnahmen

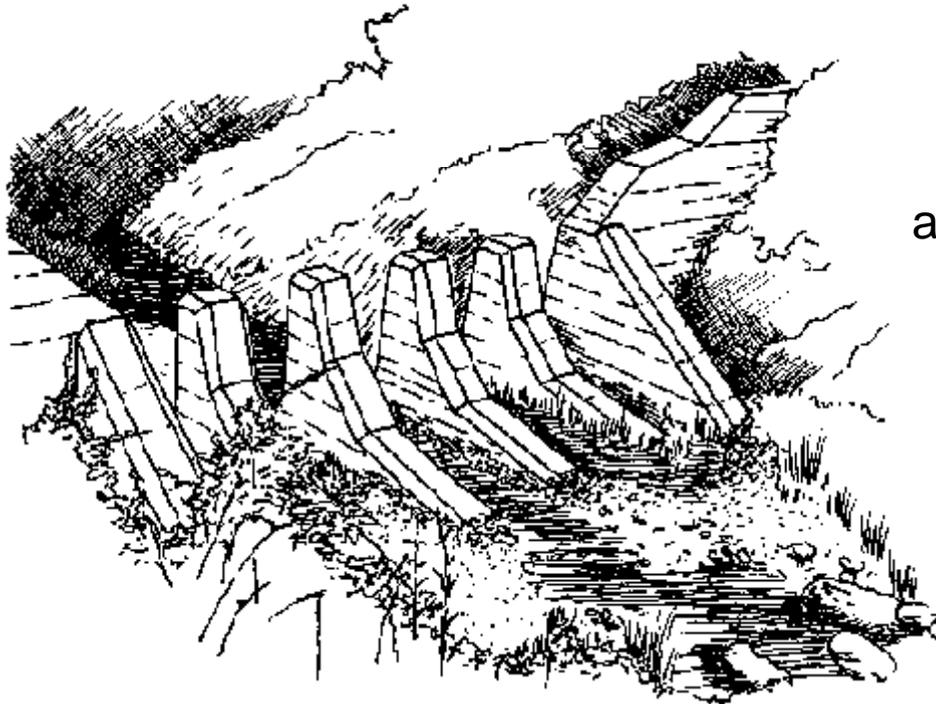
- Gleiches Schema für alle Bautypen von Schutzbauwerken
- Unterschiede in den Überwachungsintervallen
- Unterschiede in der Einteilung in Zustandsstufen
- Unterschiede im Maßnahmenraster

- Einschränkungen des Systems:
 - Methode basiert auf der Betrachtung von Einzelbauwerken
 - Methode basiert hauptsächlich auf einer visuellen Ansprache
 - Prozessbedingte Überbeanspruchungen (z.B.: zu geringe hydraulische Leistungsfähigkeit) können nur durch eine Prüfung oder nach erfolgter Überbeanspruchung erkannt werden



Universität für Bodenkultur Wien
Department für Bautechnik und
Naturgefahren
Institut für konstruktiven Ingenieurbau
Peter Jordanstraße 82
A-1190 Wien

alpinfra



DDI Dr Jürgen Suda
alpinfra, consulting + engineering gmbh
Lützowgasse 14
1140 Wien

tel: +43 (0) 1 8900 166 - 2103
fax: +43 (0) 1 8900 166 - 15
mobil: +43 (0) 680 2124973

mail: juergen.suda@gmail.com
web: www.alpinfra.com