



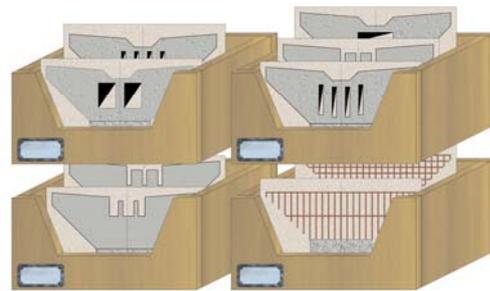
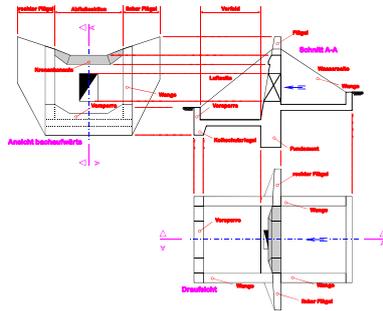
Universität für Bodenkultur Wien
Institut für Alpine Naturgefahren
und Forstliches Ingenieurwesen



Peter Jordan Str. 82
A-1190 WIEN

Tel.: #43-1-47654-4350
Fax: #43-1-47654-4390

WLS REPORT 50 / Band 2



Im Auftrag:

**Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt
und Wasserwirtschaft, Sektion VC7a**

Wien, Oktober 2003

Band 2
Klassifikation von
Wildbachsperren

Im Auftrag von: Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und
Wasserwirtschaft, Sektion VC7a
GZ: 58.110/73-VC7a/98

Projektleitung:	A.o. Univ. Prof. Dipl. Ing. Dr. Johannes Hübl
Projektverantwortlicher:	Dipl. Ing. Gerhard Holzinger
Mitarbeiter:	Dipl. Ing. Harald Wehrmann

Universität für Bodenkultur Wien
Institut für Alpine Naturgefahren und forstliches Ingenieurwesen
Arbeitsbereich Wildbach – Lawine - Steinschlag
Peter Jordan Str. 82
A – 1190 Wien

Tel.: +43-1-47654-4350
Fax: +43-1-47654-4390

Report Nr.: 50

Referenz (Literaturzitat): HÜBL, J., HOLZINGER, G, WEHRMANN, H., (2003): Klassifikation von Wildbachsperren, WLS Report 50 / Band 2, Universität für Bodenkultur Wien (unveröffentlicht)

Wien, im Oktober 2003

Inhaltsverzeichnis

1	EINLEITUNG	4
2	ZUSAMMENFASSUNG	5
3	ZIELSETZUNG	6
4	METHODIK	8
4.1	Geschichtliche Entwicklung – Ältere Klassifikationen.....	10
4.1.1	Überblick über die geschichtliche Entwicklung von Wildbachsperrrenklassifikationen	10
4.1.2	Zusammenfassung der vorhandenen Wildbachsperrrenklassifikationen	12
4.1.2.1	Einteilung nach KRONFELLNER-KRAUS (1970)	12
4.1.2.2	Einteilung der „ <i>Geschiebestausperren</i> “ nach LEYS und RICCABONA (1970)	12
4.1.2.3	Einteilung der „ <i>Querbauten</i> “ nach LEYS (1973).....	12
4.1.2.4	Einteilung nach der „[...] <i>neuen Terminologie</i> [...]“ nach ÜBLAGGER(1973)	13
4.1.2.5	Einteilung der Funktion von Wildbachsperrren nach KETTL (1984)	13
4.1.2.6	Klassifikation nach ZOLLINGER (1986)	13
4.1.3	Beurteilung der historischen Klassifikationen	15
4.2	Erstellung einer Neuen Wildbachsperrrenklassifikation	16
4.3	Begriffsdefinitionen	18
5	KLASSIFIKATION	22
5.1	Überblick über die Klassifikation	22
5.2	Vollwandsperrren	27
5.2.1	Einfache Vollwandsperrren	27
5.2.2	Mehrfache Vollwandsperrren.....	28
5.3	Offene Sperrren	29

5.3.1	Gliederung der Offenen Sperren nach der Art der Öffnung im Sperrenkörper	33
5.3.1.1	Dolensperren	33
5.3.1.2	Schlitzsperren	36
5.3.1.3	Halboffene Sperren	38
5.3.1.4	Aufgelöste Sperren	40
5.3.1.5	Gittersperren	45
5.3.1.5.1	Ebene Gittersperren	46
5.3.1.5.2	Räumliche Gittersperren	46
5.3.1.6	Netzperren	48
5.3.2	Gliederung der Offenen Sperren nach den Elementen zur Abdeckung von Öffnungen bzw. zur Bildung des Sperrenkörpers bei Gittersperren.....	51
5.3.2.1	Rechensperren	52
5.3.2.2	Balkensperren.....	54
5.3.2.3	Rostsperren	56
5.4	Attribute zur Beschreibung des funktionellen Sperranteils.....	58
5.4.1.1	Attribut für die Form des Grundrisses bei offenen Sperren.....	58
5.4.1.2	Attribute zur Beschreibung von Schlitzsonderformen bei Schlitzsperren	59
5.4.1.3	Attribut für unterbrochene oder durchgehende Krone bei Schlitzsperren und Aufgelösten Sperren mit Scheiben	62
5.4.1.4	Zusätzliche Attribute für Dolen- und Schlitzsperren	63
5.4.1.4.1	Attribut für die Anzahl der Öffnungen	63
5.4.1.4.2	Attribut für gesteuerte Sperrenöffnungen zur Wasserdosierung	64
5.4.1.4.3	Attribut für wasserseitigen Murteiler	65
5.4.1.4.4	Attribut für wasserseitigen Spülkasten	66
5.4.1.5	Zusätzliche Attribute für Balken-, Rechen- und Rostsperren	66
5.4.1.5.1	Attribut für veränderliche Stababstände von Balken, Rechen und Rosten	66

5.4.1.6	Sonstige Attribute.....	66
5.4.1.6.1	Attribut für die Beweglichkeit der Flügel	66
5.4.1.6.2	Attribut für die Form der Flügel	68
5.4.1.7	Übersicht über die zu vergebenden Attribute.....	68
6	MÖGLICHE ZUORDNUNG VON FUNKTIONEN ZU DEN EINZELNEN SPERRENTYPEN.....	70
7	ENGLISCHE FACHBEGRIFFE	73
7.1	Fachvokabular Deutsch-Englisch	73
7.2	Englische Version der Klassifikation.....	75
7.2.1	Einteilung der Wildbachsperrren nach der neuen Klassifikation.....	75
7.2.2	Englische Bezeichnungen für die zu vergebenden Attribute	76
8	LITERATURVERZEICHNIS.....	78
9	VERZEICHNIS DER ABBILDUNGEN	80
10	VERZEICHNIS DER TABELLEN.....	84

1 EINLEITUNG

In jedem Fachgebiet der Technik oder der Naturwissenschaften gibt es Übereinkommen zur Bezeichnung maßgebender Elemente der jeweiligen Fachdisziplin. Während es für den Laien genügt, eine Wildbachsperre als solche zu bezeichnen, benötigen Experten eine eindeutige Sprachregelung für fachliche Diskussionen.

Mit der Entwicklung einer integralen Betrachtungsweise des Systems Wildbach, dem verbesserten Verständnis der Prozesse der Massenverlagerung in Wildbacheinzugsgebieten, nicht zuletzt auch durch die fortschreitenden Entwicklungen im allgemeinen Bauwesen, entstanden im Laufe der Zeit eine Vielzahl von verschiedenen Bautypen im Bereich des Schutzes vor Wildbächen. Parallel zu diesen Entwicklungen wurden Begriffe dafür geprägt, welche sich aber oft nur regional einbürgerten oder nur innerhalb einer „Generation von Wildbachverbauern“ zur Anwendung kamen.

Vor allem für eine gesamtheitliche Sichtweise der Problematik des Schutzes vor Naturgefahren, ist es dringend notwendig, eine eindeutige Terminologie und Nomenklatur festzulegen. Damit sollen die Arbeiten, die bisher zu diesem Thema geleistet wurden (*Kapitel 4.1*) in keiner Weise geschmälert werden, sondern weitergeführt und auf den letzten Stand der Technik gebracht werden.

2 ZUSAMMENFASSUNG

Ziel dieser Arbeit ist es, eine Klassifikation für Wildbachsperrren zu entwickeln. Dabei soll nicht – wie bei vorhandenen Klassifikationen – die Funktion, sondern die Form der Sperre die Grundlage zur Einteilung in Gruppen und Untergruppen und in letzter Folge zur Definition einzelner Bautypen sein. Damit steht eine Vielzahl von Bautypen zur Verfügung, denen – in weiterführenden Arbeiten – Aufgaben oder Funktionen im Rahmen eines Sicherungssystems (HÜBL, 2001) zugewiesen werden können (*Kapitel 3*).

Zur Entwicklung dieser neuen Einteilung nach Bautypen wurden die Bedingungen für eine solche festgelegt und mit der Systematik vorhandener Klassifikationen verglichen. Durch Übernehmen von Ansätzen und Ideen von in der Literatur vorhandenen Einteilungen (*Kapitel 4.1*) und Entwicklung eigener Ideen, sowie exaktem Definieren gängiger Begriffe und Ausdrücke, konnte eine neue Wildbachsperrrenklassifikation aufgestellt werden.

Ausgegangen wird von der Form des funktionalen Teils des Sperrrenbauwerks. Es wurde ein System gefunden, das auf einer mehrteiligen Beschreibung aufbaut. Über die Beschreibung der Sperre wird der Grundtyp festgelegt, durch das Beifügen von Attributen (*Kapitel 5.4*) werden die einzelnen Bautypen konkret beschrieben.

Bei den Grundtypen wird zwischen Vollwandsperrren (*Kapitel 5.2*), welche höchstens konstruktive Öffnungen aufweisen, und Offenen Sperrren (*Kapitel 5.3*), welche funktionale Öffnungen besitzen, unterschieden. Die Offenen Sperrren werden in einer 2-teiligen Nomenklatur, welche aus der Beschreibung der Öffnung und der Beschreibung der Elemente zur Abdeckung dieser besteht, benannt.

Somit ergibt sich aus den Elementen Attribute und Grundtyp (zweiteilig bei Offenen Sperrren) eine eindeutige Zuweisung jedes Einzelbauwerks innerhalb der Klassifikation und eine eindeutige Beschreibung dafür (*Kapitel 5*).

3 ZIELSETZUNG

Im Rahmen des modernen Risikomanagements wird – aufbauend auf einem erstelltem Schutzkonzept – im Rahmen der generellen Maßnahmenplanung ein Sicherungssystem entwickelt (*Abbildung 1*). Dabei ordnet das Sicherungssystem den einzelnen Systemelementen jene Maßnahmen zu, mit denen die Aufgabenerfüllung gewährleistet werden kann, und in Folge dieser generellen Planung werden im Rahmen der Detailplanung Bautypen festgelegt (HÜBL 2001).

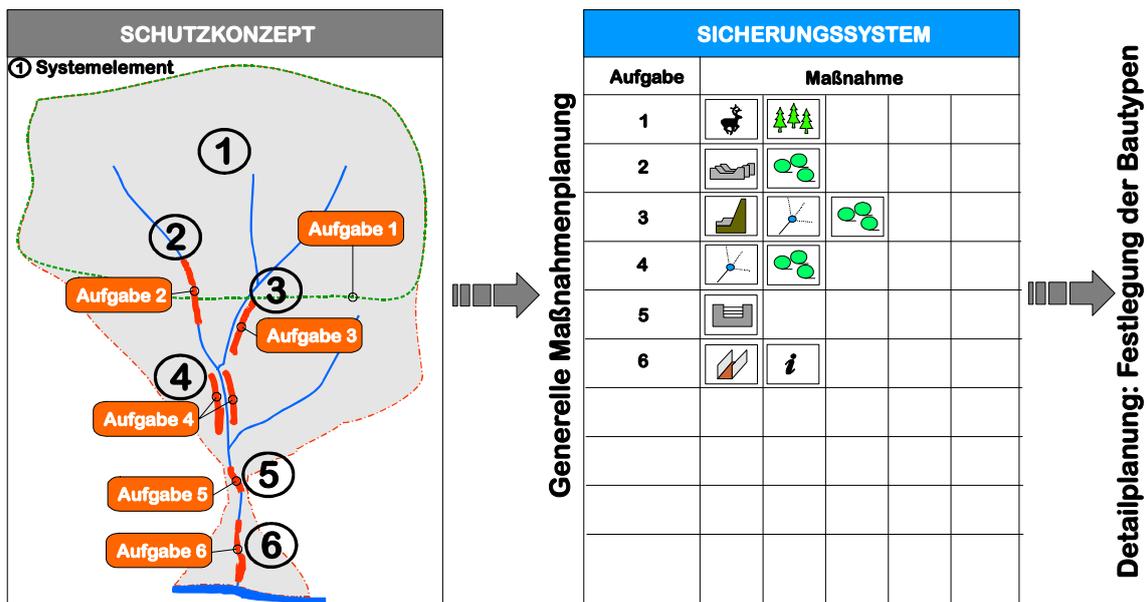


Abbildung 1: Vom Schutzkonzept zum Sicherungssystem (HÜBL, 2001)

Es gibt bereits eine Vielzahl von verschiedenen, teilweise auch sehr ähnlichen Beschreibungen von Bautypen von Wildbachsperrren (*Kapitel 4.1*). Nun soll eine Klassifikation für Wildbachsperrren entwickelt werden, die – basierend auf der Form des Sperrrenbauwerks – eine eindeutige Zuordnung einzelner Wildbachsperrren zu einem Bautyp zulässt. Diesen einzelnen Bautypen können in weiterführenden Arbeiten dann Aufgaben zugeteilt werden, die diese erfüllen können.

Um für laufende und zukünftige Projekte, in denen Wildbachverbauungsmaßnahmen evaluiert oder regional verschiedene Konzepte verglichen werden sollen, eine eindeutige Terminologie zu erhalten, soll über diese Einteilung in Bautypen eine neue Methode der Klassifikation entwickelt werden.

Für die computergestützte Aufnahme von Sperrrenbauwerken ist es eine Grundvoraussetzung, dass Bautypen, so sie als Attribute zu aufgenommenen oder

aufzunehmenden Bauwerken katalogisiert werden sollen, eindeutig definiert sind. Daher ist es für die Anlage solcher Datensammlungen absolute Grundvoraussetzung, dass ein System genormter Begriffsdefinitionen von Bautypen vorliegt. Dies bekommt besondere Bedeutung in Hinblick auf den im Aufbau befindlichen Wildbach- und Lawinenkataster. Weiters wird eine eindeutige Klassifizierung von Sperrrenbauwerken für das Projekt „Evaluierung von offenen Wildbachsperrren unter Beaufschlagung, Untersuchung der Funktionen und Kosten von beaufschlagten Wildbachsperrren zur Steuerung des Feststofftransports“ (WLS Report 69), welches am Institut für Alpine Naturgefahren und Forstliches Ingenieurwesen im Auftrag des Bundesministeriums für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft durchgeführt wird. Auch in diesem Projekt werden Sperrrenbauwerke in digitaler Form katalogisiert, was eindeutige Begriffe erfordert.

4 METHODIK

Bei der Erstellung der neuen Wildbachsperrrenklassifikation sollen alle bisher durchgeführten Arbeiten, die sich mit dem Thema befassen, berücksichtigt werden. Entscheidend ist jedoch, die Anforderungen an eine neue Typologie zu erfüllen. Es ist daher nötig, ein in sich schlüssiges System der Begriffsdefinition zu entwickeln, das die gesamte Palette an vorhandenen Sperrrenbauwerken, aber auch alle vorstellbaren zukünftigen Bauwerke, abdeckt und in eine logische Ordnung bringt. Dazu muss jeder denkbaren Wildbachsperre ihr eindeutiger Platz innerhalb der Systematik zuordenbar sein.

Dabei wird die Idee verfolgt, nicht Funktionen von Bauwerken zu beschreiben, die diese erfüllen sollen oder können, sondern die Form des Bauwerks im Rahmen der Typologie zu beschreiben, da einerseits dieselbe Funktion oder Aufgabe von verschiedenen Bautypen erfüllt werden kann, andererseits eine Bautype für verschiedene Aufgaben im Rahmen des Risikomanagements herangezogen werden kann.

Dazu müssen eindeutige Merkmale gefunden werden, welche sich in ein hierarchisches Schema einteilen lassen. Aus der Kombination solcher Merkmalslinien kann eine mehrteilige Nomenklatur aufgebaut werden.

Näher eingegangen auf die Erstellung der neuen Klassifizierung wird in *Kapitel 4.2*, während in *Kapitel 4.1* auf die bereits vorhandenen Arbeiten zu diesem Thema eingegangen wird.

Um dieses System aufzubauen, müssen zugleich gewisse beschreibende Begriffe festgelegt werden. Da zur Einteilung der Sperrren die Form entscheidend ist, müssen gewisse Bauteile, welche für die Form des Bauwerks ausschlaggebend sind, exakt definiert werden. Diese Festlegung von Begriffsdefinitionen erfolgt parallel und in Abstimmung mit dem Aufbau der Systematik. Auch hierbei wird auf den bisherigen Sprachgebrauch in der Fachdisziplin, sowie bereits publizierten Definitionen aufgebaut, dabei jedoch speziell auf die Anforderungen der neuen Klassifikation eingegangen. Auf diesen Teil wird in *Kapitel 4.3* genauer eingegangen.

Der methodische Ablauf der Erstellung einer neuen Wildbachsperrrenklassifikation ist in *Abbildung 2* schematisch dargestellt.

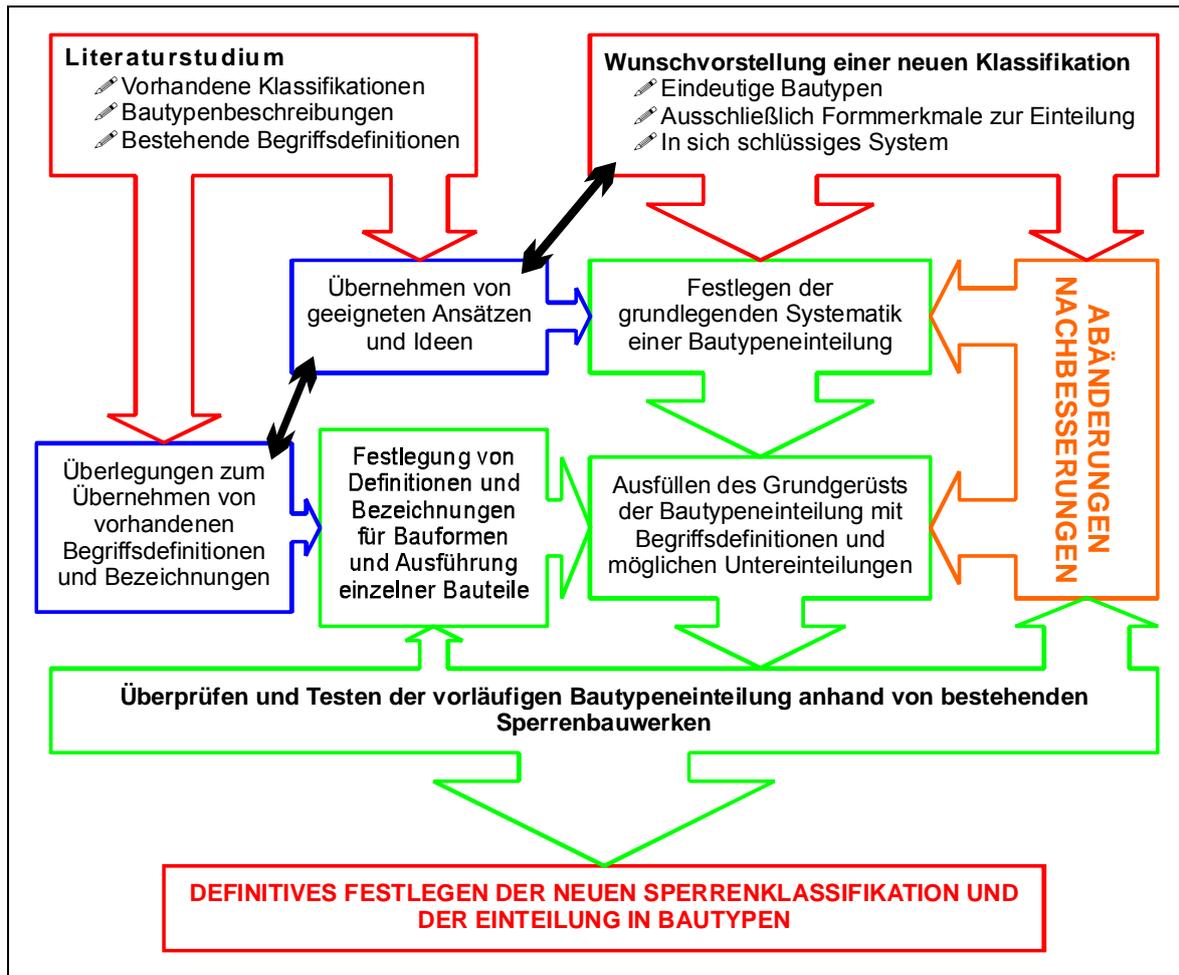


Abbildung 2: Schematische Darstellung der Methodik zur Erstellung einer Wildbachsperrrenklassifikation über die Einteilung in Bautypen

4.1 Geschichtliche Entwicklung – Ältere Klassifikationen

4.1.1 Überblick über die geschichtliche Entwicklung von Wildbachsperrrenklassifikationen

Im Laufe der Entwicklung technischer Schutzmaßnahmen gegen Wildbachgefahren, entstanden eine Vielzahl verschiedener Arten von Querwerken, oder Wildbachsperrren. Parallel dazu entwickelten sich auch eine große Anzahl von verschiedenen Bezeichnungen für diese Bauwerke, oft mehrere Bezeichnungen für denselben Bautyp.

Es erscheint verständlich, dass man das Problem der uneinheitlichen Terminologie durch die Erstellung von Sperrrenklassifikationen beheben wollte. Es finden sich seit den beginnenden 70er Jahren des 20. Jahrhunderts solche Versuche in der Literatur, wobei den Klassifizierungsversuchen verschiedene Ansätze zugrunde liegen. Es war dies die Zeit, als sich der Sperrrenbau von den klassischen Konsolidierungs- und Dolensperren weg, hin zu komplizierteren Typen entwickelte.

Es finden sich Klassifikationen in den Arbeiten von KRONFELLNER-KRAUS (1970), wobei hier vor allem die neu entwickelten Offenen Bautypen von den „konventionellen“ Sperrrentypen unterschieden werden. Im selben Jahr wird in LEYS & RICCABONA (1970) ein „Vorschlag für die Einreihung der Entleerungssperren in ein Namensschema [...]“ veröffentlicht. In LEYS (1973) wird eine „[...] Einteilung der Quer- und Längsbauten in der Wildbachverbauung [...]“ angeboten. Hier werden auch gängige Ausdrücke in der Praxis des Sperrrenbaus explizit definiert. Es werden Ausdrücke wie „Dole“, „Flügel“, „Abflußsektion“, (...) definiert. Zur selben Zeit wird in ÜBLAGGER (1973) bereits eine Gliederung nach der Funktion im Rahmen des Geschiebehauhalts bzw. der Geschiebebewirtschaftung, vorgenommen. Erstmals tauchen Bezeichnungen wie „Sortiersperre / -werk“ oder „Dosiarsperre / -werk“ auf.

Es findet sich auch ein Vorschlag zur Einteilung von Sperrren bei HAMPEL (1974). Er schlägt vor, Sperrren nach ihrer Wirkung auf die Geschiebeführung einzuteilen, da dies der Hauptgrund für die Errichtung von Sperrrenbauwerken in Wildbächen ist. Auch dieser Arbeit beschäftigt sich mit den zu dieser Zeit neu entwickelten kronenoffenen Bauwerken. HAMPEL (1974) schlägt vor, „[...] die Sperrren in erster Linie nach der erwarteten Verlandungsgeschwindigkeit in Schnell-,

Langsam- und Spätverlander einzuteilen.“ In der Arbeit finden sich als übergeordnete Einteilung die Begriffe „*Vollsperrre*“, „*Siebsperrre*“ und „*Schlitzsperrre*“

Erst über 10 Jahre später tauchen in KETTL (1984) die Überlegungen zur Funktion, wie sie bei ÜBLAGGER (1973) beschrieben wurden, wieder auf. Erstmals tritt hier der Begriff des Murbrechers auf, das Brechen von Muren wird als weitere Funktion neben die des Sortierens und Dosierens gestellt. Die einzelnen Begriffe der Funktionen zur Geschiebemanagement werden in dieser Arbeit erstmals detailliert beschrieben und festgelegt.

Über ein Jahrzehnt nach den ersten veröffentlichten Wildbachsperrrenklassifikationen und -einteilungen beklagt ZOLLINGER (1986), dass „[...] *viele Begriffe falsch oder zumindest inkonsequent verwendet werden. [...]*“, sowie dass „[...] *eindeutige Definitionen für bestimmte Begriffe [...]*“ fehlten. In seiner Arbeit wird versucht, die vorhandene Terminologie auf einen einheitlichen Stand zu bringen. Entscheidend ist aber, dass eine einheitliche Klassifikation entwickelt wurde, in die sämtliche bekannten Sperrrenbauten einteilbar waren. Die Sperrren werden dabei (eigentlich wahlweise in vier verschiedenen Klassifikationen) eingeteilt entweder nach Funktion, Konstruktion, Baumaterial oder Statik. Jede Wildbachsperrre soll dabei in jeder der vier Kategorien ihren Platz finden.

Über ein Jahrzehnt später findet sich in GOTTHALMSEDER (1998) abermals eine Beschreibung von Bautypen. Es werden gängige Begriffe aus dem Sperrrenbau, sowie Bautypen und Bezeichnungen, welche bereits Eingang in den Sprachgebrauch der Wildbachverbauung gefunden hatten, nochmals genau definiert und festgelegt. Von einer Klassifikation im klassischen Sinne kann jedoch nicht gesprochen werden.

CZERNY (1998) wiederum teilt die Wildbachsperrren in „*Konstruktionsformen*“ ein. Dabei dienen als Grundlage der Einteilung statische Gesichtspunkte und anzuwendende Bemessungsverfahren.

4.1.2 Zusammenfassung der vorhandenen Wildbachsperrrenklassifikationen

4.1.2.1 Einteilung nach KRONFELLNER-KRAUS (1970)

- **Konventionelle Sperrentypen**
- **Sonderformen mit liegendem Rost, Filtriersperren**
- **Schlitzsperrren**
- **Sieb-, Rechen-, Balken- und Gittersperren**
- **Vollkommen offene Gitterwerke**
- **Weitgehend offene, abgestützte Gitterwerke**

4.1.2.2 Einteilung der „Geschiebestausperren“ nach LEYS und RICCABONA (1970)

- **Stausperren in Vollwandbauweise mit Kleindolen**
- **Entleerungssperren**
 - Entleerungssperren mit Großdolen
 - Offene Sperren
 - Seilsperre
 - Gitterrostsperrre
 - Wildholzrechen auf Sperrre
 - Kronenoffene Sperren
 - Schlitzsperrre
 - Schlitzsperrre mit Balken oder Rechen
 - Kronengeschlossene Sperren
 - Balkensperre, Balkenpfeilersperre mit einem oder mehreren Feldern
 - Rechensperre, Rechenbalkensperre mit einem oder mehreren Feldern

4.1.2.3 Einteilung der „Querbauten“ nach LEYS (1973)

- **Geschiebebefestigungsbauten**
 - Sohlgurten (= Stützgurten)
 - Grundschwellen (= Sohlstufen)
 - Abtreppungsschwellen (= Kaskadenabstürze)
 - Sinoidalschwellen
 - Rampenschwelleren
 - Festigungssperren (= Sperren, Konsolidierungssperren)
 - Rampensperren
 - Furten
- **Geschiebestaubauten (= Geschieberückhaltesperren, Retentionssperren, Deponiesperren)**
 - Staubauten in Vollwandbauweise mit Kleindolen
 - Entleerungssperren
 - Entleerungssperren mit Großdolen = Großdolensperren
 - Offene Sperren
 - Seilsperren

- Gitterrostsperrren
- Siebsperrren
- Kronenoffene Sperrren
 - Schlitzsperrren
 - Wildholzrechen auf Grundschrwellen oder auf Sperrren (= Abfangwerke, Kammsperrren)
- Kronengeschlossene Sperrren
 - Balkensperrren, Balkenrostsperrren, Balkenrostpfeilersperrren mit einem oder mehreren Feldern
 - Rechensperrren, Rechenrostsperrren, Rechenrostsperrren mit einem oder mehreren Feldern

- **Wehre**

- Feste Wehre

- Bewegliche Wehre

4.1.2.4 Einteilung nach der „[...] neuen Terminologie [...]“ nach ÜBLAGGER(1973)

- **Sohlsperrren**

- Sohlschrwellen

- Sohlrampen

- Sohlgurten

- **Geschiebeablagerungsanlagen**

- Geschiebestausperrren

- Geschiebeablagerungsplätze

- **Geschiebezwischenlagerung**

- **Retention**

4.1.2.5 Einteilung der Funktion von Wildbachsperrren nach KETTL (1984)

- **Brechen von Muren**

- (Bautype: Murbrecher)

- **Sortieren**

- (Bautypen: Balkensperre, Rostsperre)

- Sortieren von Geschiebe

- Sortieren von Holz

- **Dosieren**

- (Bautypen: Schlitzsperrren mit verschiedenen Schlitzformen)

- Dosieren von Wasser

- Dosieren von Geschiebe

- Dosieren von Schlammwellen

4.1.2.6 Klassifikation nach ZOLLINGER (1986)

- **Unterteilung nach der Konstruktion der Sperrren**

- Vollwandsperrren

- Gewölbsperrren

- Plattensperrren

Kastensperren (gefüllt)
Kaskadensperren
Pfeilerplattensperren
Dolensperren

Offene Sperren

Schlitzsperren i.w.S.

Schlitzsperren
Balkensperren
Rechensperren
Leitersperren
Christbaumsperren

Pfeilersperren i.w.S.

Pfeilersperren
Pfeilerreihensperren
Strebepfeilersperren

Gittersperren i.w.S.

Gittersperren
Netzsperrern
Gitterkastensperren

• **Unterteilung nach der Funktion der Sperren**

Rückhaltesperren

Geschiebestausperren

Konsolidierungssperre
Rückhaltesperre im Geschiebeablagungsplatz für dauernden Rückhalt

Entleerungssperren

Dosiersperren (quantitativ)
Sortiersperren (qualitativ)

Gegensperren

Murverbauungssperren

• **Unterteilung nach den Baumaterialien der Sperren**

Holzsperrern

Steinsperren

Trockenmauerwerk
Zementmörtelmauerwerk
(Betonsperren)

Betonsperren

Stahlsperren

Netzsperrern

Mischformen

Drahtschottersperren
Stahlbetonsperren
Erddammssperren
Holzkastensperren

• **Unterteilung nach der Statik der Sperren**

Schwergewichtssperren

Gewölbesperren

Plattensperren

Pfeiler- und Strebepfeilersperren

Zugsperrren

Winkelsperrren

4.1.3 Beurteilung der historischen Klassifikationen

Bei der Betrachtung der vorhandenen Sperreneinteilungen fällt besonders auf, dass als Grundlage selten die Form des Bauwerks ausschlaggebend ist. Das Hinzufügen von neuen Bautypen ist bei den meisten Klassifikationen nur schwer möglich. Im Vordergrund steht dabei die Funktion der Sperre, danach erst werden die Bauformen berücksichtigt. Dies führt zum Problem, dass bei Sperrren, welche mehrere Funktionen erfüllen, keine eindeutige Zuordnung möglich ist, während andererseits Sperrren, welche völlig verschiedene Formen aufweisen, in dieselbe Kategorie eingeordnet werden.

Die angeführten Einteilungen von Wildbachsperrren, haben dazu beigetragen, dass verschiedene Begriffe für Bauwerke im Bereich der Wildbachverbauung geprägt wurden, welche im Laufe der Zeit allgemeine Gültigkeit erlangten. Diese heute geläufigen Begriffe sind teilweise nicht eindeutig definiert, stellen aber als Grundlage zur Erstellung einer neuen Klassifikation einen brauchbaren Wortschatz dar. Im speziellen bei LEYS & RICCABONA (1970) sowie ZOLLINGER (1986) werden Einteilungen vorgestellt, welche speziell den Zweck verfolgen, eine einheitliche Sprachregelung für den Bereich der Wildbachsperrren zu finden. Bei den anderen Vorschlägen für eine Klassifikation von Sperrren erkennt man, dass das eigentliche Ziel der Arbeiten nicht die Erstellung einer Einteilung in Bautypen ist, sondern dass vielmehr aus Überlegungen zur Funktion oder aus baustatischen Gesichtspunkten eine Einteilung entsteht.

4.2 Erstellung einer Neuen Wildbachsperrrenklassifikation

Wie im vorherigen Kapitel beschrieben beschäftigt man sich schon seit über 30 Jahren mit der Erstellung von Klassifikationen oder Einteilungen für Wildbachsperrren bzw. ist um eine einheitliche Sprachregelung bemüht.

Es finden sich in dieser Arbeit Begriffe und Ausdrücke, die aus der in *Kapitel 4.1* zitierten Literatur bekannt sind. Diese wurden jedoch genauer definiert oder in ihrer Verwendung eingegrenzt, um zu eindeutigen Bezeichnungen zu kommen.

In diese neue Einteilung nach Sperrrentypen fließen weder Baumaterial noch statische Überlegungen ein. Auch die direkte Funktion wird nicht a priori zur Abgrenzung von Sperrrentypen verwendet, allerdings werden bestimmte Formen des funktionellen Teils im Regelfall für bestimmte Funktionen innerhalb eines Verbauungssystems herangezogen werden. Doch werden für dieselben Funktionen oft sehr unterschiedliche Bauformen verwendet, womit eine Einteilung rein nach Funktion als nicht zielführend erscheint. Außerdem werden vermehrt kombinierte Bautypen entwickelt, welche mehrere Funktionen vereinen. Daher bietet es sich an, eine Wildbachsperrrenklassifikation aufbauend auf der Form des funktionellen Teil des Sperrrenkörpers zu entwickeln.

Diese neue Einteilung soll quer über die regional und zeitlich unterschiedlich entwickelten Bauweisen und –typen einen Bogen spannen. Damit soll eine Sprachregelung gefunden werden, die es ermöglicht durch eine gemeinsame Terminologie für sämtliche bereits errichteten und noch zu errichtenden Wildbachsperrren eindeutige Bezeichnungen zu erhalten.

Dazu müssen eindeutige Merkmale gefunden werden, welche sich in ein hierarchisches Schema einteilen lassen. Aus der Kombination solcher Merkmalslinien kann eine mehrteilige Nomenklatur aufgebaut werden.

z.B.: Sperrrenöffnung:

=> Öffnung(en) vorhanden

=> Geometrie der Öffnung(en)

=> Lage / Anzahl der Öffnung(en)

Abdeckung der Öffnungen:

=> Elemente zur Abdeckung

=> Lage der Elemente zur Abdeckung

Dies führt zu einer eindeutigen Definition von einzelnen Bautypen, welche sich aus ihrem Platz in der übergeordneten Systematik von selbst ergibt. Vergleichbar ist diese Idee der in der Botanik verwendeten Nomenklatur, wo sich eine eindeutige Zuordnung der Bezeichnung aus dem hierarchischen System aus Gattung und Art ergibt.

Um dieses System aufzubauen, müssen zugleich gewisse beschreibende Begriffe festgelegt werden. Da zur Einteilung der Sperren die Form entscheidend ist, müssen gewisse Bauteile, welche für die Form des Bauwerks ausschlaggebend sind, exakt definiert werden. Diese Festlegung von Begriffsdefinitionen erfolgt parallel und in Abstimmung mit dem Aufbau der Systematik. Auch hierbei wird auf den bisherigen Sprachgebrauch in der Fachdisziplin, sowie bereits publizierten Definitionen aufgebaut, dabei jedoch speziell auf die Anforderungen der neuen Klassifikation eingegangen. Auf diesen Teil wird in *Kapitel 4.3* genauer eingegangen.

4.3 Begriffsdefinitionen

Um eine eindeutige Klassifikation zu ermöglichen, sollen hier gewisse Begriffe zur Beschreibung von Sperrenteilen - die zwar schon seit langem in der Wildbachverbauung in Verwendung sind – exakt definiert werden. Ein Teil der verwendeten Begriffe wurden bereits in LEYS & RICCABONA (1970) sowie LEYS (1973) festgelegt, sollen hier aber nochmals explizit beschrieben, teilweise genauer festgelegt werden. Auch aus GOTTHALMSEDER (1998) wurden Begriffsdefinitionen übernommen. Die Definitionen finden sich in *Tabelle 1*, zum besseren Verständnis sind diese in *Abbildung 3* graphisch dargestellt.

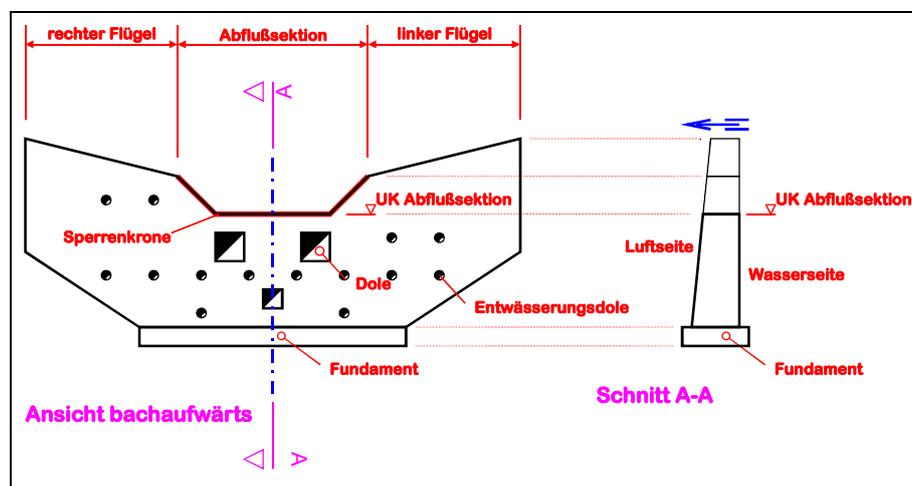


Abbildung 3: Skizze zur Begriffsdefinition von Sperrenteilen

Die hier angeführten Begriffsdefinitionen und Bezeichnungen für Sperrenteile sind im allgemeinen fachlichen Sprachgebrauch üblich, werden jedoch, sofern sie als beschreibende Elemente in die Sperrrenklassifikation einfließen, neu oder genauer definiert. Sperrenteile, welche vor allem bei aufgelösten Sperrren (*Kapitel 5.3.1.4*) vorgefunden werden sind in *Abbildung 4* dargestellt.

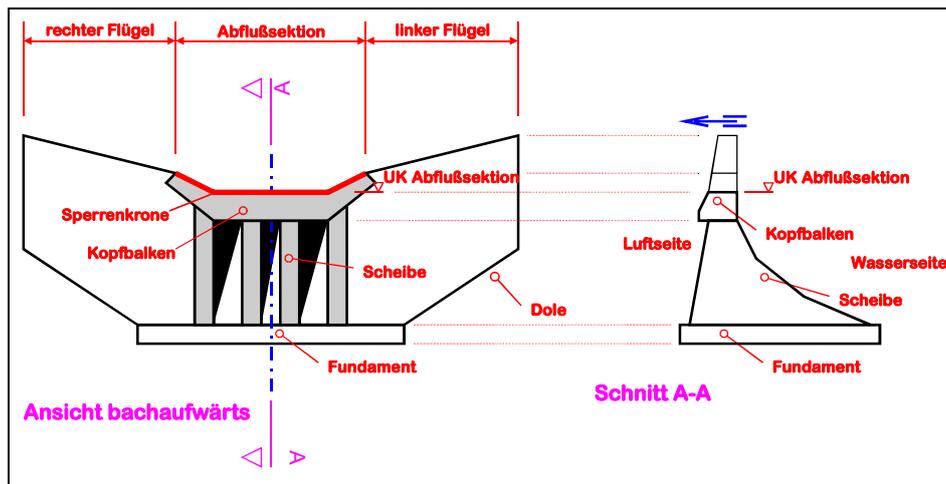


Abbildung 4: Skizze zur Begriffsdefinition von zusätzlichen Sperrenelementen bei aufgelösten Sperren

In *Abbildung 5* sind weitere Bauteile von Wildbachsperrren bezeichnet, es handelt sich jedoch vorwiegend um Sperrenelemente, welche nicht dem funktionalen Teil des Bauwerks zugeordnet werden und daher nicht zur Bildung der Wildbachsperrrenklassifikation herangezogen werden.

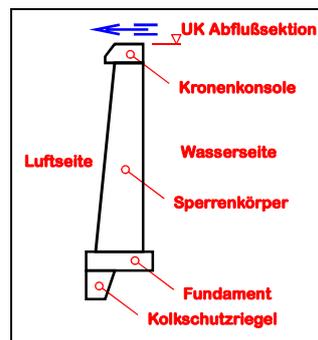


Abbildung 5: Skizze zur Begriffsdefinition von zusätzlichen Sperrenteilen

Im Praxisbetrieb der Wildbach- und Lawinerverbauung haben sich noch zahlreiche weitere Begriffe eingebürgert und sind zu einem Teil der Fachsprache geworden. Auf diese soll hier aber nicht weiter eingegangen werden, da diese Bauteile regional oft verschieden bezeichnet werden und teilweise nur für den Baubetrieb von Bedeutung sind. Im Rahmen dieser Aufzählung sollen vor allem jene Begriffe erläutert werden, die in Folge zur Beschreibung der Geometrie des funktionalen Teils der Bauwerke verwendet werden. Einige zusätzliche Begriffsdefinitionen für das komplette Sperrenbauwerk sind in *Abbildung 6* erläutert.

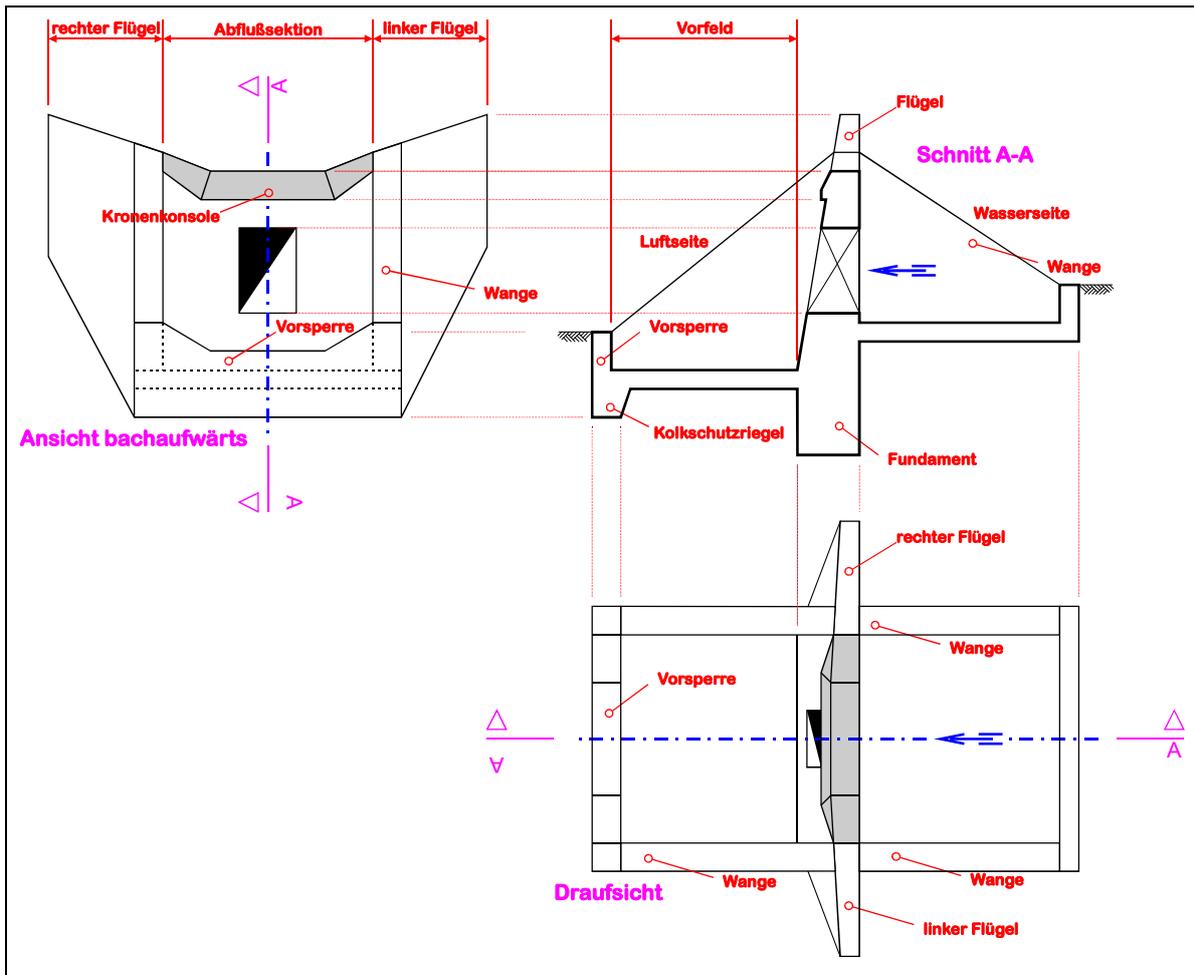


Abbildung 6: Skizze zur erweiterten Begriffsdefinition von zusätzlichen Sperrteilen

Flügel	Jener Teil der Sperre, der der seitlichen Einbindung dient. Die Flügel werden in der Regel nicht zum funktionellen Teil der Sperre gerechnet. Oftmals sind bei neueren Bauweisen die Flügel in einem Erddamm eingeschüttet. Wildbachsperrren sind so bemessen, dass die Flügel auch beim höchsten anzunehmenden Ereignis nicht überströmt werden sollen.
Abflußsektion	Die Abflußsektion ist jener Teil, der immer oder bei Hochwasser überströmt wird. Im Normalfall deckt sich der Bereich der Abflussektion mit dem funktionellen Teil der Sperre.
Sperrrenkrone	Als Sperrrenkrone wird jener Teil bezeichnet, der die Oberkante des Bauwerks im mittleren – funktionellen Teil bildet. Ist die Krone unterbrochen, spricht man von einer „Kronenoffenen Sperre“ (Details in <i>Kapitel 5.4.1.3</i>).
Luftseite	Als Luftseite bezeichnet man die bachabwärts gelegene Seite einer Wildbachsperrre. Diese wird normalerweise nicht vom Wasser angeströmt.
Wasserseite	Als Wasserseite wird die vom Wasser angeströmt, bachaufwärts gerichtete Seite der Sperre bezeichnet.
Dole	Als Dolen werden im klassischen Sprachgebrauch ¹ Öffnungen im Sperrrenkörper bezeichnet, welche eher gedrungene Formen aufweisen, und im Verhältnis zur angeströmten Sperrrenfläche klein sind. Abgehend von dieser eher wagen Beschreibung werden Dolen hier über die Öffnungsgeometrie und –abmessung definiert, um eine exakte Abgrenzung zu Öffnungen, welche als Schlitze bezeichnet werden, zu erhalten. Diese Definition für Dolen findet sich in <i>Kapitel 5.3.1.1 (Dolensperrren)</i> .
Schlitz	Als Schlitze werden normalerweise längliche Öffnungen ² im Sperrrenkörper bezeichnet, die einen Großteil oder die ganze Sperrrenhöhe einnehmen. Auch Schlitze werden genauer über Geometrie und Abmessungen - zur Abgrenzung von als Dolen bezeichneten Öffnungen - in <i>Kapitel 5.3.1.2 (Schlitzsperrren)</i> definiert.
Scheibe	Als Scheibe werden Mauern bezeichnet, die parallel zur Bachachse stehen und schmalseitig belastet werden. Scheiben teilen zumeist das Durchflussprofil in mehrere Felder auf. Die äußersten beiden Scheiben, welche das Abflussprofil seitlich zur Einschüttung hin begrenzen werden als Wangen (<i>siehe nächster Punkt</i>) bezeichnet.
Wangen	Als Wangen werden Mauern bezeichnet, welche parallel zur Bachachse stehen und das Durchflussprofil seitlich begrenzen. Sie dienen der Abstützung des Sperrrenbauwerks. Unterschieden werden kann zwischen wasserseitigen und luftseitigen Wangen, wobei wasserseitige Wangen meist als Wiederlager für teilweise Abdeckungen (Rechen- oder Balkenfelder, Roste) dienen, sie werden in diesem Fall oft als Rostwangen bezeichnet. Für luftseitige Wangen ist auch der Ausdruck Vorfeldwangen gebräuchlich.
Kopfbalken	Als Kopfbalken wird jener Bauteil bezeichnet, der bei Sperrren, welche aus Scheiben bestehen die Sperrrenkrone bildet und das Scheibenfeld nach oben abschließt.
Fundament	Auf die Bezeichnung Fundament soll nicht näher eingegangen werden, da dies im Bauwesen ein gebräuchlicher Ausdruck ist, der auch hier Gültigkeit hat.

Tabelle 1: Begriffsdefinition von Sperrreteilen

¹ Bei LEYS & RICCABONA (1970) werden noch sämtliche „durchlassartigen Öffnungen in einem Quer oder Längswerk“ als Dolen bezeichnet.

² Entspricht der „Langdole“ oder „Schlitzdole“ in LEYS & RICCABONA (1970)

5 KLASSIFIKATION

Die Sperrentypologie baut auf der Unterteilung in Vollwandsperrren und Offene Sperrren auf. Als Vollwandsperrren werden alle jene Sperrren bezeichnet, die keine funktionellen Öffnungen im Sperrrenkörper aufweisen. Bei den Offenen Sperrren handelt es sich um jene Typen, welche Öffnungen, mit dem Ziel einen Teil des Wassers oder Geschiebes ungehindert passieren zu lassen, aufweisen.

Die Offenen Sperrren werden weiter durch eine 2-teilige Nomenklatur bezeichnet, wobei der erste Teil die Form der Öffnung, der zweite Teil die Elemente zur Abdeckung der Öffnungen beschreibt.

Zusätzlich werden der Sperrrenbezeichnung Attribute (*Kapitel 5.4*) vorangestellt, die auf spezielle Bauweisen oder –formen einzelner Sperrrenteile hinweisen.

Solcherart entsteht eine eindeutige Bezeichnungen für jeden Bautyp (*Abbildung 7*).



Abbildung 7: Schematische Darstellung der Nomenklatur für die Bezeichnung der Bautypen in der Sperrrenklassifikation

Im *Kapitel 5.1* ist ein Überblick über die Sperrrentypen aus der neuen Klassifikation gegeben, in den folgenden Kapiteln sind die Abgrenzungen zwischen den einzelnen Typen und Untertypen detailliert beschrieben.

5.1 Überblick über die Klassifikation

Im folgenden sind die möglichen Bezeichnungen der Bautypen von Wildbachsperrren aufgelistet. Es handelt sich lediglich um die Grundtypen, welche sich aus der Aufteilung in Vollwandsperrren (*Kapitel 5.2*) und Offene Sperrren (*Kapitel 5.3*), sowie aus der Beschreibung von Öffnung und Abdeckung in der 2-teiligen Nomenklatur für Offene Sperrren, ergeben. Durch das Hinzufügen von

Attributen (*Kapitel 5.4*) zur genaueren Beschreibung der Sperre ergibt sich eine Vielzahl von Bautypen für Wildbachsperrren.

Für den ersten Teil der Sperrrenbezeichnung – nach der Art der funktionellen Öffnung im Sperrrenkörper - kann der Sperrrentyp mit Hilfe des Flussdiagramms in *Abbildung 8* ermittelt werden. In *Tabelle 2* ist die Entstehung der zweiteiligen Nomenklatur der Offenen Sperrren tabellarisch dargestellt.

- **VOLLWANDSPERRREN**

- **Einfache Vollwandsperrren**
- **Mehrfache Vollwandsperrren**

- **OFFENE SPERRREN**

- **Dolensperrren**

- Großdolensperrren

- Offene Großdolensperrren
 - Großdolen-Rechensperrren
 - Großdolen-Balkensperrren
 - Großdolen-Rostsperrren
 - Verschlossene Großdolensperrren

- Kleindolensperrren

- Offene Kleindolensperrren
 - Kleindolen-Rechensperrren
 - Kleindolen-Balkensperrren
 - Kleindolen-Rostsperrren
 - Verschlossene Kleindolensperrren

- **Schlitzsperrren**

- Offene Schlitzsperrren
 - Schlitz-Rechensperrren
 - Schlitz-Balkensperrren
 - Schlitz-Rostsperrren
 - Verschlossene Schlitzsperrren

- **Halboffene Sperrren**

- Halboffene Sperrren³
 - Halboffene-Rechensperrren
 - Halboffene-Balkensperrren
 - Halboffene-Rostsperrren
 - Verschlossene Halboffene Sperrren

- **Aufgelöste Sperrren**

- Offene Aufgelöste Sperrren

³ Auf das Wort „Offen“ wird im Fall von Halboffenen Sperrren mit nicht abgedeckten Öffnungen – aus Rücksicht auf den üblichen Sprachgebrauch – verzichtet.

Aufgelöste-Rechensperren
Aufgelöste-Balkensperren
Aufgelöste-Rostsperrren
Verschlossene Aufgelöste Sperren

- **Gittersperren**

Ebene Rechensperren
Ebene Balkensperren
Ebene Rostsperrren
Räumliche Gittersperren

- **Netzsperrren**

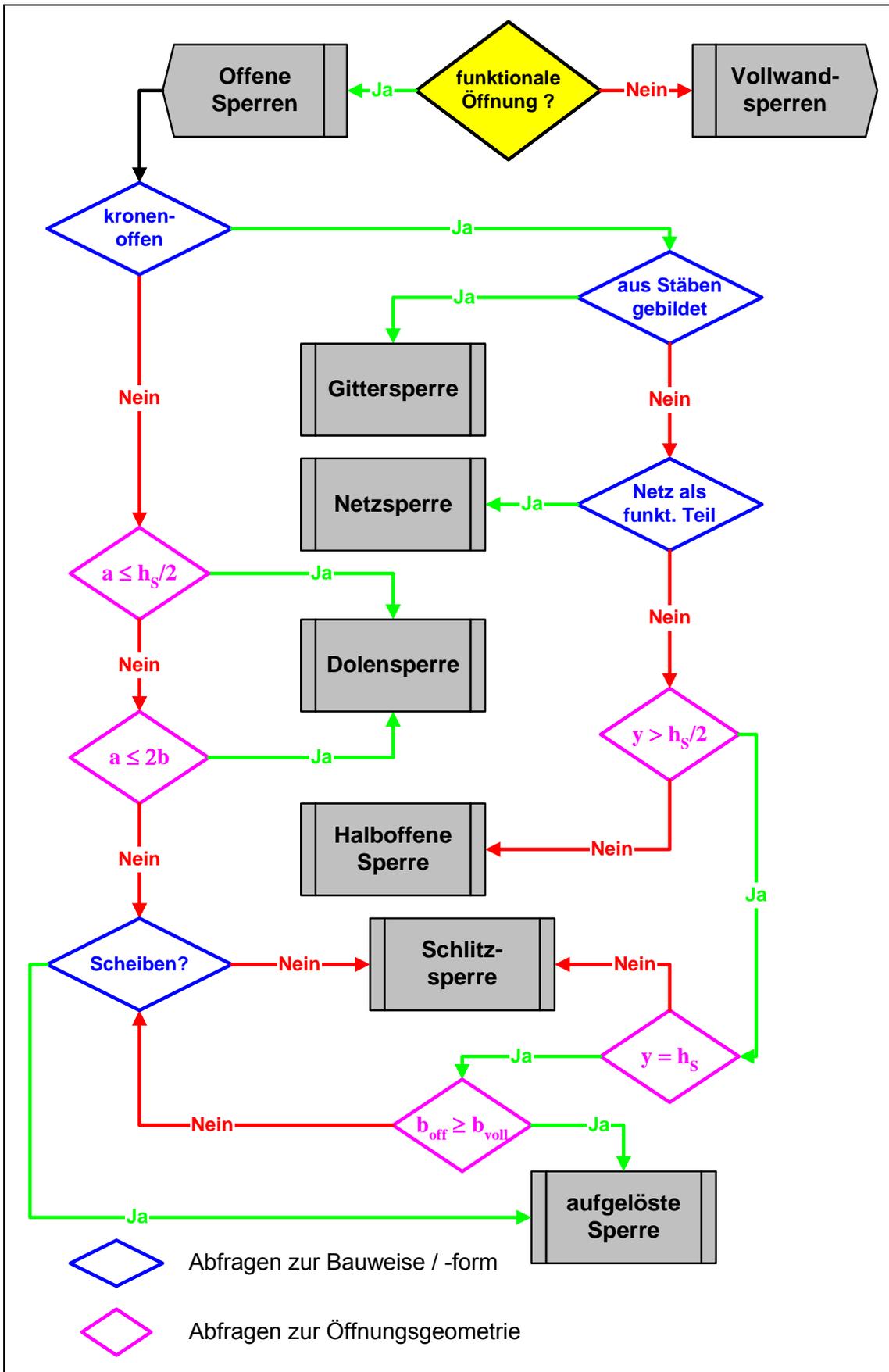


Abbildung 8: Flussdiagramm zur Bestimmung des Sperrentyps nach Art der funktionalen Öffnung

		Gliederung nach den Elementen zur teilweisen Abdeckung von Öffnungen							
		Verschlossen	Rost		Balken	Rechen	Keine Abdeck.		
Gliederung nach der Art der Öffnung im Sperrenkörper	Dolensperren	Verschlossene Großdolensperren Verschlossene Kleindolensperren	Großdolen-Schrägrostsperrn Kleindolen-Schrägrostsperrn	Großdolen-Rostsperrn Kleindolen-Rostsperrn	Großdolen-Schrägbalkensperren Kleindolen-Schrägbalkensperren	Großdolen-Balkensperren Kleindolen-Balkensperren	Großdolen-Schrägrechensperren Kleindolen-Schrägrechensperren	Großdolen-Rechensperren Kleindolen-Rechensperren	Offene Großdolensperren Offene Kleindolensperren
	Schlitzsperrn	Verschlossene Schlitzsperrn	Schlitz-Schrägrostsperrn	Schlitz-Rostsperrn	Schlitz-Schrägbalkensperren	Schlitz-Balkensperren	Schlitz-Schrägrechensperren	Schlitz-Rechensperren	Offene Schlitzsperrn
	Halboffene Sperrn	Verschlossene Halboffene Sperrn	Halboffene Schrägrostsperrn	Halboffene Rostsperrn	Halboffene Schrägbalkensperren	Halboffene Balkensperren	Halboffene Schrägrechensperren	Halboffene Rechensperren	Halboffene Sperrn
	Aufgelöste Sperrn	Verschlossene Aufgelöste Sperrn	Aufgelöste Schrägrostsperrn	Aufgelöste Rostsperrn	Aufgelöste Schrägbalkensperren	Aufgelöste Balkensperren	Aufgelöste Schrägrechensperren	Aufgelöste Rechensperren	Offene Aufgelöste Sperrn
	Gittersperren		Rostsperrn		Balkensperren		Rechensperren		
					Räumliche Gittersperren				
Netzsperrn								Netzsperrn	

Tabelle 2: Übersicht der Klassifizierung der Offenen Sperrn nach der 2-teiligen Nomenklatur

5.2 Vollwandsperrren

Vollwandsperrren weisen keine größeren Öffnungen als Entwässerungsdolen auf. Nach der vorliegenden Klassifikation ist für eine weitere Gliederung nur die Form des funktionellen Sperrrenteils ausschlaggebend und nicht die Bauweise, das Baumaterial oder statische Gesichtspunkte.

Nach der Form des Sperrrenkörpers im Bereich des funktionellen Sperrrenteils gliedern sich Vollwandsperrren in:

- Einfache Vollwandsperrren
- Mehrfache Vollwandsperrren

5.2.1 Einfache Vollwandsperrren

Als Einfache Vollwandsperrren werden jene Sperrren bezeichnet, bei denen der Sperrrenkörper – mehr oder weniger - eine Fläche darstellt und nur eine Überfallsektion vorhanden ist. Auch solche Sperrren, die bogenförmig ausgeführt sind, werden als Einfache Vollwandsperrren bezeichnet, wenn sie eine einzelne Stufe im Längsschnitt darstellen (Abbildung 9).



Abbildung 9: Reihe Einfacher Vollwandsperrren im Schrecksbach (Foto: Hübl)

5.2.2 Mehrfache Vollwandsperrren

Mehrfache Vollwandsperrren sind Sperrren, die an ihrer Talseite treppenartig ausgebildet sind (*Abbildung 10*), oder in einer anderen Form mehrere über den Längsschnitt angeordnete Überfallssektionen aufweisen.

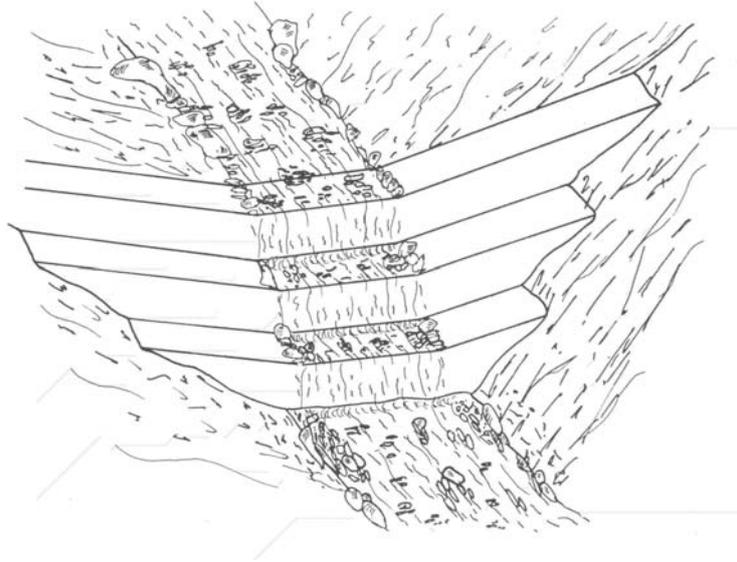


Abbildung 10: Mehrfache Vollwandsperrre („*Kaskadensperrre*“ ZOLLINGER, 1986)

Als Unterscheidungsmerkmal zwischen Mehrfachen Vollwandsperrren und in Reihen eingebauten Einfachen Vollwandsperrren (*Abbildung 9*) dient nicht der Abstand zwischen den Sperrren; entscheidend ist, ob es sich konstruktiv um ein einzelnes Bauwerk, treppenartig oder räumlich angeordnet, oder um eine Reihe in sich geschlossener Bauwerke handelt.

5.3 Offene Sperren

Offene Sperren weisen Öffnungen auf, mit dem Ziel einen Teil des Wassers oder Geschiebes ungehindert passieren zu lassen. Die Benennung der Offenen Sperren nach dieser Klassifikation folgt einer 2-TEILIGEN NOMENKLATUR: Der erste Teil der Sperrenbezeichnung benennt die Art der Öffnung im Sperrkörper (*Kapitel 5.3.1*), der zweite Teil bezeichnet – durch einen Bindestrich getrennt – die Elemente zur teilweisen Abdeckung dieser Öffnung bzw. die Elemente zur Bildung des Sperrkörpers bei Gittersperren (*Kapitel 5.3.2*) (z.B.: Schlitz-Rechensperre bzw. Ebene Rechensperre). Ist die Öffnung nicht abgedeckt, so wird der Öffnungsbezeichnung das Wort „Offen“ vorangestellt (z.B.: Offene Schlitzsperre). Ist die Öffnung mit wieder entfernbaren Elementen gänzlich verschlossen, so wird der Öffnungsbezeichnung das Wort „Verschlossen“ vorangestellt (z.B.: Verschlossene Schlitzsperre, Verschlossene Großdolensperre) (*Kapitel 5.3.2*).

Um Mehrdeutigkeiten bei der Zuordnung zu den einzelnen Sperrtypen zu vermeiden, werden die Seiten der Sperrenöffnungen ausgehend von der Sperransicht wie folgt definiert:

- Öffnungshöhe (y): Vertikale Längenausdehnung der Öffnung (*Abbildung 11*)
- Öffnungsbreite (x): Horizontale Längenausdehnung der Öffnung (*Abbildung 11*)
- Längsseite der Öffnung (a): Öffnungsseite mit der größten Seitenlänge, zwingend $a \geq b$ (*Abbildung 12*)
- Schmalseite der Öffnung (b): Öffnungsseite mit der kleinsten Seitenlänge, zwingend $a \geq b$ (*Abbildung 12*)
- Für kreisförmige Öffnungen gilt: $x = y = a = b$
- Für quadratische Öffnungen gilt: $x = y = a = b$

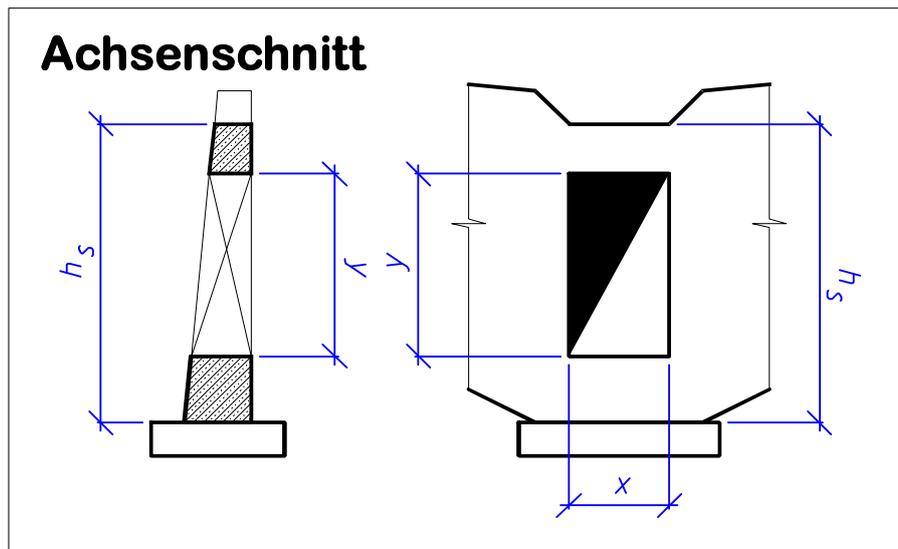


Abbildung 11: Definition von Höhen- und Breitenangaben für Offene Sperren

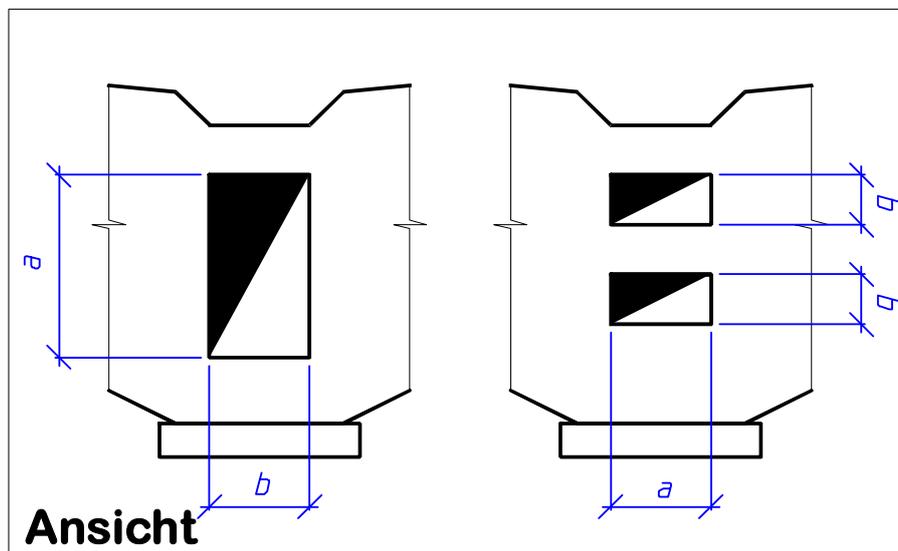


Abbildung 12: Definition von Längs- und Schmalseite der Öffnungen Offener Sperren

Im Falle mehrerer Öffnungen in einem Sperrenkörper, wird für die Sperrentyp-Zuordnung, je nach Abgrenzungskriterium, die Öffnung mit der größten Höhe (y), Breite (x) oder Längsseite (a) herangezogen. Am Beispiel in *Abbildung 14* wird die mittlere Öffnung für die Abgrenzung herangezogen.

Die Sperrenhöhe (h_s) wird nach DIN 19663 (1985, S. 20) definiert und reicht von der Fundament-Oberkante bis zur Unterkante der Abflussektion (*Abbildung 11*).

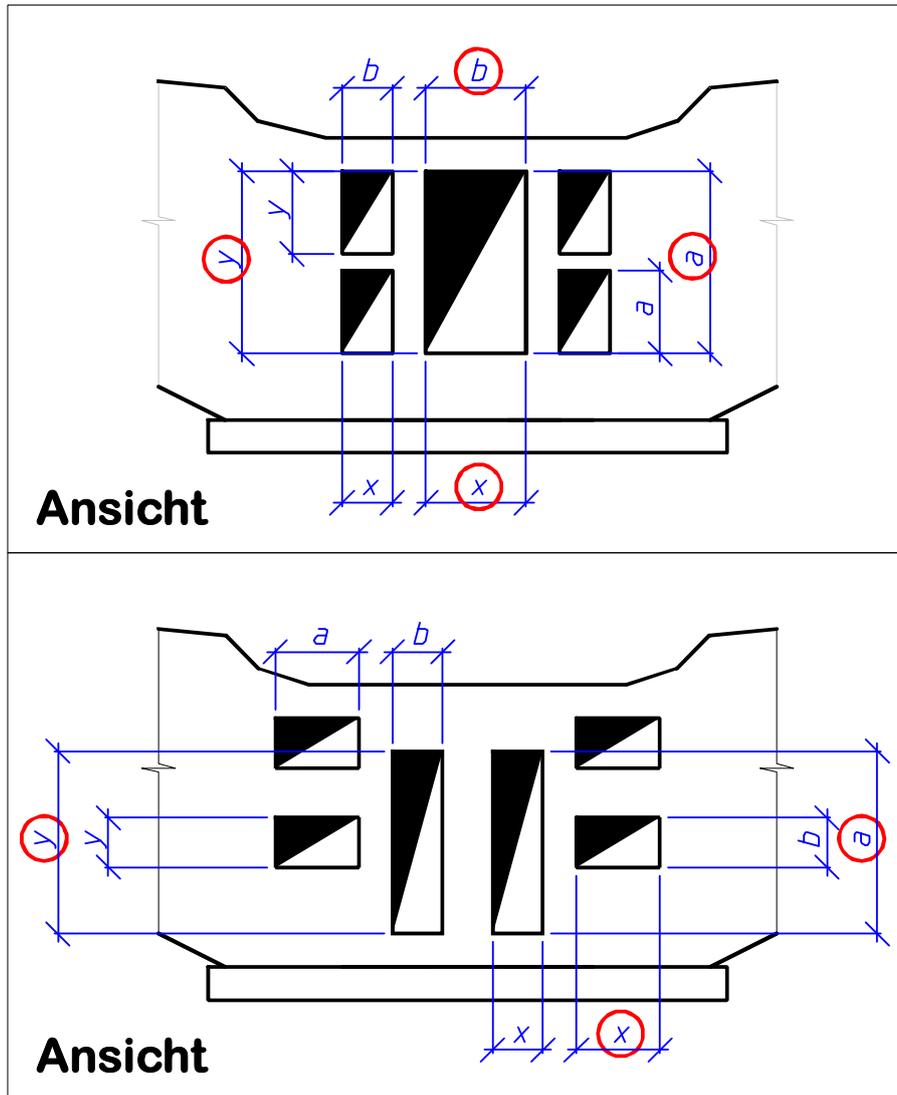


Abbildung 13: Entscheidende Maße (rote Kreise) bei unterschiedlichen Öffnungen Offener Sperren



Abbildung 14: Beispiel für mehrere Öffnungen mit unterschiedlicher Geometrie (Mayerhofgraben, Salzburg; Foto: WLS Archiv)

5.3.1 Gliederung der Offenen Sperren nach der Art der Öffnung im Sperrenkörper

5.3.1.1 Dolensperren

Dolensperren sind Offene Sperren mit durchgehender Krone (= kronengeschlossene Sperren lt. *Kapitel 5.4.1.3*), die sich dadurch auszeichnen, dass:

- (1) sie entweder gedrungene Öffnungen ($a \leq 2b$) aufweisen, deren Längsseiten größer sind als die halbe Sperrenhöhe ($a > h_S/2$) (*Abbildung 15* und *Abbildung 16*).
- (2) oder dass, unabhängig von der Öffnungsform, die Längsseiten ihrer Öffnungen kleiner oder gleich der halben Sperrenhöhe sind ($a \leq h_S/2$) (*Abbildung 15* und *Abbildung 16*).

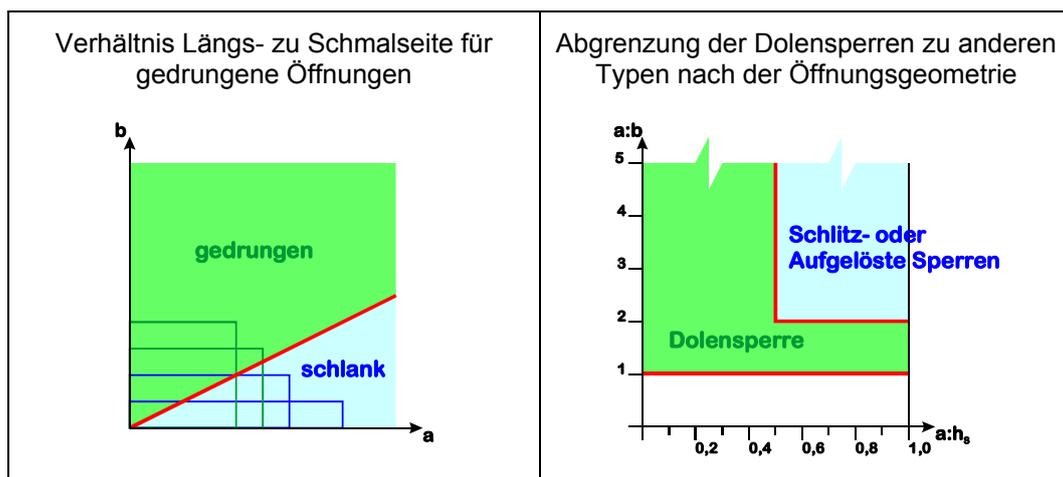


Abbildung 15: Darstellung der Bedingungen zur Öffnungsgeometrie bei Dolensperren

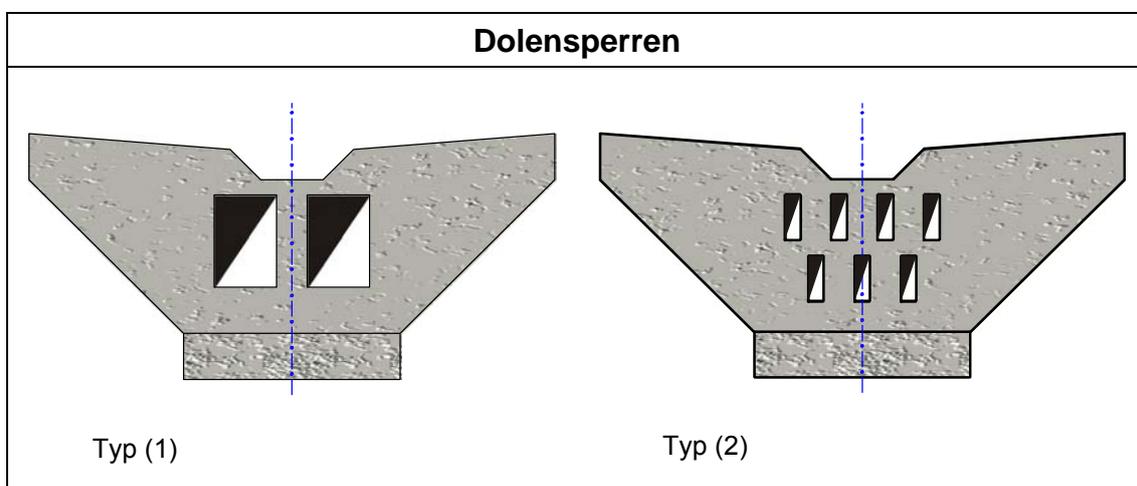


Abbildung 16: Beispielzeichnungen Dolensperren

Dolensperren gliedern sich in:

- Großdolensperren haben relativ große Öffnungen mit dem Ziel, einen Teil des Geschiebes ungehindert passieren zu lassen (*Abbildung 17*).
- Kleindolensperren haben relativ kleine Öffnungen mit dem Ziel, nur einen Teil des Wassers ungehindert passieren zu lassen (*Abbildung 18*).

z.B.: Offene Großdolensperre mit 2 Dolen (*Abbildung 17*)

Kleindolensperre mit 5 Dolen (*Abbildung 18*)

Offene Bogenförmige Kleindolensperre mit 7 Dolen (*Abbildung 19*)

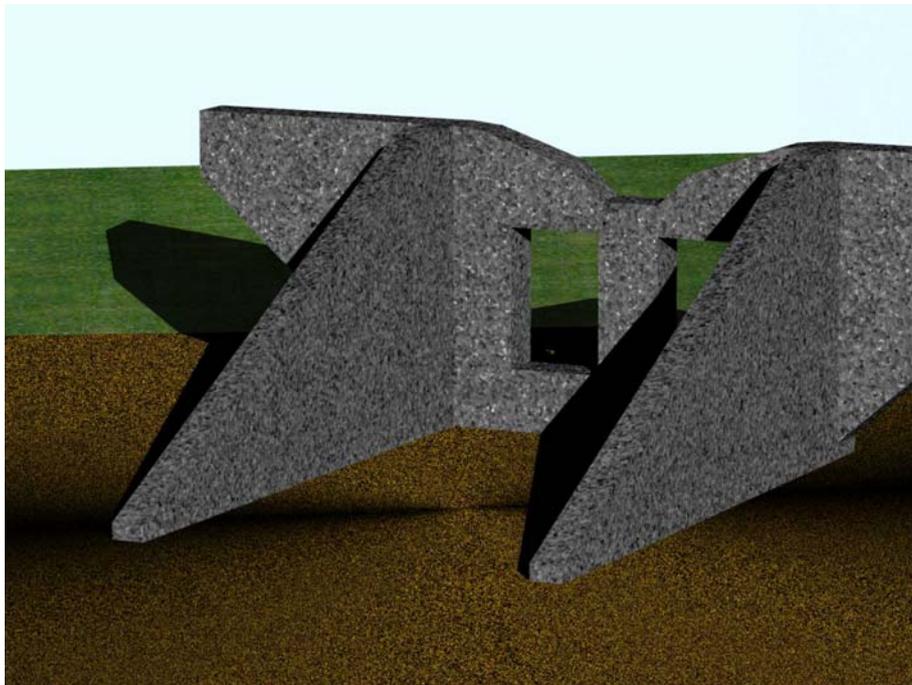


Abbildung 17: Offene Großdolensperre mit 2 Dolen



Abbildung 18: Kleindolensperre mit 5 Dolen (Trübenbach, Kärnten; Foto: Holub)



Abbildung 19: Offene Bogenförmige Kleindolensperre mit 7 Dolen (Südtirol, Foto: WLS Archiv)

5.3.1.2 Schlitzsperrren

Schlitzsperrren sind Offene Sperrren, die sich dadurch auszeichnen, dass:

- (1) sie entweder bei kronengeschlossener Bauweise längliche Öffnungen ($a > 2b$) aufweisen, deren Längsseiten größer sind als die halbe Sperrrenhöhe ($a > h_s/2$).
- (2) oder dass bei kronenoffener Bauweise, unabhängig von der Öffnungsform, die Öffnungshöhen größer sind als die halbe Sperrrenhöhe ($y > h_s/2$).

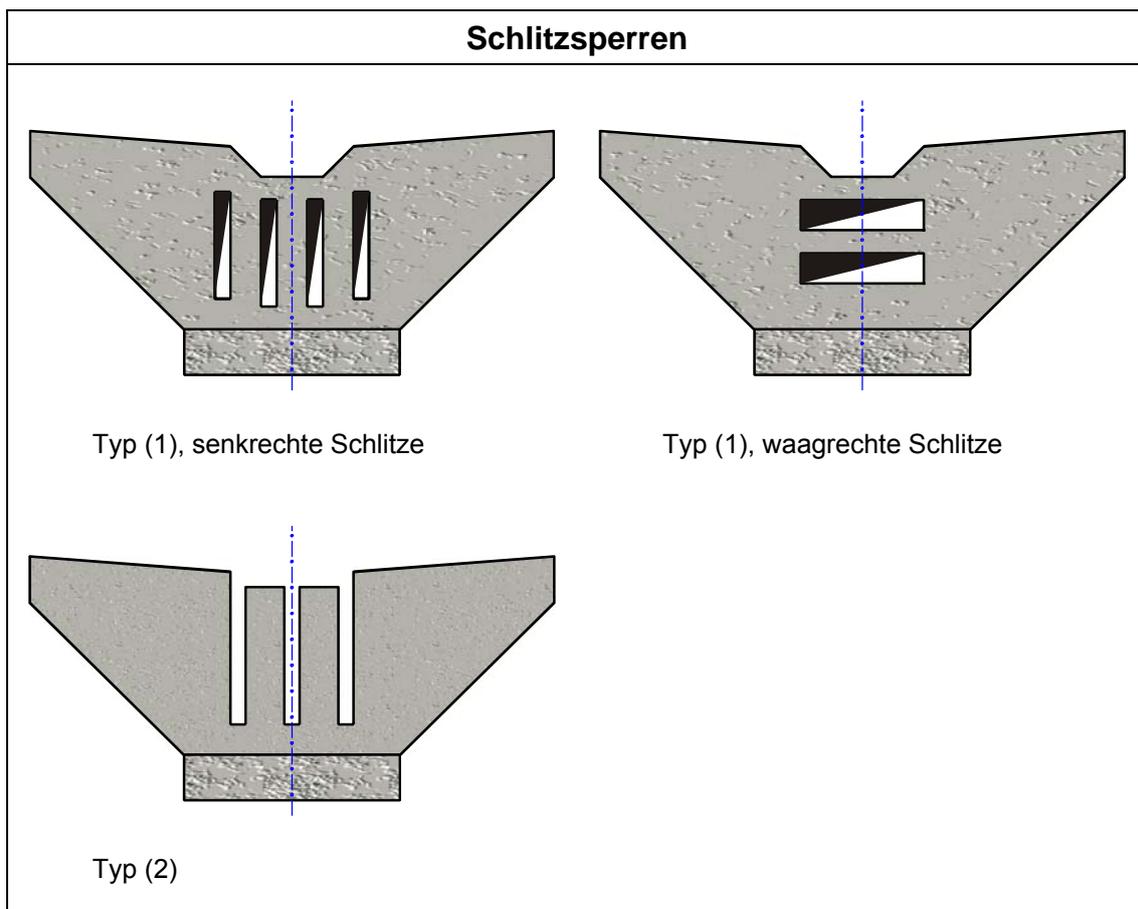


Abbildung 20: Beispielzeichnungen Schlitzsperrren

Je nachdem, ob sich bei den Schlitzsperrren die längere Öffnungsseite (a) in der Vertikalen oder in der Horizontalen befindet, werden mit Angabe der Schlitzanzahl unterschieden:

- Schlitzsperrren mit n senkrechten Schlitzen (längere Öffnungsseite (a) vertikal) (*Abbildung 21*)
- Schlitzsperrren mit n waagrechten Schlitzen (längere Öffnungsseite (a) horizontal) (*Abbildung 22*)

z.B.: Schlitzsperre mit 2 senkrechten Schlitzen

Kronenoffene Offene Schlitzsperre mit einem senkrechten Schlitz
(Abbildung 21)

Kronengeschlossene Offene Schlitzsperre mit 6 senkrechten Schlitzen
(Abbildung 23)

Im Falle kronenoffener Schlitzsperrren mit mehreren Schlitzen, sind nur solche Sperrren zu den Schlitzsperrren zu rechnen, bei denen die Öffnungsbreite kleiner ist als die Breite des dazwischenliegenden vollwandigen Sperrrenteils ($b_{\text{Öff}} < b_{\text{Voll}}$). Anderenfalls ($b_{\text{Öff}} \geq b_{\text{Voll}}$) handelt es sich um aufgelöste Sperrren (Kapitel 5.3.1.4).

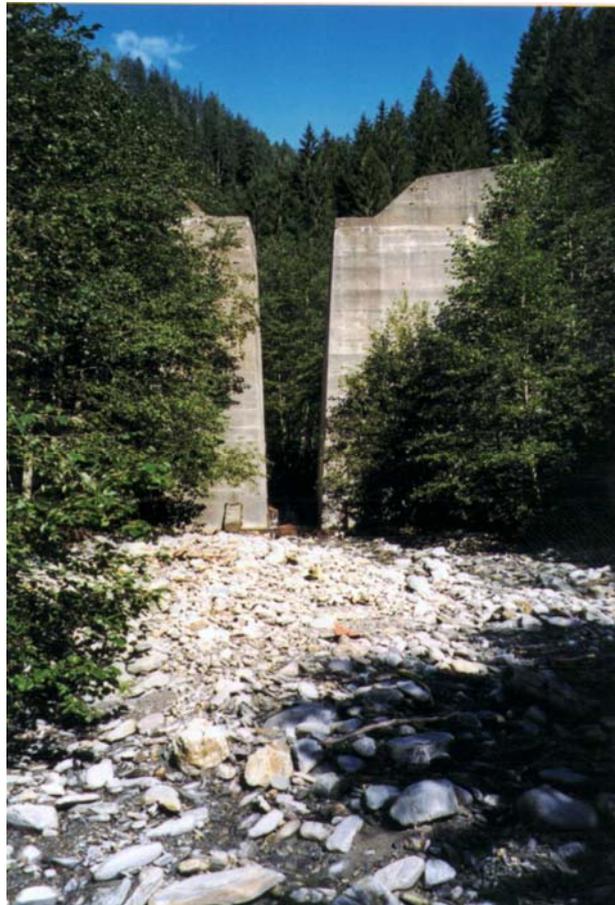


Abbildung 21: Kronenoffene Offene Schlitzsperre mit einem senkrechten Schlitz
(Geschieberückhaltesperre im Dürnbach, Salzburg; WEHRMANN 2000)



Abbildung 22: Bogenförmige Kronengeschlossene Offene Schlitzsperre mit 4 waagrechten Schlitzen (Schnannerbach, Tirol; Foto: WLV)



Abbildung 23: Kronengeschlossene Offene Schlitzsperre mit 6 senkrechten Schlitzen (Oselitzenbach, Kärnten; Foto: Hübl)

5.3.1.3 Halboffene Sperren

Halboffene Sperren sind kronenoffene Sperren, die in ihrer unteren Sperrenhälfte Vollwandsperrren und in ihrer oberen Hälfte Offene Sperren sind und daher eine Übergangsform zwischen diesen beiden Typen darstellen. Da Halboffene Sperren nach Verlandung ihres vollwandigen Sperrenteils als Offene Sperren wirken, werden sie zur Gruppe der Offenen Sperren gerechnet. Halboffene Sperren sind in

ihrer Krone durch Öffnungen mit einer Höhe $y \leq h_S/2$ (*Abbildung 11*) unterbrochen, weisen aber gleichzeitig über mindestens der unteren Hälfte der Sperrhöhe keine größeren Öffnungen als Entwässerungsdolen auf. Halboffene Sperren werden nach dem Verhältnis Öffnungsbreite ($b_{\text{Öff}}$) zur Breite des dazwischenliegenden vollwandigen Teils (b_{Voll}) unterteilt in:

- (1) Halboffene Sperren mit n Öffnungen (bei einer Öffnung oder wenn $b_{\text{Öff}} < b_{\text{Voll}}$)
- (2) Halboffene Sperren mit n Zähnen (wenn $b_{\text{Öff}} \geq b_{\text{Voll}}$)

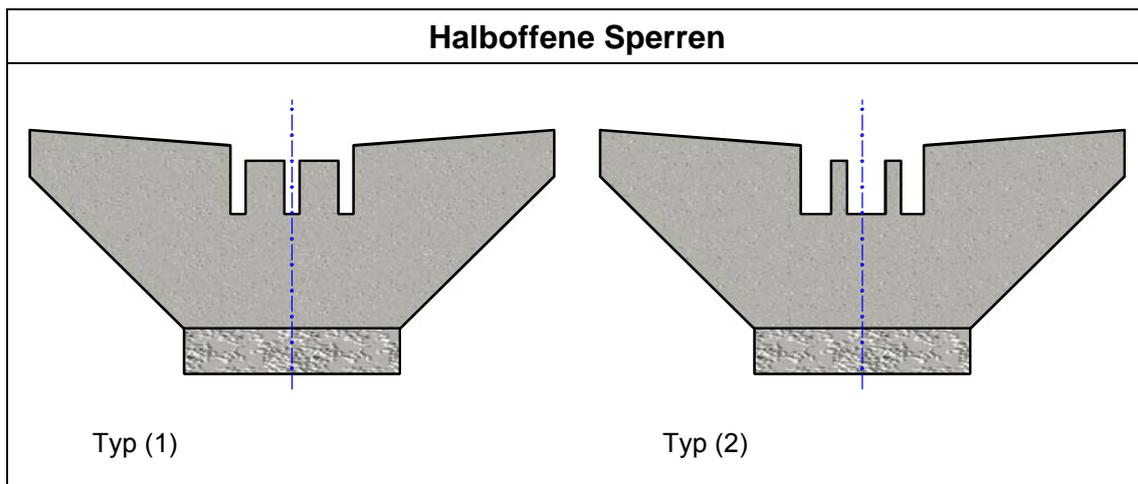


Abbildung 24: Beispielzeichnungen Halboffene Sperren

- z.B.: Halboffene Sperre mit 3 Öffnungen (*Abbildung 25*)
Halboffene-Schrägrechensperre mit 2 Zähnen
Halboffene Sperren mit 1 Öffnung (*Abbildung 26*)

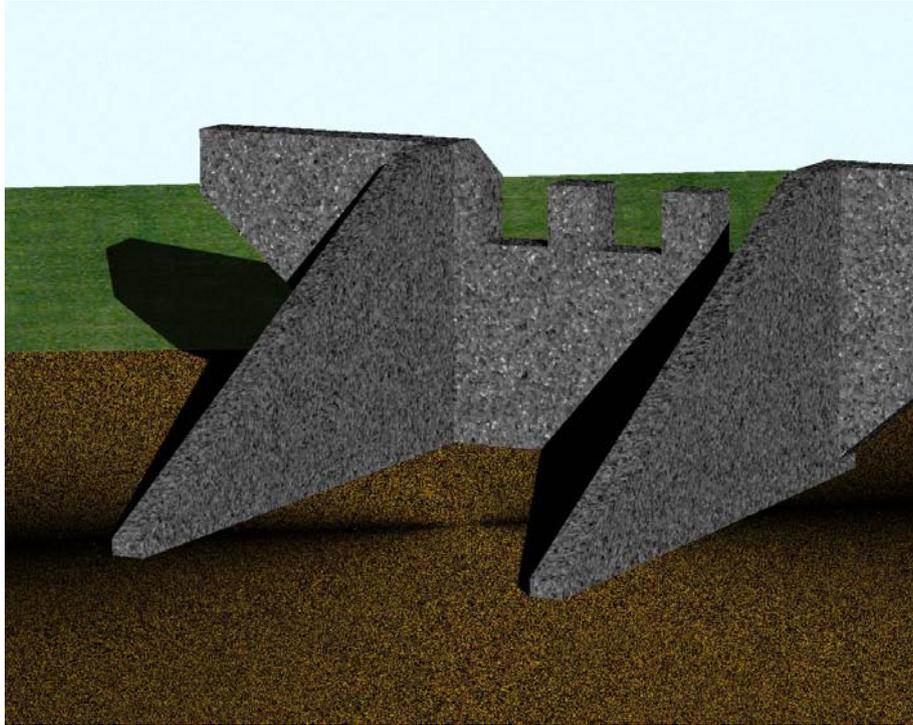


Abbildung 25: Halboffene Sperre mit 3 Öffnungen



Abbildung 26: Halboffene Sperren mit 1 Schlitz (Konsolidierungssperren mit Sortierschlitz im Fürtherbach, Salzburg; GOTTHALMSEDER, 1998)

5.3.1.4 Aufgelöste Sperren

Aufgelöste Sperren bestehen entweder zur Gänze, oder in ihrem Mittelteil, aus quer zur Bachachse mit Zwischenräumen angeordneten Scheiben (= schmalseitig belastete Platten), Pfeilern (= säulenartige Körper) oder Streben (= schlanke

stehende Körper im Mittelteil von aufgelösten Sperrern zur Abstützung von Balken-, Rechen-, oder Rostfeldern).

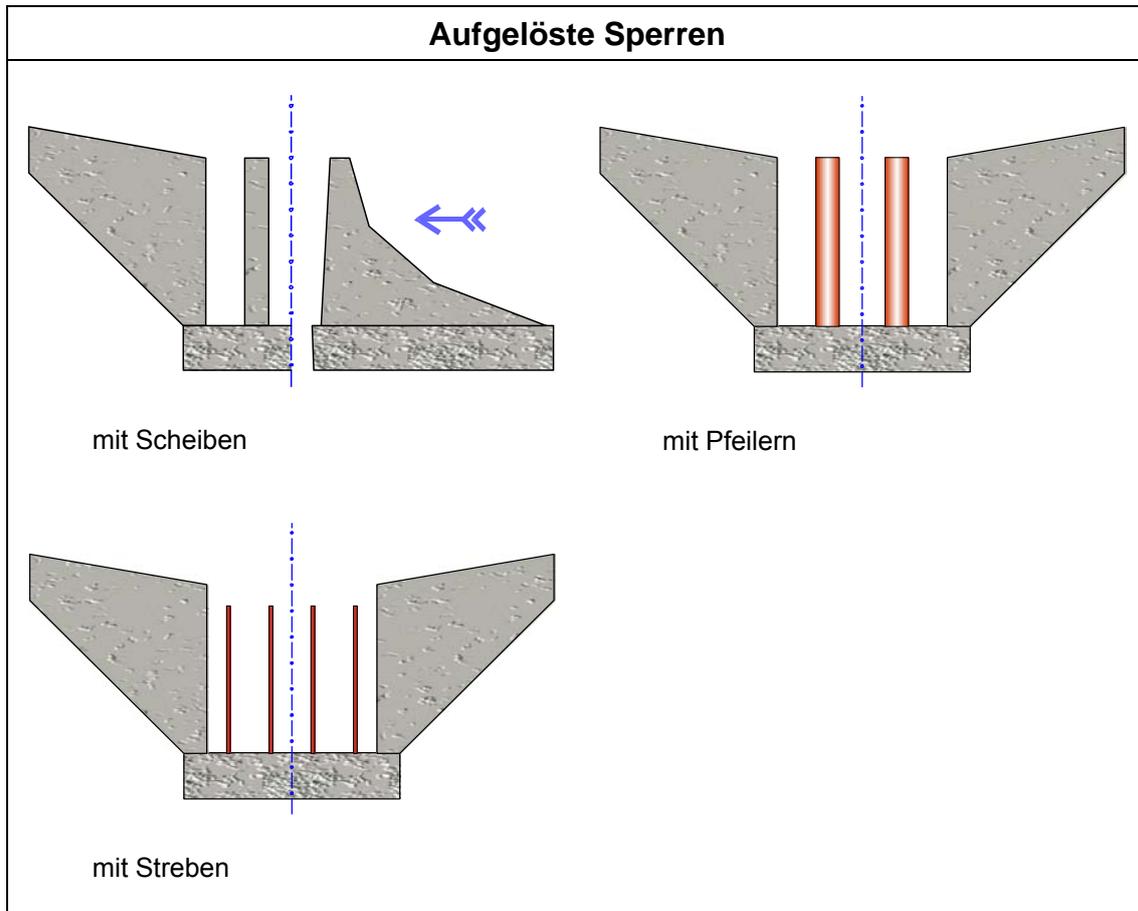


Abbildung 27: Beispielzeichnungen aufgelöste Sperrern

Die Scheiben, Pfeiler oder Streben der aufgelösten Sperrern erstrecken sich über die gesamte Sperrernhöhe. aufgelöste Sperrern mit Pfeilern oder Streben sind kronenoffene Sperrern, deren Öffnungsbreiten – in Abgrenzung zu den Schlitzsperrern – größer oder gleich sind wie die Breiten der dazwischenliegenden vollwandigen Sperrernenteile (Scheibe, Pfeiler oder Strebe) ($b_{\text{öff}} \geq b_{\text{voll}}$).

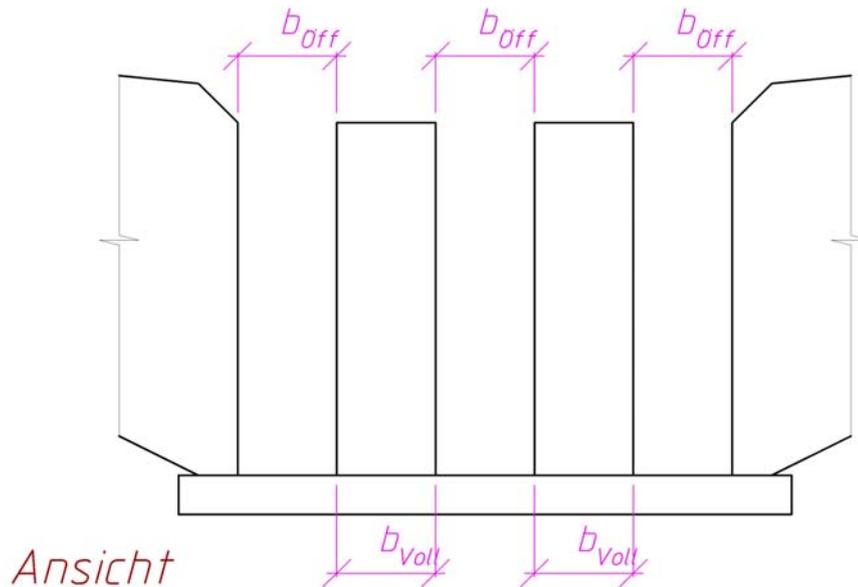


Abbildung 28: Definition von Öffnungsbreite und Vollwandigem Teil

Aufgelöste Sperren mit Scheiben unterliegen der Bedingung $b_{Off} \geq b_{Voll}$ nicht und können sowohl kronenoffen, als auch kronengeschlossen sein, wenn ihre Scheiben mit einem Kopfbalken verbunden sind. Je nach dem, ob die Aufgelösten Sperren Scheiben, Pfeiler oder Streben aufweisen, werden mit Angabe der Elementanzahl unterschieden (gezählt werden nur die Elemente, die beiderseits von Öffnungen umgeben sind):

- Aufgelöste Sperren mit n Scheiben
- Aufgelöste Sperren mit n Pfeilern
- Aufgelöste Sperren mit n Streben

z.B.: Offene Aufgelöste Sperre mit 3 Scheiben (*Abbildung 29*)
 Aufgelöste-Balkensperre mit einem Pfeiler (*Abbildung 30*)
 Offene Aufgelöste Sperre mit 4 Scheiben (*Abbildung 31*)
 Aufgelöste-Schrägrechensperre mit 1 Scheibe (*Abbildung 32*)
 Aufgelöste-Balkensperre mit 3 Streben (*Abbildung 33*)
 Offene Aufgelöste Sperre mit 21 Pfeilern (*Abbildung 34*)

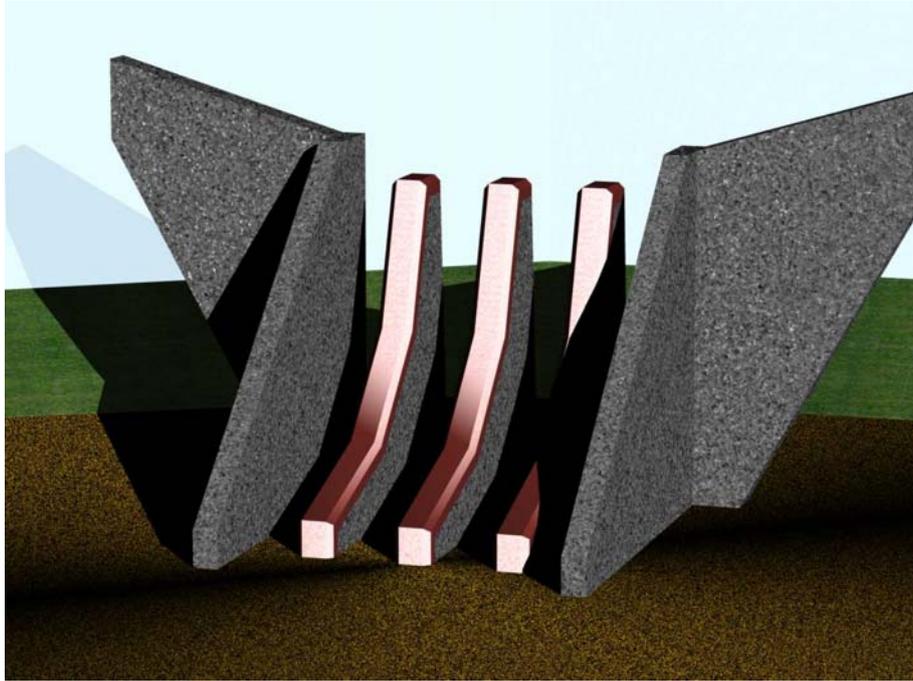


Abbildung 29: Offene aufgelöste Sperre mit 3 Scheiben

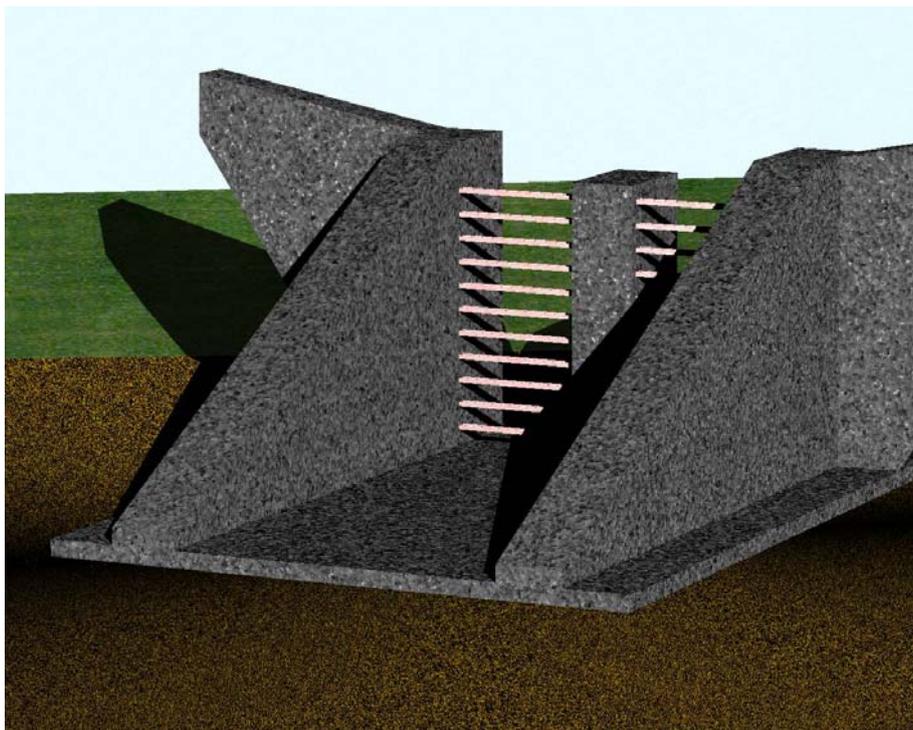


Abbildung 30: aufgelöste-Balkensperre mit einem Pfeiler



Abbildung 31: Offene aufgelöste Sperre mit 4 Scheiben (Murbrecher im Gemmersdorferbach, Salzburg; Foto: Steinwendtner)



Abbildung 32: Aufgelöste-Schrägrechensperre mit einer Scheibe (Wildholzrechen im Fimbabach, Tirol; Foto: Hübl)



Abbildung 33: Aufgelöste-Balkensperre mit 3 Streben (Riedbach, Tirol; Foto: WLV)



Abbildung 34: Offene aufgelöste Sperre mit 21 Pfeilern (Japan, Foto: WLS Archiv)

5.3.1.5 Gittersperren

Gittersperren sind Offene Sperren, deren Sperrenkörper zur Gänze oder im Mittelteil aus Stäben besteht. Stäbe sind Körper mit sehr kleinen Querschnittsabmessungen im Vergleich zu ihrer Länge (meistens Profilträger aus Stahl, selten Holzträger). Diese werden je nach Lage der Elemente, aus denen sie bestehen, weiter unterschieden in Ebene und Räumliche Gittersperren.

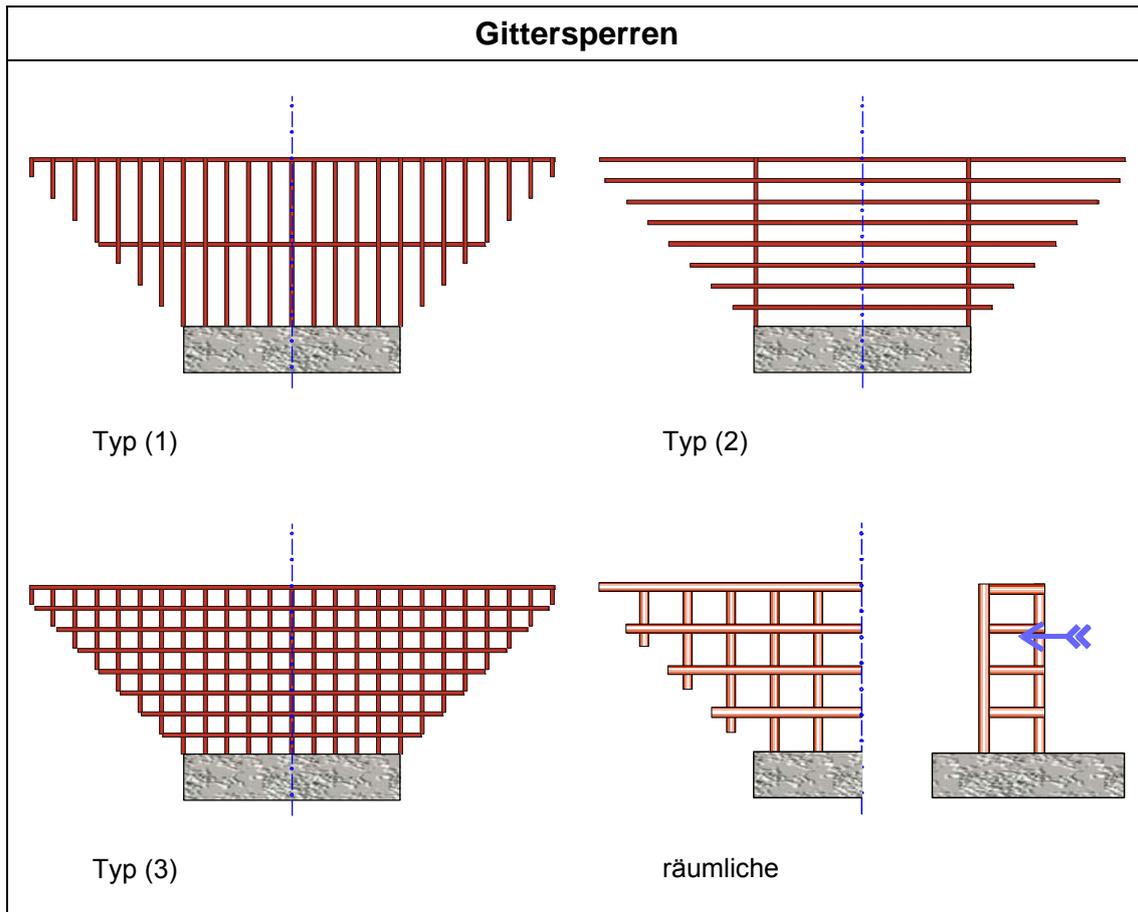


Abbildung 35: Beispielzeichnungen Ebene Gittersperren

5.3.1.5.1 Ebene Gittersperren

Bei Ebenen Gittersperren liegen die Elemente, welche den Sperrkörper bilden in einer Ebene. Sie gliedern sich nach Ausrichtung der Gitterstäbe (*Abbildung 35*) in folgende Untertypen

- (1) Ebene Rechensperren
- (2) Ebene Balkensperren
- (3) Ebene Rostsperrren

5.3.1.5.2 Räumliche Gittersperren

Besteht der Sperrkörper aus Stäben in Form eines räumlichen Gitters, so spricht man von Räumlichen Gittersperren (*Abbildung 36* und *Abbildung 37*)



Abbildung 36: Räumliche Gittersperre (Japan, Foto: WLS Archiv)

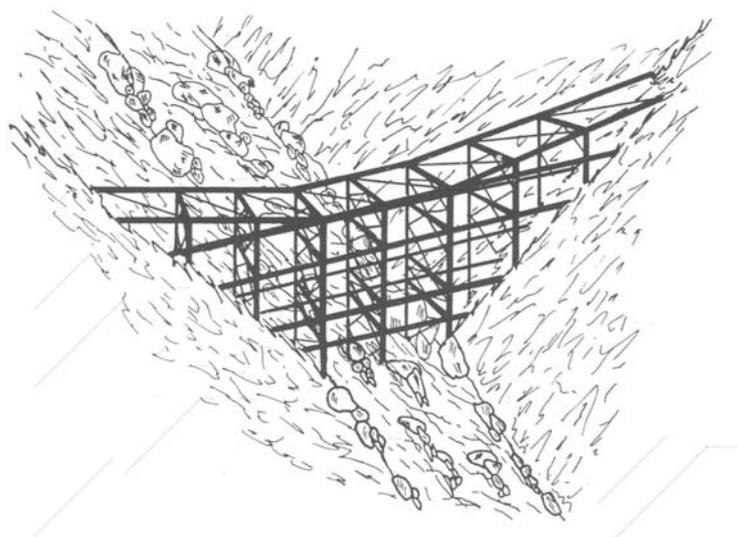


Abbildung 37: Räumliche Gittersperre („Gitterkastensperre“ aus ZOLLINGER, 1986)



Abbildung 38: Räumliche Gittersperre (Kirchberggraben, Kärnten; Foto: WLS Archiv)

5.3.1.6 Netzsperrren

Netzsperrren bestehen entweder zur Gänze, oder nur in ihrem Mittelteil aus flexiblen, wabenartigen Elementen (= Netz).

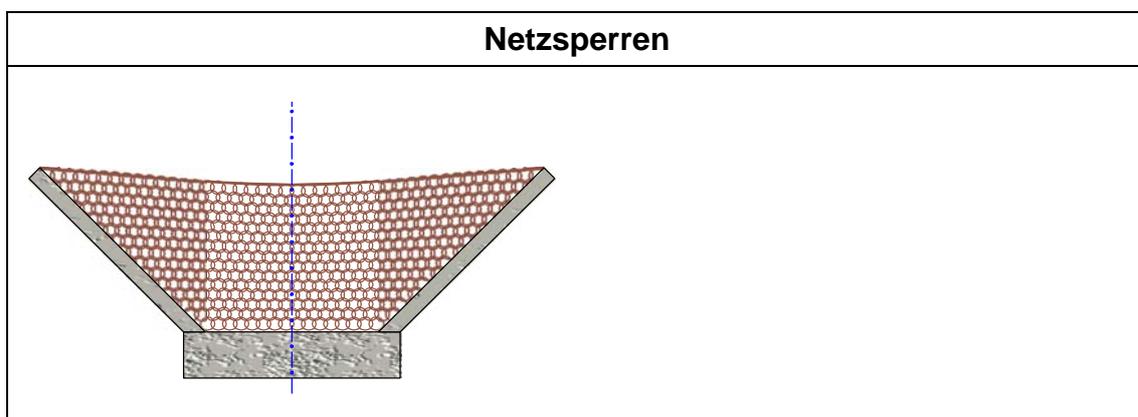


Abbildung 39: Beispielzeichnungen Netzsperrren

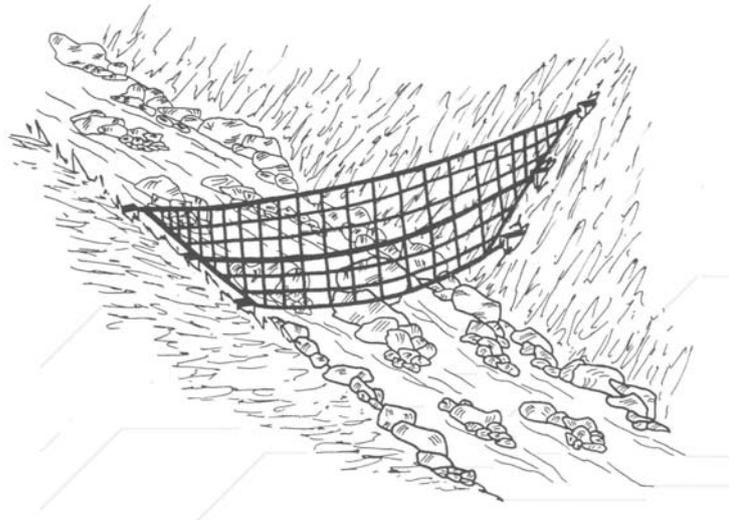


Abbildung 40: Netzsperrre (ZOLLINGER, 1986)



Abbildung 41: Netzsperrre (Versuchsnetz (RIMBÖCK, 2002) im Lobentalbach, Bayern; Foto: Hübl)

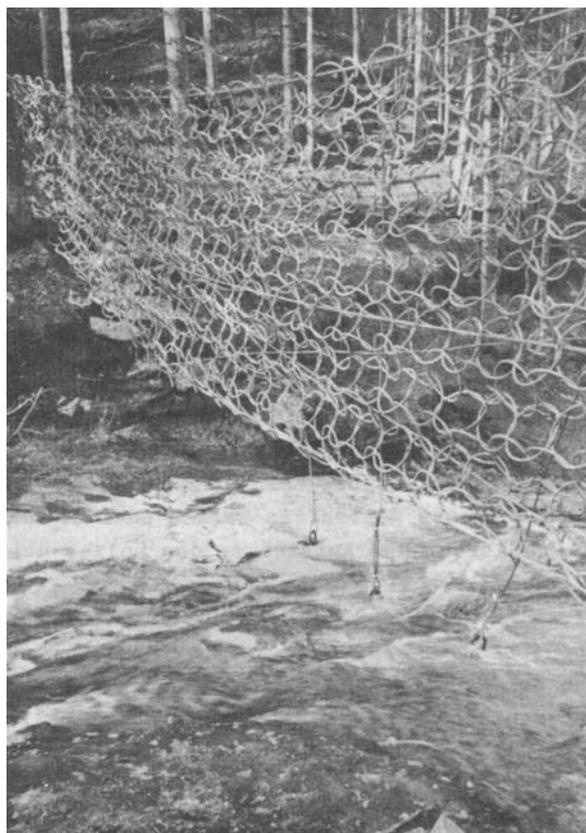


Abbildung 42: Netzsperre („*Filtersperre aus U-Bootnetzen*“ am Ladenbach, Salzburg; ÜBLAGGER, 1973)

5.3.2 Gliederung der Offenen Sperren nach den Elementen zur Abdeckung von Öffnungen bzw. zur Bildung des Sperrkörpers bei Gittersperren

Die Öffnung im Sperrkörper Offener Sperren ist oftmals durch verschiedene Konstruktionen teilweise oder ganz abgedeckt. Die Beschreibung dieser Abdeckung – sofern eine vorhanden ist – stellt den zweiten Teil in der Nomenklatur der Sperrrenklassifikation dar.

Dabei wird unterschieden zwischen:

- Sperren ohne Abdeckung, welche mit dem Vorsatz „Offen“ bezeichnet werden. (Aus Rücksicht auf den üblichen Sprachgebrauch werden in diesem Fall die beiden Teile der Bezeichnung umgekehrt, bei halboffenen Sperren wird auf den Zusatz „Offene“ verzichtet.) Bsp.: Kronenoffene Offene Schlitzsperre (*Abbildung 43*)
- Sperren, deren Öffnungen durch eine Konstruktion aus Stäben teilweise abgedeckt werden, und je nach Ausrichtung der Stäbe die Typen Rechen-, Balken- und Rostsperre bilden (Einteilung analog zu den Gittersperren in *Kapitel 5.3.1.5*).
- Sperren deren Öffnungen mit wieder entfernbaren Elementen gänzlich verschlossen sind, welche mit dem Vorsatz „Verschlossen“ bezeichnet werden. (Aus Rücksicht auf den üblichen Sprachgebrauch werden in diesem Fall die beiden Teile der Bezeichnung umgekehrt.)



Abbildung 43: Kronenoffene Offene Schlitzsperre mit einem V-förmigen Schlitz (Geschiebeablagerungsbecken im Rettenbach, Tirol; Foto: Holub)

5.3.2.1 Rechensperren

Rechensperren sind Sperren mit vorwiegend vertikalen Stäben (= Rechen) (siehe auch *Kapitel 5.3.1.5.1*). Diese werden nach dem Neigungswinkel der von den Stäben gebildeten Ebene unterteilt in:

- Rechensperren mit lotrechtem Rechen kurz: Rechensperren (*Abbildung 44*)
- Rechensperren mit schrägem Rechen kurz: Schrägrechensperren (*Abbildung 45*)

z.B.: Großdolen-Rechensperren (*Abbildung 44*)

Schlitz-Rechensperren (*Abbildung 46*)

Aufgelöste Schrägrechensperre mit einer Scheibe (*Abbildung 45*)

Im allgemeinen sind lotrechte Rechen in den Öffnungen des Sperrenkörpers integriert, während Schrägrechen den Öffnungen meistens wasserseitig vorgeschaltet werden. Liegen die Verhältnisse anders, so ist dies mit dem folgenden Zusatz anzumerken:

- mit integriertem Rechen

- mit vorgeschaltetem Rechen (Abbildung 47)

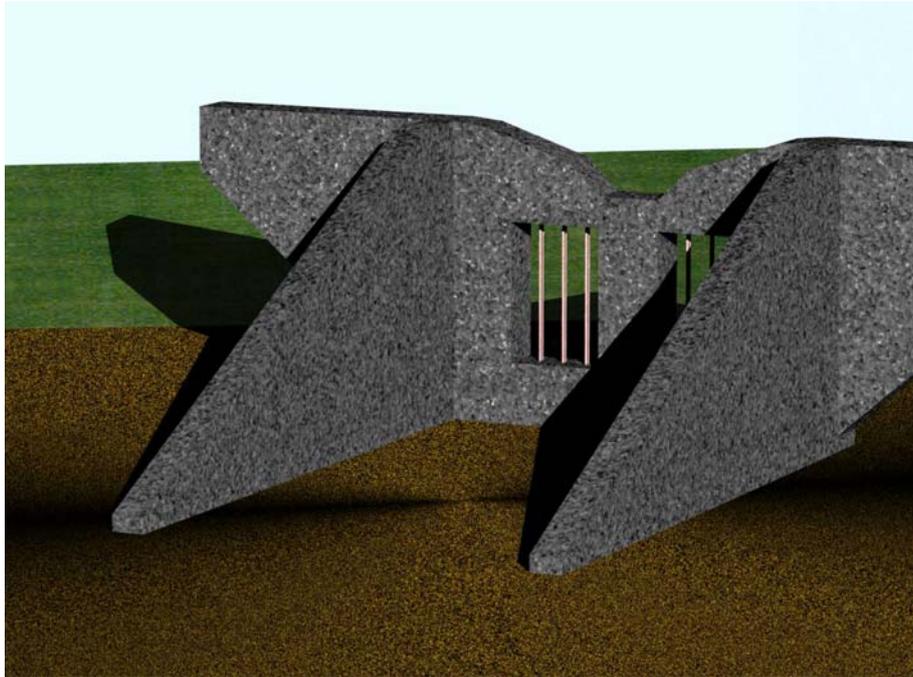


Abbildung 44: Großdolen-Rechensperre mit 2 Dolen

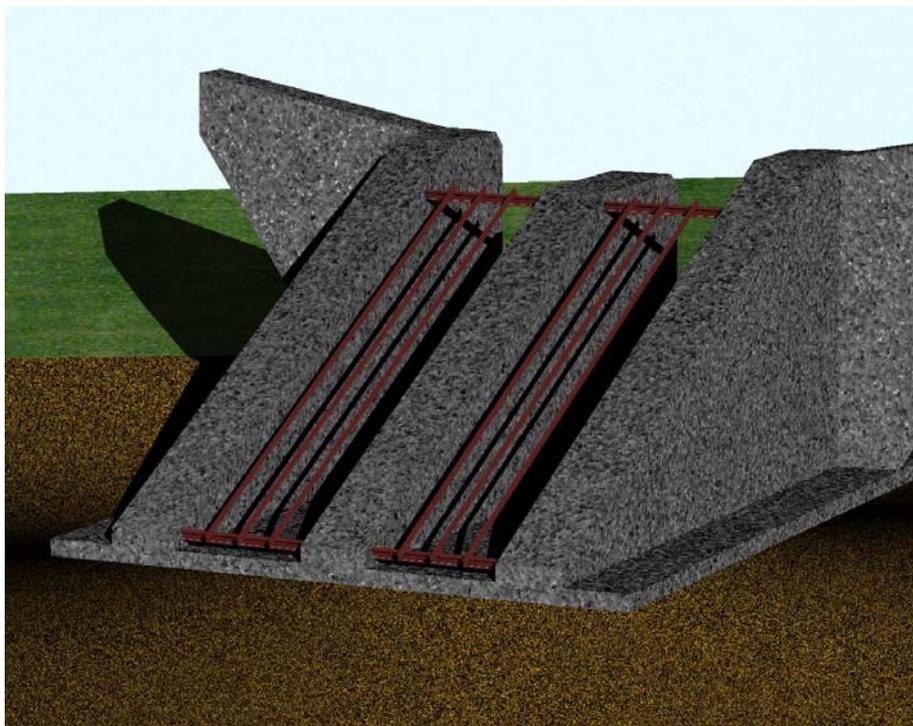


Abbildung 45: Aufgelöste Schrägrechensperre mit einer Scheibe

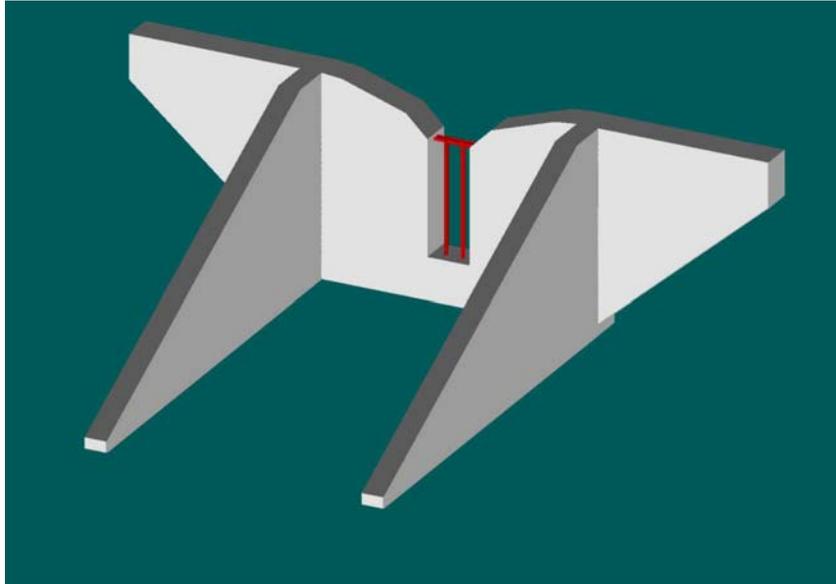


Abbildung 46: kronenoffene Schlitz-Rechensperre mit einem senkrechten Schlitz



Abbildung 47: kronengeschlossene Schlitz-Rechensperre mit drei senkrechten Schlitzen und vorgeschaltetem Rechen (Trixenbach, Kärnten; Foto: Holub)

5.3.2.2 Balkensperren

Balkensperren sind Sperren mit vorwiegend horizontalen Stäben (= Balken) (siehe auch *Kapitel 5.3.1.5.1*). Diese werden nach dem Neigungswinkel der von den Stäben gebildeten Ebene unterteilt in:

- Balkensperren mit lotrechtem Balkenfeld kurz: Balkensperren (*Abbildung 49*)

- Balkensperren mit schrägem Balkenfeld kurz: Schrägbalkensperren
(Abbildung 49)

z.B.: Großdolen-Balkensperre (Abbildung 48)

Schlitz-Schrägbalkensperren (Abbildung 50)

Im allgemeinen sind lotrechte Balkenfelder in den Öffnungen des Sperrenkörpers integriert, während schräge Balkenfelder den Öffnungen meistens wasserseitig vorgeschaltet werden. Liegen die Verhältnisse anders, so ist dies mit dem folgenden Zusatz anzumerken:

- mit integriertem Balkenfeld
- mit vorgeschaltetem Balkenfeld

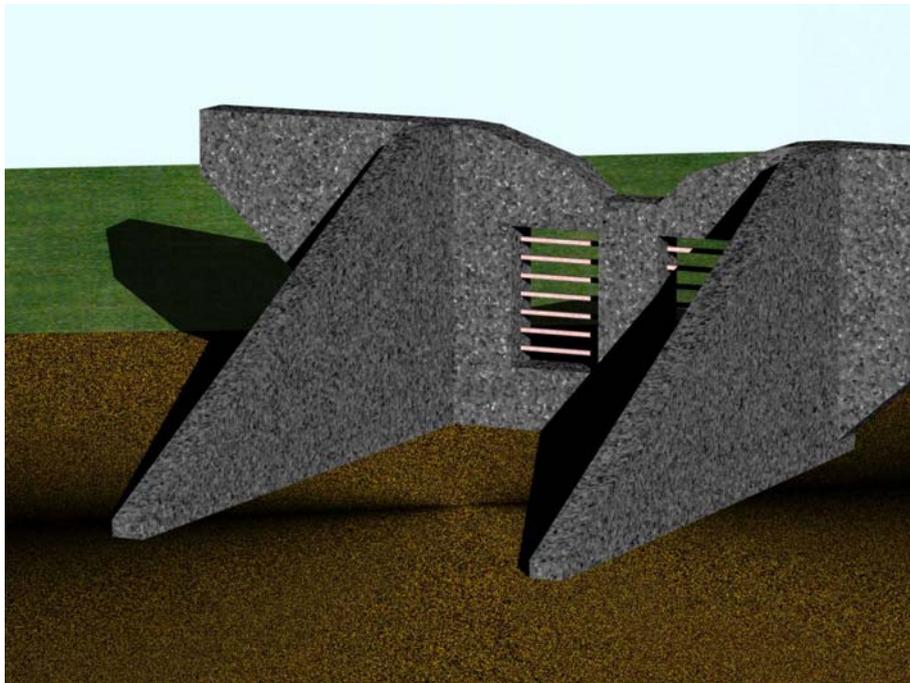


Abbildung 48: Großdolen-Balkensperre mit 2 Dolen

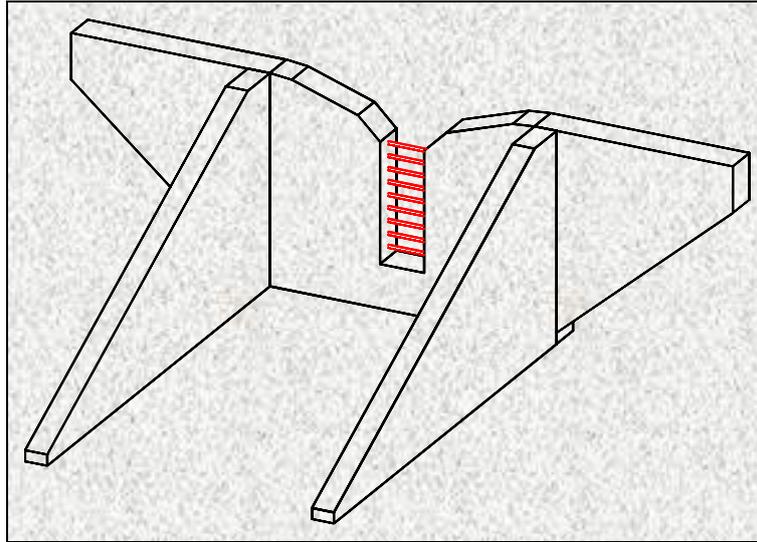


Abbildung 49: kronenoffene Schlitz-Balkensperre mit einem senkrechten Schlitz

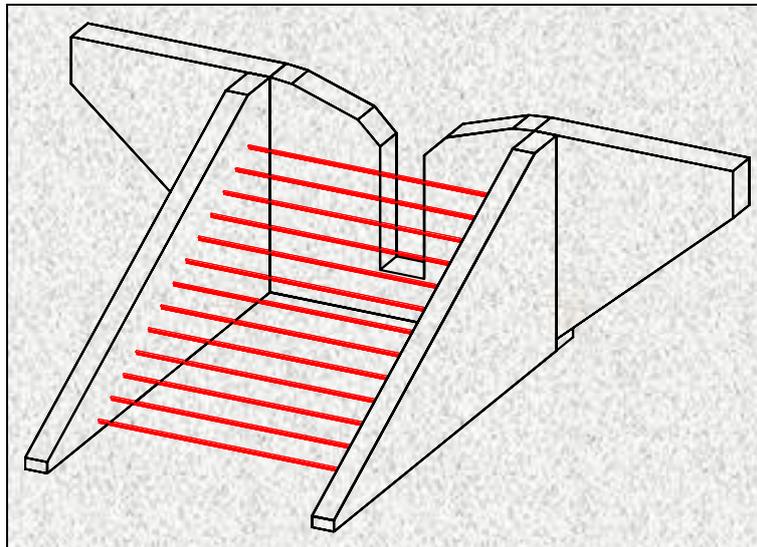


Abbildung 50: kronenoffene Schlitz-Schrägbalkensperre mit einem senkrechten Schlitz

5.3.2.3 Rostsperrren

Rostsperrren sind Sperrren mit annähernd gleich vielen horizontalen wie vertikalen Stäben (= Rost) (siehe auch *Kapitel 5.3.1.5.1*). Diese werden nach dem Neigungswinkel der von den Stäben gebildeten Ebene unterteilt in:

- Rostsperrren mit lotrechtem Rost, kurz Rostsperrren
- Rostsperrren mit schrägem Rost, kurz Schrägrrostsperrren

z.B.: Großdolen-Rostsperrren

Im allgemeinen sind lotrechte Roste in den Öffnungen des Sperrrenkörpers integriert, während Schrägroste den Öffnungen meistens wasserseitig vorgeschaltet

werden. Liegen die Verhältnisse anders, so ist dies mit dem folgenden Zusatz anzumerken:

- mit integriertem Rost
- mit vorgeschaltetem Rost

5.4 Attribute zur Beschreibung des funktionellen Sperrenteils

Zusätzlich zu den Grundtypen werden über beschreibende Attribute Untertypen definiert. Diese Attribute beziehen sich immer auf die Form oder Bauausführung eines bestimmten Bauteils des Sperrbauwerks.

5.4.1.1 Attribut für die Form des Grundrisses bei offenen Sperrern

Folgendes Attribut steht am Anfang der gesamten Bezeichnung:

- Kein Attribut
- Bogenförmige Offene Sperrern (*Abbildung 51*)

z.B.: Bogenförmige Offene Kleindolensperre (*Abbildung 51*)
Bogenförmige Großdolen-Balkensperre (*Abbildung 52*)



Abbildung 51: Bogenförmige offene Kleindolensperre (Riedbach, Tirol; Foto: WLV)

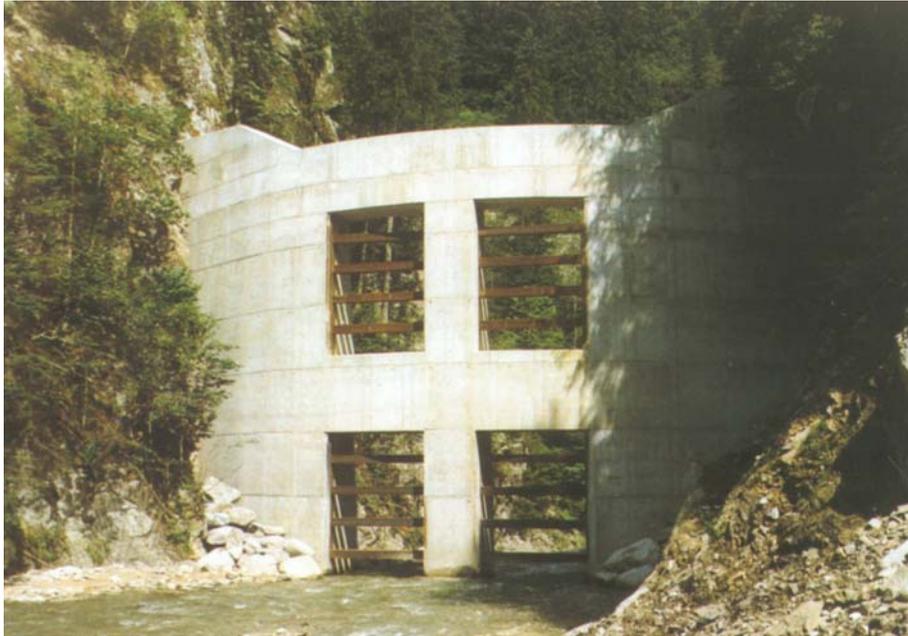


Abbildung 52: Bogenförmige Großdolen-Balkensperre mit 4 Großdolen (Ziller, Tirol; CZERNY 1998)

5.4.1.2 Attribute zur Beschreibung von Schlitzsonderformen bei Schlitzsperrren

Folgende Attribute stehen unmittelbar vor der Sperrrenbezeichnung oder nach der Angabe der Anzahl der Schlitze (*Kapitel 5.4.1.4.1*):

- L-förmige Schlitzsperrren (Sammelbezeichnung für Sperrren mit L-förmigem(n) Schlitz(en) in verschiedener Anordnung: L, J, JJ, LL)
- T-förmige Schlitzsperrren (Schlitz in Form eines auf dem Kopf stehenden T)
- V-förmige Schlitzsperrren (sich nach oben verbreiternder Schlitz)
- A-förmige Schlitzsperrren (sich nach unten verbreiternder Schlitz)
- Kreuzschlitzsperrren (vertikale und horizontale Schlitze, die sich kreuzen)

z.B.: L-förmige Offene Schlitzsperrre / Offene Schlitzsperrre mit 2 L-förmigen Schlitzen (*Abbildung 53*)

Offene Kreuzschlitzsperrre (*Abbildung 60*)

Kronengeschlossene Offene Schlitzsperrre mit 2 A-förmigen Schlitzen (*Abbildung 54*)



Abbildung 53: Kronenoffene Offene Schlitzsperre mit 2 L-förmigen Schlitzen und vorgesetztem Murteiler (Löhnersbach, Salzburg; Foto: Hübl)

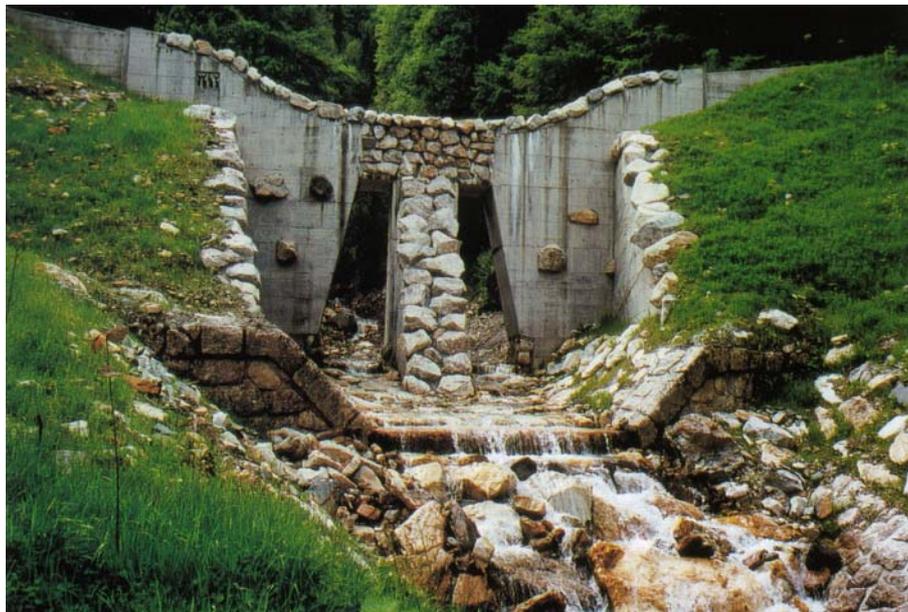


Abbildung 54: Kronengeschlossene Offene Schlitzsperre mit 2 A-förmigen Schlitzen (Geschiebedosierwerk Winterhöllbach, Steiermark; SCHMIED, 1994)

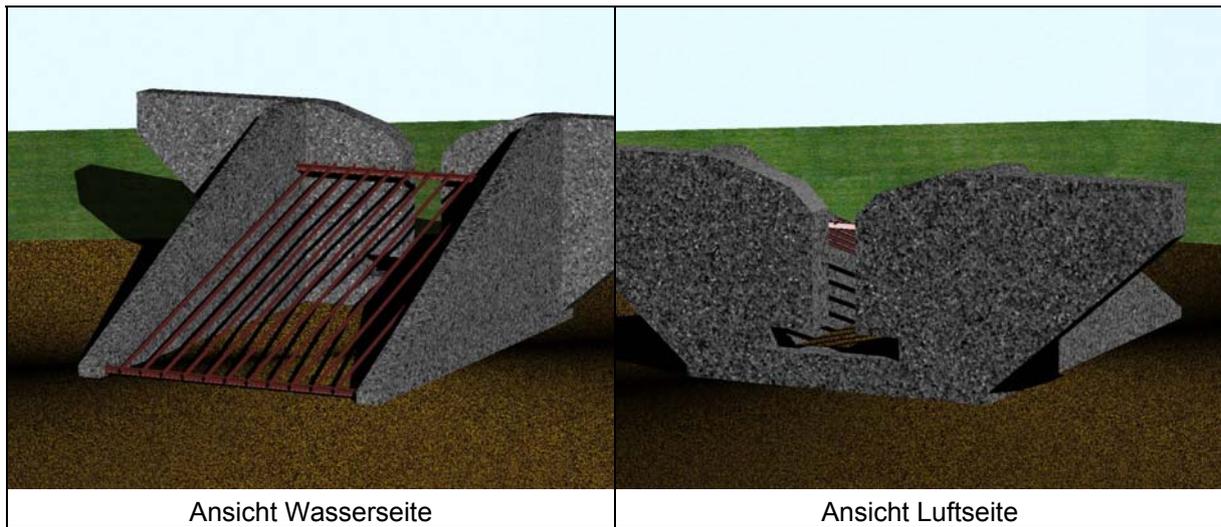


Abbildung 55: Kronenoffene \perp -förmige Schrägrechen Schlitzsperre

5.4.1.3 Attribut für unterbrochene oder durchgehende Krone bei Schlitzsperrren und aufgelösten Sperrren mit Scheiben

- Kronenoffen
- Kronengeschlossen

z.B.: Kronenoffene Offene Kreuzschlitzsperre (*Abbildung 60*)

Kronenoffene Offene Schlitzsperre mit einem senkrechten Schlitz (*Abbildung 56*)

Kronengeschlossene Offene Schlitzsperre mit 2 senkrechten Schlitzten (*Abbildung 57*)

Kronengeschlossene Offene aufgelöste Sperre mit 4 Scheiben (*Abbildung 58*)



Abbildung 56: Kronenoffene Offene Schlitzsperre mit einem senkrechten Schlitz

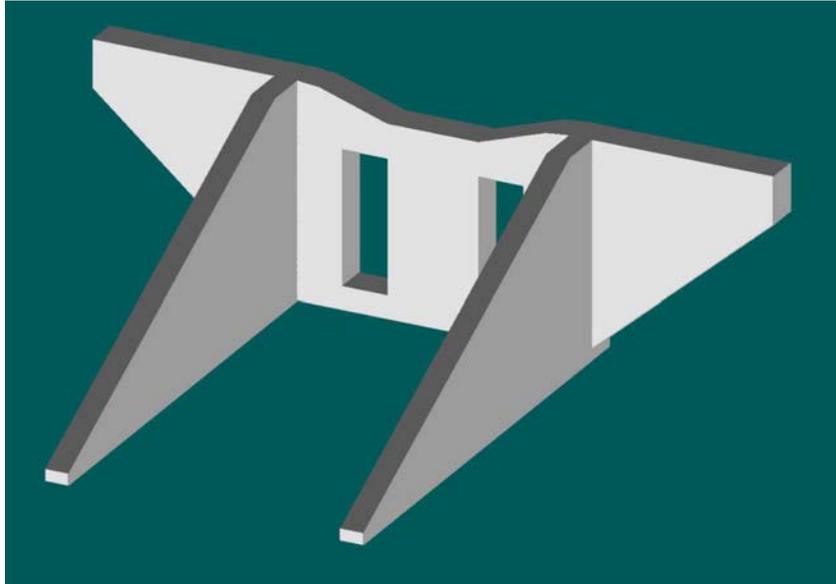


Abbildung 57: Kronengeschlossene Offene Schlitzsperre mit 2 senkrechten Schlitzen



Abbildung 58: Kronengeschlossene Offene aufgelöste Sperre mit 4 Scheiben (Murbrecher Luggauerbach, Salzburg; KETTL 1984)

5.4.1.4 Zusätzliche Attribute für Dolen- und Schlitzsperrren

5.4.1.4.1 Attribut für die Anzahl der Öffnungen

Folgende Attribute stehen am Ende der gesamten Bezeichnung:

- Dolensperren mit n Groß- bzw. Kleindolen
- Schlitzsperrren mit n Schlitzen

z.B.: Großdolen-Schrägrechensperre mit 2 Dolen

5.4.1.4.2 Attribut für gesteuerte Sperrenöffnungen zur Wasserdosierung

Folgendes Attribut steht am Anfang der gesamten Bezeichnung:

- Gesteuerte Kleindolensperren (*Abbildung 59*)
- Gesteuerte Schlitzsperrren

z.B.: Gesteuerte Kleindolensperre (*Abbildung 59*)



Abbildung 59: Gesteuerte Kleindolensperre, Detail Steuermechanismus (Wasserdosierwerk im Reitalpsbach, Salzburg; Foto: Hübl)

5.4.1.4.3 Attribut für wasserseitigen Murteiler

Folgendes Attribut steht am Ende der gesamten Bezeichnung.

- Großdolensperren mit Murteiler
- Schlitzsperrren mit Murteiler

z.B.: Offene Kreuzschlitzsperre mit Murteiler (*Abbildung 60*)

Kronenoffene Offene Schlitzsperre mit vorgesetztem Murteiler (*Abbildung 53*)



Abbildung 60: Kronenoffene Offene Kreuzschlitzsperre mit Murteiler (Luggauerbach, Salzburg; Foto: Hübl)

5.4.1.4.4 Attribut für wasserseitigen Spülkasten

Folgendes Attribut steht am Ende der gesamten Bezeichnung:

- Großdolensperren mit Spülkasten
- Schlitzsperrren mit Spülkasten

z.B.: Offene Großdolensperre mit Spülkasten
Schlitzsperre mit Spülkasten (*Abbildung 61*)

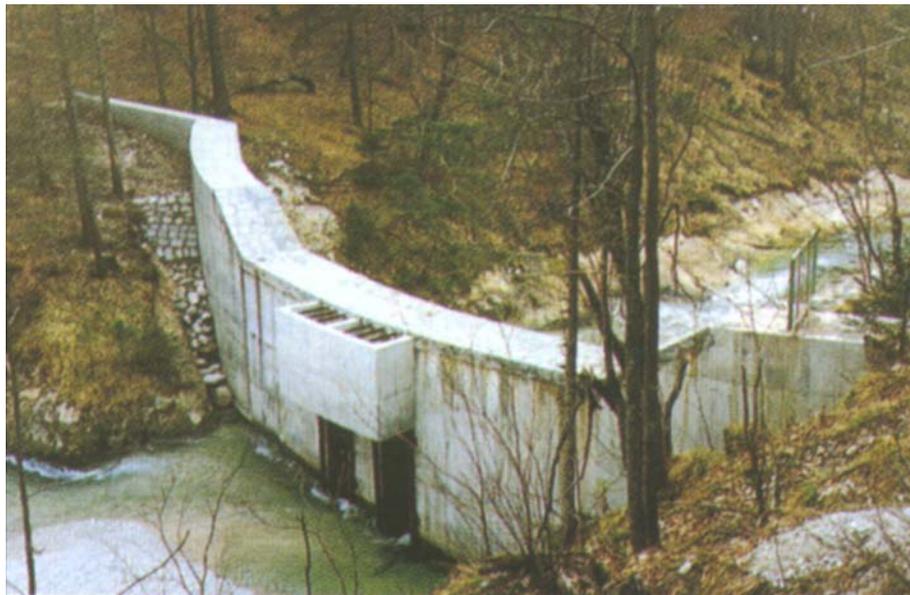


Abbildung 61: Bogenförmige Kronengeschlossene Offene Schlitzsperre mit Spülkasten
(Schwarzenbach Oberösterreich; CZERNY 1998)

5.4.1.5 Zusätzliche Attribute für Balken-, Rechen- und Rostsperrren

5.4.1.5.1 Attribut für veränderliche Stababstände von Balken, Rechen und Rosten

Folgendes Attribut steht unmittelbar nach der Stabbezeichnung

- Balkensperren mit veränderlichen Balkenabständen
- Rechensperren mit veränderlichen Rechenabständen
- Rostsperrren mit veränderlicher Rostweite

z.B.: Schlitz-Balkensperre mit veränderlichen Balkenabständen
Großdolen-Schrägrechensperre mit veränderlichen Rechenabständen

5.4.1.6 Sonstige Attribute

5.4.1.6.1 Attribut für die Beweglichkeit der Flügel

Folgendes Attribut steht am Ende der gesamten Bezeichnung:

- Kein Zusatz
- Sperre mit beweglichen luftseitigen Flügeln
- Sperre mit beweglichen wasserseitigen Flügeln

z.B.: Einfache Vollwandsperrre mit beweglichen luftseitigen Flügeln
(Bergdrucktype nach OFNER 1977)

Einfache Vollwandsperrre mit beweglichen wasserseitigen Flügeln
(Abbildung 63, Wagrainner Ache)

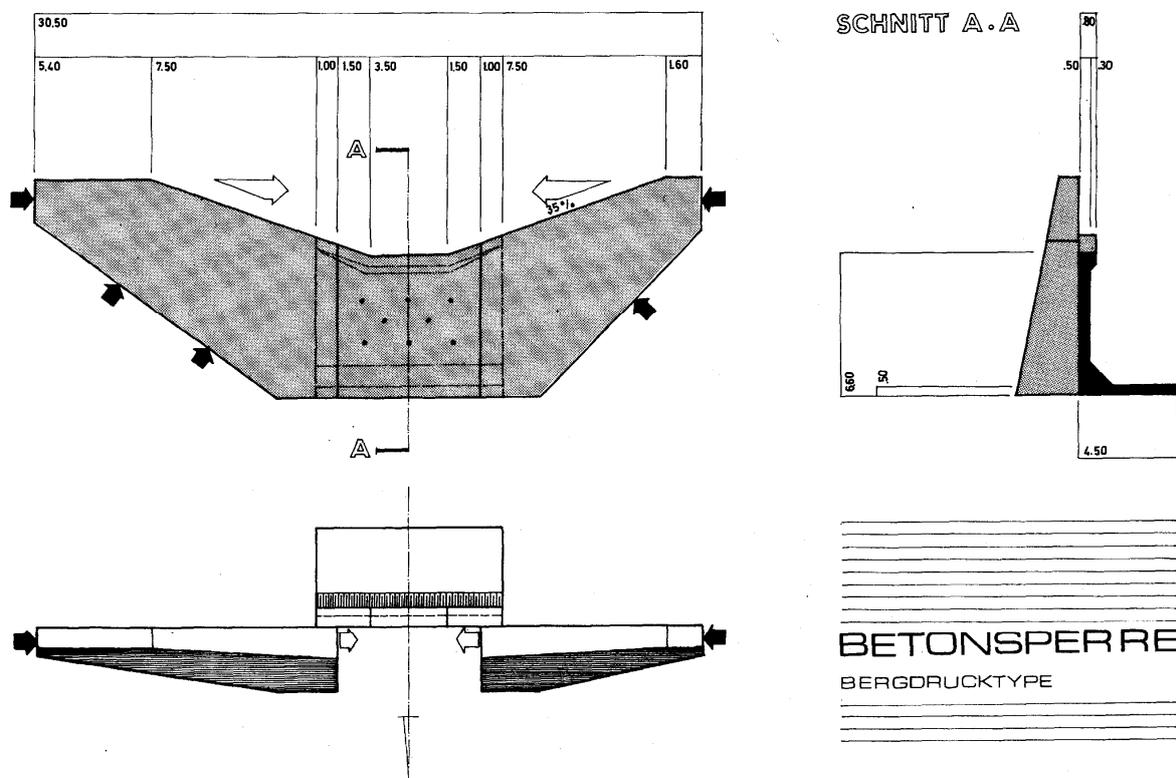


Abbildung 62: Einfache Vollwandsperrre mit beweglichen luftseitigen Flügeln (OFNER 1977)

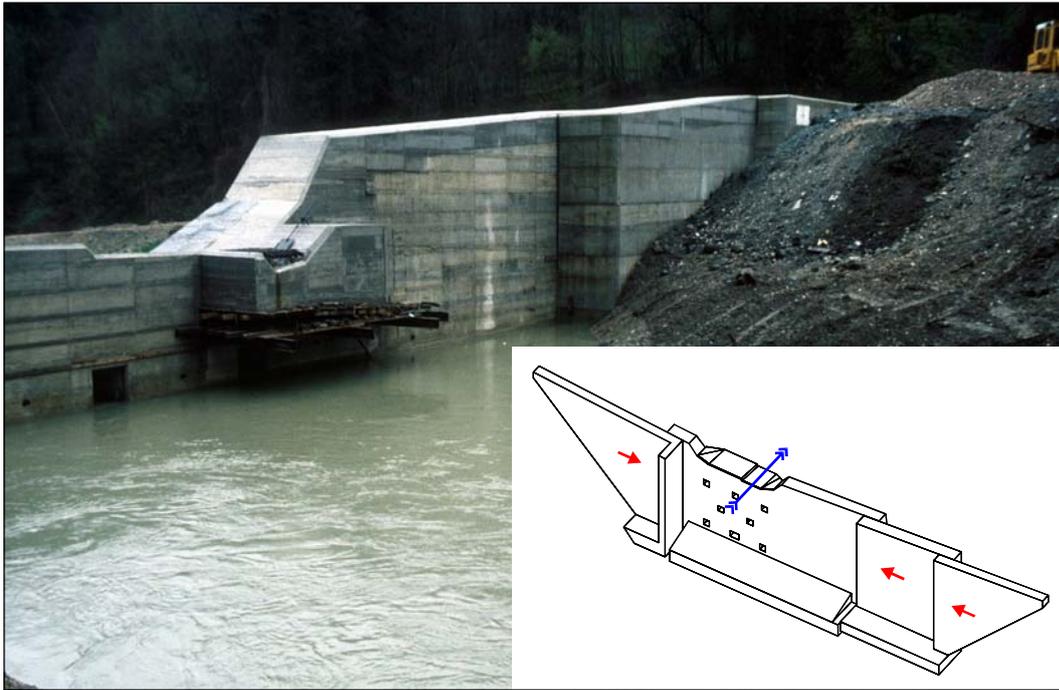


Abbildung 63: Einfache Vollwandsperrre mit beweglichen wasserseitigen Flügeln (Konsolidierungssperre in der Wagrainer Ache, Salzburg; Foto: Hübl)

5.4.1.6.2 Attribut für die Form der Flügel

Folgendes Attribut steht am Ende der gesamten Bezeichnung:

- Kein Zusatz
- Sperrre mit geknickten Flügeln

z.B.: Vollwandsperrre mit geknickten Flügeln

5.4.1.7 Übersicht über die zu vergebenden Attribute

In *Tabelle 3* ist tabellarisch dargestellt, welche Attribute zur Sperrrebezeichnung im Rahmen der Typologie vorgesehen sind. Es kann festgestellt werden, für welche Grundtypen diese Attribute einzusetzen sind.

		Vollwandsperren	Offene Sperren					Netzsperrern
			Dolensperren	Schlitzsperrern	Halboffene Sperren	Aufgelöste Sperren	Gittersperren	
Attribute zur Beschreibung des funktionellen Sperrenteils	Form des Grundrisses	Attribut vorhanden	Attribut vorhanden	Attribut vorhanden	Attribut vorhanden	Attribut vorhanden	Attribut vorhanden	
	Schlitzsonderformen			Attribut vorhanden				
	Unterbrochene / durchgehende Krone			Attribut vorhanden		nur bei Sperren mit Scheiben		
	Anzahl der Öffnungen			Attribut vorhanden	bei Zählern: Anzahl der vollen Bauteile	Hier: Anzahl der vollen Bauteile		
	Gesteuerte Öffnungen		Attribut vorhanden	Attribut vorhanden				
	wassersseitiger Murteller		Attribut vorhanden	Attribut vorhanden				
	wassersseitiger Spülkasten		Attribut vorhanden	Attribut vorhanden				
	veränderliche Stababstände		außer offene und verschlossene	außer offene und verschlossene	außer offene und verschlossene	außer offene und verschlossene	Attribut vorhanden	
	bewegliche Flügel	Attribut vorhanden	Attribut vorhanden	Attribut vorhanden	Attribut vorhanden	Attribut vorhanden		
	Form der Flügel	Attribut vorhanden	Attribut vorhanden	Attribut vorhanden	Attribut vorhanden	Attribut vorhanden	wenn Flügel vorhanden	wenn Flügel vorhanden

Tabelle 3: Übersicht über die zu vergebenden Attribute im Rahmen der Sperrenklassifikation

6 MÖGLICHE ZUORDNUNG VON FUNKTIONEN ZU DEN EINZELNEN SPERRENTYPEN

In der Praxis wird das Hauptaugenmerk bei der Wahl von Bautypen die Erfüllung von Aufgaben im Rahmen von Sicherungssystemen (HÜBL, 2001) sein. Daher soll in diesem Kapitel auf die mögliche Zuordnung von Funktionen zu den einzelnen Sperrentypen eingegangen werden. In *Tabelle 4* ist eine generelle Übersicht über mögliche Funktionserfüllung angegeben, im folgenden werden mögliche Aufgaben, welche von den einzelnen Bautypen übernommen werden können, genauer beschrieben. Im speziellen wird es sich um Aufgaben zur Steuerung des Abflussgeschehens sowie des Sedimenttransports handeln, wie sie in der Literatur vielfach beschrieben sind.

Funktion \ Sperrentyp	Vollwandsperrren	Offene Sperrren				
		Dolen-sperren	Schlitz-sperren	Halboffene Sperrren	Aufgelöste Sperrren	Gitter-sperren
KONSOLIDIEREN	Klassische Konsolidierungssperre			bis vollwand. Teil verfüllt		
RETENDIEREN	Wasser	Kleindolen				
	Geschiebe	Kleindolen				
SORTIEREN		Großdolen		im oberen Sperrenteil		
DOSIEREN		Großdolen		im oberen Sperrenteil		
BRECHEN VON MUREN					Klassischer Murbrecher	
WILDHOLZRÜCKHALT						

■ Funktion erfüllt
■ Funktion teilweise / als Nebeneffekt erfüllt
■ Funktionserfüllung nicht möglich

Tabelle 4: Mögliche Zuordnung von Funktionen zu den einzelnen Sperrentypen

Während Vollwandsperrren in erster Linie als Konsolidierungssperren zum Einsatz kommen, können die Offenen Sperrren vielfältige Aufgaben dynamischer Art übernehmen. Oft wird es zur Kombination von mehreren Bautypen über längere Bereiche des Bachlaufs kommen, welche dann eine sogenannte „*Funktionskette*“ bilden (KETTL, 1984). Sperrren, welche allgemein als Sortier- oder Dosierwerke bezeichnet werden, dienen der Geschiebebewirtschaftung. Hierfür eignen sich bei den Offenen Sperrren vor allem die Bautypen Dolensperre, Schlitzsperrre oder die Aufgelösten Sperrren. Auch Gittersperren können diese Aufgaben der Geschiebebewirtschaftung übernehmen. Einen Spezialfall hierbei stellen die

Halboffenen Sperren dar, welche zuerst die Funktion des Konsolidierens erfüllen und nach Hinterfüllung des vollwandigen Teils für Aufgaben der Geschiebebewirtschaftung herangezogen werden. Zum Ausfiltern von Wildholz wird in den meisten Fällen ein sogenannter „Wildholzrechen“ verwendet. Diese Bauwerke sind im Normalfall als Gitter- oder Netzsperrren ausgeführt oder es werden aufgelöste Sperren für diese Aufgabe gewählt (*Abbildung 64*). Oft wird die Aufgabe des Wildholzrückhalts auch von den teilweisen Abdeckungen der funktionalen Öffnungen (Rechen-, Balken- oder Rostfelder) erfüllt, um die eigentliche Funktion der Sperre im Rahmen der Geschiebebewirtschaftung (zB.: Sortieren, Dosieren) zu gewährleisten.



Abbildung 64: Offene aufgelöste Sperre mit 10 Pfeilern zum Wildholzrückhalt (Fischbach, Salzburg; Foto: Holub)

Als Beispiel für einen Bauwerk, das mehrere Aufgaben erfüllt, soll die in *Abbildung 65* gezeigte Dolensperre mit 3 Großdolen im Waldbachgraben, einem Zubringer des Fischbachs in der Gemeinde Thalgau, dienen. Hier werden die Funktionen Sohlhebung, Geschiebebewirtschaftung und Hochwasserrückhalt kombiniert. Hauptaufgabe des Bauwerks ist die Geschiebedosierung, bis zur Verfüllung der Sperre bis zur Unterkante der funktionalen Öffnungen überwiegt jedoch die Funktion der Sohlhebung bzw. Konsolidierung. Neben der Geschiebedosierung soll dieses Bauwerk auch zu einem geringen Anteil die Aufgaben Geschiebesortierung und Wasserretention übernehmen. Diese Sperre ist

im Sicherungssystem Teil eines komplexen Verbauungskonzepts, in dem verschiedene Bautypen die ihnen zugeordneten Aufgaben erfüllen sollen.



Abbildung 65: Dolensperre mit 3 Großdolen mit Konsolidierungs- und Geschiebemanagementfunktion (Waldbachgraben, Salzburg; Foto: Holub)

Die hier angeführten Beispielen für die den Bautypen zuzuordnenden Aufgaben erheben in keiner Weise den Anspruch auf Vollständigkeit, da dies den Rahmen dieser Arbeit bei weitem sprengen würde. Vielmehr soll nur kurz aufgezeigt werden, wie die einzelnen Typen der Sperrenklassifikation im Rahmen von Schutzkonzepten und Sicherungssystemen eingesetzt werden können.

„Die Zeiten für den Planer sind anspruchsvoll – aber interessant wie noch nie“

KETTL, 1984

7 ENGLISCHE FACHBEGRIFFE

Im folgenden sollen, in Hinblick auf verstärkte internationale Zusammenarbeit in Forschung und Praxis, für die über den normalen Sprachgebrauch hinausgehenden Begriffe aus dem Bereich des Wildbachsperrrenbaus englische Übersetzungen geboten werden. Weiters ist in *Kapitel 7.2* eine englische Version der vorliegenden Klassifikation von Wildbachsperrren dargestellt.

7.1 Fachvokabular Deutsch-Englisch

Abflussektion	overflow area overflow section spillway (jeder Teil eines Wasserbauwerks, der dem Abfluss dient)
angeströmt	exposed to flowing water
Balken	beam
Balkenfeld	beams field of beams
Beruhigungsbecken	stilling basin
Bewegliche Flügel	sliding wing walls (bei Bergdrucktype nach OFNER 1977)
Dammachse	axis of dam
Dammfuß	toe of dam
Dichtkern	core impervious core impervious zone core wall (bei Ausführung als Betondichtkern)
Dole	slot , slot opening (größere Öffnungen, die teilweise Wasser und Geschiebe passieren lassen) weep hole (Entwässerungsdole in Konsolidierungssperren, sehr kleine Öffnungen in Vollwandsperrren, die nicht zum Durchgang von Wasser oder Geschiebe im Ereignisfall gedacht sind)
Durchlass	conduit (Wasserdurchführung am Dammfuß, ausgeführt als geschlossenes Profil) outlet (in der Bedeutung als Auslass aus einem Becken)
eingeschüttet	imbedded with the fill (für Sperrenteile, welche in der seitlichen Dammschüttung liegen)
Einschüttung	(soil) fill (beschreibt die Dammschüttung als solche)
Entwässerungsdole	weep hole
Flügel	wing wall

Flügelanzug	wing gradient (im Gegensatz zu wing inclination = Anzug der Flügelmauer)
Freibord	freeboard
Fundament	footing foundation (nur für flächige Bauwerke oder Gebäude, wird im amerikanischen Sprachgebrauch als ↑Fundierung verwendet)
Fundierung	foundation (bezeichnet das natürliche Material, den anstehenden Fels auf dem das Bauwerk situiert ist)
gemauerte Sperre	masonry dam (Ausführung als Trockenmauerwerk, Bruchsteinmauerwerk, etc.)
Großdole	large slot large slot opening
Grundschwelle	sill
Kleindole	small slot small slot opening (gilt nur für Dolen als funktionelle Öffnung im Gegensatz zu reinen ↑Entwässerungsdolen)
Kolkschutzriegel	scour protection structure
Kopfbalken	overflow structure
Krone	crest overflow crest
Kronenbreite	top width (als Breite der Dammkrone bei geschütteten Dämmen) crest length (als Breite der Sperrenkronen gemessen von Einbindung zu Einbindung)
kronengeschlossen	with continuous-crest (continuous-crested)
Kronenkonsole	overflow structure (beschreibt die Ausgestaltung des Überfalls)
kronenoffen	with gap-crest (gap-crested)
Luftseite	air side downstream side
Pfeiler	pile (als Teil einer aufgelösten Sperre)
Rechen	rakes
Rost	grill
Rostwangen	grill abutment (eigentl.: Rost-Wiederlager)
Scheibe	fin barrier fin

Schlitz	slit slit opening
Schrägrechen	inclined rakes
Schrägrost	inclined grill
Sperre	barrier (alle Querwerke, die ein „Hindernis“ darstellen) checkdam (massive geschlossene Bauweisen, klassische Konsolidierungssperre)
Sperrenfuss	toe of dam
Sperrenteil	barrier member part of barrier appurtenant structure (als erweiternder, zusätzlicher Bauteil für die konstruktiv nicht erforderlich; z.B.: Grundablaß, Rohrdurchlaß, etc.)
Strebe	brace (als Teil einer aufgelösten Sperre)
Vorfeld	scour protection area (eigentl.: Kolkschutzbereich)
vorgesetzt -er Bauteil	preliminary member, structure upstream member, structure (bachaufwärts vorgesetzt)
Vorsperre	secondary barrier
Wange	lateral support wall
Wasserseite	water side upstream side
Wildbachsperre	barrier in torrential watercourses (alle Querwerke, die ein „Hindernis“ darstellen) checkdam (massive geschlossene Bauweisen, klassische Konsolidierungssperre)
Wildholzrechen	woody debris rack (als Schrägrechen-Sperre ausgeführt) “grizzly“ (Große Rechenkonstruktion als Wildholzrechen, Sprachgebrauch in Kanada und nördliche USA)

7.2 Englische Version der Klassifikation

7.2.1 Einteilung der Wildbachsperrren nach der neuen Klassifikation

Die im folgende angeführte englische Version der Sperrenklassifikation stellt die offizielle Übersetzung dar. Teilweise konnte aus Rücksicht auf den englischen Sprachgebrauch keine wörtliche Übersetzung gewählt werden, woraus sich teilweise englische Ausdrücke ergaben, die den Sinn besser treffen als eine direkte Übersetzung.

- **SOLID BODY BARRIERS (VOLLWANDSPERREN)**
 - **Single Solid body barriers (Einfache Vollwandsperrren)**

- **Multiple Solid body barriers (Mehrfache Vollwandsperrren)**
- **OPEN BARRIERS (OFFENE SPERRREN)**
 - **Slot Barriers (Dolensperren)**
 - Large Slot Barriers (Großdolensperren)
 - Open Large Slot Barriers (Offene Großdolensperren)
 - Large Slot Rake Barriers (Großdolen-Rechensperren)
 - Large Slot Beam Barriers (Großdolen-Balkensperren)
 - Large Slot Grill Barriers (Großdolen-Rostsperrren)
 - Closed Large Slot Barriers (Verschlossene Großdolensperren)
 - Small Slot Barriers (Kleindolensperren)
 - Open Small Slot Barriers (Offene Kleindolensperren)
 - Small Slot Rake Barriers (Kleindolen-Rechensperren)
 - Small Slot Beam Barriers (Kleindolen-Balkensperren)
 - Small Slot Grill Barriers (Kleindolen-Rostsperrren)
 - Closed Small Slot Barriers (Verschlossene Kleindolensperren)
 - **Slit Barriers (Schlitzsperrren)**
 - Open Slit Barriers (Offene Schlitzsperrren)
 - Slit Rake Barriers (Schlitz-Rechensperren)
 - Slit Beam Barriers (Schlitz-Balkensperren)
 - Slit Grill Barriers (Schlitz-Rostsperrren)
 - Closed Slit Barriers (Verschlossene Schlitzsperrren)
 - **Compound Barriers (Halboffene Sperrren)**
 - Open Compound Barriers (Halboffene Sperrren)
 - Compound Rake Barriers (Halboffene-Rechensperren)
 - Compound Beam Barriers (Halboffene-Balkensperren)
 - Compound Grill Barriers (Halboffene-Rostsperrren)
 - Closed Compound Barriers (Verschlossene Halboffene Sperrren)
 - **Sectional Barriers (Aufgelöste Sperrren)**
 - Open Sectional Barriers (Offene Aufgelöste Sperrren)
 - Sectional Rake Barriers (Aufgelöste-Rechensperren)
 - Sectional Beam Barriers (Aufgelöste-Balkensperren)
 - Sectional Grill Barriers (Aufgelöste-Rostsperrren)
 - Closed Sectional Barriers (Verschlossene Aufgelöste Sperrren)
 - **Lattice Barriers (Gittersperren)**
 - Plane Rake Barriers (Ebene Rechensperren)
 - Plane Beam Barriers (Ebene Balkensperren)
 - Plane Grill Barriers (Ebene Rostsperrren)
 - Frame Barriers (Räumliche Gittersperren)
 - **Net Barriers (Netzsperrren)**

7.2.2 Englische Bezeichnungen für die zu vergebenden Attribute

Im folgenden sind die englischen Bezeichnungen für die, in der Sperrrenklassifikation zu vergebenden Attribute angeführt

bogenförmig	arched z.B.: Arched Slit Barrier
Schlitzsonderformen	special varieties of the shape of slit openings
L-förmige Schlitzsperre	L-shaped Slit Barrier
└-förmige Schlitzsperre	└-shaped Slit Barrier
V-förmige Schlitzsperre	V-shaped Slit Barrier
∧-förmige Schlitzsperre	∧-shaped Slit Barrier
Kreuzschlitzsperre	Cruciform Slit Barrier
kronenoffen	gap-crested
kronengeschlossen	continuous-crested
Anzahl der Öffnungen	number of openings
Schlitzsperre mit 3 Schlitzten	Slit Barrier with 3 Slits
Gesteuerte Sperrenöffnungen	controlled shutters for the openings
z.B.: Gesteuerte Kleindolensperre	Controlled Small Slot Barrier
mit Murteiler	With debris flow fin
Wasserseitige Spülkasten	Drop Inlet
mit veränderlichen Rechen- (Balken- oder Rost-) -abständen	with Variable Rake (Beam, Grill) Width
mit beweglichen Flügeln	with Sliding Wing Walls
mit geknickten Flügeln	with Bent Wing Walls

8 LITERATURVERZEICHNIS

- CZERNY, F.; (1998): Wildbachsperrren. Zement + Beton, Ausgabe September 1998, Wien 1998
- GOTTHALMSEDER, P.; (1998): Bautypen der Geschiebebewirtschaftung; Wildbach- und Lawinenverbau, Jg. 62 Heft 136, S. 81-102.
- HAMPEL, R. (1974): Die Wirkung von Wildbachsperrren. Wildbach- und Lawinenverbau, Jg. 1974 Heft 1, S.1-79.
- HÜBL, J.; (2001): Sicherheitsplanung zum Schutz vor Murgängen; Habilitation an der Universität für Bodenkultur Wien.
- KETTL, W.; (1984): Vom Verbauungsziel zur Bautypenentwicklung - Wildbachverbauung im Umbruch. Wildbach- und Lawinenverbau, Jg. 48 Sonderheft, S.,61–98.
- KRONFELLNER-KRAUS, G.; (1970): Über offene Wildbachsperrren. Mitteilungen der Forstlichen Bundesversuchsanstalt Heft 88, S.7-76, Wien 1970
- LEYS, E. & RICCABONA, B.; (1970): Vorschlag für die Einreihung der Entleerungssperren in ein Namensschema. Wildbach- und Lawinenverbau, Jg. 34 Sonderheft, S.41-46.
- LEYS, E.; (1973): Vorschlag für die Einreihung der Entleerungssperren in ein Namensschema. Wildbach- und Lawinenverbau, Jg. 37 Heft 1, S.41-60, Salzburg 1973
- OFNER, G.; (1977): Schadensursache: Talzus Schub. Wildbach- und Lawinenverbau Jg. 41 Heft 1, S.39-42.
- RIMBÖCK, A. (2002): Naturversuch Seilnetzsperrren zum Schwemholzrückhalt in Wildbächen – Planung, Aufbau, Versuchsdurchführung und Ergebnisse. Wasserbau und Wasserwirtschaft Nr. 93, S.31–90, München 2002
- SCHMIED, E.; (1994): Naturnahe Verbauungsweisen in der Steiermark aufgezeigt an Beispielen von Unterlaufregulierungen. Wildbach- und Lawinenverbau, Jg. 58 Sonderheft zum Workshop „Wildbachverbauung und Gewässerökologie“, S.79-83.

ÜBLAGGER, G.; (1973): Retendieren, Dosieren und Sortieren. Mitteilungen der Forstlichen Bundesversuchsanstalt, Heft 102, S.335-372, Wien 1973

WEHRMANN, H.; (2000): Vergleichende Betrachtung von Wildbachverbauungssystemen im Pinzgau. Diplomarbeit an der Universität für Bodenkultur Wien.

ZOLLINGER, D.; (1986): Wildbachsperrren: Klassifikationen und Definitionen. Wildbach- und Lawinenverbau, Jg. 50 Heft 103, S.70-93, Innsbruck 1986

9 VERZEICHNIS DER ABBILDUNGEN

Abbildung 1:	Vom Schutzkonzept zum Sicherungssystem (HÜBL, 2001)	6
Abbildung 2:	Schematische Darstellung der Methodik zur Erstellung einer Wildbachsperrrenklassifikation über die Einteilung in Bautypen.....	9
Abbildung 3:	Skizze zur Begriffsdefinition von Sperrenteilen	18
Abbildung 4:	Skizze zur Begriffsdefinition von zusätzlichen Sperrenelementen bei aufgelösten Sperren	19
Abbildung 5:	Skizze zur Begriffsdefinition von zusätzlichen Sperrenteilen.....	19
Abbildung 6:	Skizze zur erweiterten Begriffsdefinition von zusätzlichen Sperrenteilen.....	20
Abbildung 7:	Schematische Darstellung der Nomenklatur für die Bezeichnung der Bautypen in der Sperrenklassifikation	22
Abbildung 8:	Flussdiagramm zur Bestimmung des Sperrentyps nach Art der funktionalen Öffnung	25
Abbildung 9:	Reihe Einfacher Vollwandsperrren im Schrecksbach (Foto: Hübl)	27
Abbildung 10:	Mehrfache Vollwandsperrre („Kaskadensperrre“ ZOLLINGER, 1986) ...	28
Abbildung 11:	Definition von Höhen- und Breitenangaben für Offene Sperren	30
Abbildung 12:	Definition von Längs- und Schmalseite der Öffnungen Offener Sperren	30
Abbildung 13:	Entscheidende Maße (rote Kreise) bei unterschiedlichen Öffnungen Offener Sperren.....	31
Abbildung 14:	Beispiel für mehrere Öffnungen mit unterschiedlicher Geometrie (Mayerhofgraben, Salzburg; Foto: WLS Archiv).....	32
Abbildung 15:	Darstellung der Bedingungen zur Öffnungsgeometrie bei Dolensperren.....	33
Abbildung 16:	Beispielzeichnungen Dolensperren	33
Abbildung 17:	Offene Großdolensperre mit 2 Dolen	34
Abbildung 18:	Kleindolensperre mit 5 Dolen (Trübenbach, Kärnten; Foto: Holub).....	35
Abbildung 19:	Offene Bogenförmige Kleindolensperre mit 7 Dolen (Südtirol, Foto: WLS Archiv)	35
Abbildung 20:	Beispielzeichnungen Schlitzsperrren.....	36

Abbildung 21: Kronenoffene Offene Schlitzsperre mit einem senkrechten Schlitz (Geschieberückhaltesperre im Dürnbach, Salzburg; WEHRMANN 2000)	37
Abbildung 22: Bogenförmige Kronengeschlossene Offene Schlitzsperre mit 4 waagrechten Schlitzten (Schnannerbach, Tirol; Foto: WLV)	38
Abbildung 23: Kronengeschlossene Offene Schlitzsperre mit 6 senkrechten Schlitzten (Oselitzenbach, Kärnten; Foto: Hübl).....	38
Abbildung 24: Beispielzeichnungen Halboffene Sperren	39
Abbildung 25: Halboffene Sperre mit 3 Öffnungen.....	40
Abbildung 26: Halboffene Sperren mit 1 Schlitz (Konsolidierungssperren mit Sortierschlitzten im Fürtherbach, Salzburg; GOTTHALMSEDER, 1998).....	40
Abbildung 27: Beispielzeichnungen Aufgelöste Sperren.....	41
Abbildung 28: Definition von Öffnungsbreite und Vollwandigem Teil	42
Abbildung 29: Offene Aufgelöste Sperre mit 3 Scheiben	43
Abbildung 30: Aufgelöste-Balkensperre mit einem Pfeiler	43
Abbildung 31: Offene aufgelöste Sperre mit 4 Scheiben (Murbrecher im Gemmersdorferbach, Salzburg; Foto: Steinwendtner).....	44
Abbildung 32: Aufgelöste-Schrägrechensperre mit einer Scheibe (Wildholzrechen im Fimbabach, Tirol; Foto: Hübl)	44
Abbildung 33: Aufgelöste-Balkensperre mit 3 Streben (Riedbach, Tirol; Foto: WLV).....	45
Abbildung 34: Offene aufgelöste Sperre mit 21 Pfeilern (Japan, Foto: WLS Archiv).....	45
Abbildung 35: Beispielzeichnungen Ebene Gittersperren	46
Abbildung 36: Räumliche Gittersperre (Japan, Foto: WLS Archiv)	47
Abbildung 37: Räumliche Gittersperre („Gitterkastensperre“ aus ZOLLINGER, 1986).....	47
Abbildung 38: Räumliche Gittersperre (Kirchberggraben, Kärnten; Foto: WLS Archiv).....	48
Abbildung 39: Beispielzeichnungen Netzsperrren	48
Abbildung 40: Netzsperre (ZOLLINGER, 1986).....	49
Abbildung 41: Netzsperre (Versuchsnetz (RIMBÖCK, 2002) im Lobentalbach, Bayern; Foto: Hübl).....	49

Abbildung 42:	Netzsperrre („ <i>Filtersperrre aus U-Bootnetzen</i> “ am Ladenbach, Salzburg; ÜBLAGGER, 1973).....	50
Abbildung 43:	Kronenoffene Offene Schlitzsperrre mit einem V-förmigen Schlitz (Geschiebeablagerungsbecken im Rettenbach, Tirol; Foto: Holub).....	52
Abbildung 44:	Großdolen-Rechensperrre mit 2 Dolen.....	53
Abbildung 45:	Aufgelöste Schrägrechensperrre mit einer Scheibe	53
Abbildung 46:	kronenoffene Schlitz-Rechensperrre mit einem senkrechten Schlitz.....	54
Abbildung 47:	kronengeschlossene Schlitz-Rechensperrre mit drei senkrechten Schlitzen und vorgeschaltetem Rechen (Trixenbach, Kärnten; Foto: Holub)	54
Abbildung 48:	Großdolen-Balkensperrre mit 2 Dolen	55
Abbildung 49:	kronenoffene Schlitz-Balkensperrre mit einem senkrechten Schlitz.....	56
Abbildung 50:	kronenoffene Schlitz-Schrägbalkensperrre mit einem senkrechten Schlitz.....	56
Abbildung 51:	Bogenförmige offene Kleindolensperrre (Riedbach, Tirol; Foto: WLW)	58
Abbildung 52:	Bogenförmige Großdolen-Balkensperrre mit 4 Großdolen (Ziller, Tirol; CZERNY 1998).....	59
Abbildung 53:	Kronenoffene Offene Schlitzsperrre mit 2 L-förmigen Schlitzen und vorgesetztem Murteiler (Löhnersbach, Salzburg; Foto: Hübl) ...	60
Abbildung 54:	Kronengeschlossene Offene Schlitzsperrre mit 2 A-förmigen Schlitzen (Geschiebedosierwerk Winterhöllbach, Steirmark; SCHMIED, 1994)	60
Abbildung 55:	Kronenoffene \perp -förmige Schrägrechen Schlitzsperrre	61
Abbildung 56:	Kronenoffene Offene Schlitzsperrre mit einem senkrechten Schlitz.....	62
Abbildung 57:	Kronengeschlossene Offene Schlitzsperrre mit 2 senkrechten Schlitzen.....	63
Abbildung 58:	Kronengeschlossene Offene Aufgelöste Sperrre mit 4 Scheiben (Murbrecher Luggauerbach, Salzburg; KETTL 1984)	63

Abbildung 59: Gesteuerte Kleindolensperre, Detail Steuermechanismus (Wasserdosierwerk im Reitalpsbach, Salzburg; Foto: Hübl)	64
Abbildung 60: Kronenoffene Offene Kreuzschlitzsperre mit Murteiler (Luggauerbach, Salzburg; Foto: Hübl)	65
Abbildung 61: Bogenförmige Kronengeschlossene Offene Schlitzsperre mit Spülkasten (Schwarzenbach Oberösterreich; CZERNY 1998)	66
Abbildung 62: Einfache Vollwandsperre mit beweglichen luftseitigen Flügeln (OFNER 1977)	67
Abbildung 63: Einfache Vollwandsperre mit beweglichen wasserseitigen Flügeln (Konsolidierungssperre in der Wagrainer Ache, Salzburg; Foto: Hübl)	68
Abbildung 64: Offene aufgelöste Sperre mit 10 Pfeilern zum Wildholzrückhalt (Fischbach, Salzburg; Foto: Holub)	71
Abbildung 65: Dolensperre mit 3 Großdolen mit Konsolidierungs- und Geschiebebewirtschaftungsfunktion (Waldbachgraben, Salzburg; Foto: Holub)	72

10 VERZEICHNIS DER TABELLEN

Tabelle 1:	Begriffsdefinition von Sperrenteilen.....	21
Tabelle 2:	Übersicht der Klassifizierung der Offenen Sperren nach der 2-teiligen Nomenklatur	26
Tabelle 3:	Übersicht über die zu vergebenden Attribute im Rahmen der Sperrenklassifikation	69
Tabelle 4:	Mögliche Zuordnung von Funktionen zu den einzelnen Sperrentypen.....	70

