

Merkblatt kleine Stauanlagen

Merkblatt für die Planung und den Unterhalt von kleinen Stauanlagen, die nicht der Stauanlagengesetzgebung unterstehen

Stauanlagen sind Einrichtungen zum Aufstau oder zur Speicherung von Wasser und Schlamm sowie zum Rückhalt von Wasser, Geschiebe, Eis und Schnee. Stauanlagen unterstehen in der Schweiz der Stauanlagengesetzgebung wenn sie bestimmte Abmessungen überschreiten, oder wenn sie ein besonderes Gefährdungspotenzial aufweisen (siehe StAV und Richtlinie über die Sicherheit der Stauanlagen).

Für kleine Stauanlagen im Kanton Thurgau, die nicht der Stauanlagengesetzgebung unterstehen, sollen die folgenden Grundsätze für die Projektierung sowie den Betrieb und Unterhalt berücksichtigt werden. Dieses Merkblatt betrachtet kleine Stauanlagen, deren Absperrbauwerke Dämme sind. Für Staumauern oder ähnliche Absperrbauwerke kann es sinngemäss angewendet werden.

A. Gesetzliche Grundlage – Haftpflicht für Stauanlagen

Der Werkeigentümer haftet gemäss den allgemeinen Haftungsbestimmungen des Obligationenrechts (OR; SR 220). Gemäss Art. 58 OR haftet der Werkeigentümer ohne Verschulden (kausal) für den Schaden, den das Werk infolge fehlerhafter Anlage oder Herstellung oder infolge mangelhaften Unterhalts verursacht.

B. Projektierung – Auslegungsmerkmale

Die folgenden wichtigen Auslegungsmerkmale sind bei der Projektierung von Schüttdämmen sowie deren Betriebseinrichtungen zu berücksichtigen.

Schüttdämme

- **Kronengestaltung:** Die Festlegung der Kronenhöhe erfolgt nach der Bemessung des notwendigen Freibords. Die zu erwartenden Setzungen sind mit einer entsprechenden Überhöhungen des Dammkörpers zu berücksichtigen. Die Krone hat eine Mindestbreite von 3 m und ist für Unterhaltszwecke befahrbar auszubilden.
- **Damböschungen:** Bei der Festlegung der luft- und wasserseitigen Böschungsneigungen sind neben den statischen Erfordernissen möglichst auch landschaftsgestalterische Belange zu berücksichtigen. Eine Neigung von 1:3 hat sich bewährt.

- **Bestockung:** Bewuchs mit Gehölz, wie Bäumen und Sträucher, ist auf Dämmen zu vermeiden. Gemäss Bundesgesetz gelten Bäume und Sträucher auf Stauhaltungen und ihrem Vorgelände nicht als Wald und es wird deshalb für ihre Entfernung von Bundesrechtswegen keine Rodungsbewilligung benötigt (Art. 2 Abs. 3 WaG; Art. 3 Abs. 2 WaV). Ist die Fläche in der amtlichen Vermessung als Wald ausgeschieden, ist mit dem kantonalen Forstamt Kontakt aufzunehmen. Gehölze stellen für Dämme eine Gefährdung der Sicherheit dar, weil:
 - die visuelle Inspektion dadurch behindert wird (Aufälligkeiten und Schäden kaum erkennbar),
 - die Ansiedlung von Wühltieren begünstigt wird, deren Gänge potentielle Sickerwege durch den Dammkörper bilden,
 - das Wurzelwerk potentielle Sickerwege durch den Dammkörper bildet,
 - Windwurf von Bäumen zu einer erheblichen Schädigung der Dammstruktur führen kann.
- **Dammkörper:** Grundsätzlich sind Durchleitungen von Gas-, Wasser-, Abwasser- oder Stromleitungen im Dammkörper und dessen Fundation zu vermeiden.
- **Dammgründung und Abdichtung des Untergrunds:** Die Beschaffenheit des Untergrunds ist für die Tragsicherheit der Stauanlage entscheidend. Eine unterschiedliche Verformbarkeit des Untergrunds würde Setzungsunterschiede im Dammkörper auslösen. Die Dammgründung muss ausreichend dicht sein, um Um- oder Unterströmungen der Stauanlage zu verhindern. Gegebenenfalls ist die Stabilität der Böschungen im Stauraum sowie dessen Dichtigkeit zu beurteilen.

Hochwasserentlastung

Stauanlagen müssen auch grosse Hochwasser sicher ableiten können (Sicherheitshochwasser). Für die Hochwasserableitung sind freie Überfälle und offene Gerinne gegenüber Ableitungen in Rohren und Kanälen zu bevorzugen. Hochwasserentlastungen sind in der Regel mit einem Tosbecken als gesicherten Bereich zur Energieumwandlung versehen.

Grundablass

Um den Stauraum für Kontroll- und Unterhaltsarbeiten und bei drohender Gefahr absenken zu können, ist ein ausreichend dimensionierter Grundablass zu empfehlen.

Geschwemmsel, Rechen

Zum Schutz von Grundablässen und Betriebsauslässen vor Verlegung haben sich Rechen in Stahlbauweise bewährt. Rechen sind vorzulagern bzw. als Tauchrechen auszubilden. Eine Hochwasserentlastung darf auch bei grossem Schwemmholaufkommen nicht verstopfen.

Bemessung und Nachweise

Der Nachweis eines Bauwerks ist dann erbracht, wenn Tragsicherheit und Gebrauchstauglichkeit des Tragwerks erfüllt sind und die Dauerhaftigkeit während der vorgegebenen Nutzungsdauer erhalten bleibt.

- Die Gebrauchstauglichkeit von Stauanlagen wird im Wesentlichen durch die hydraulische Sicherheit, die Rissicherheit und die Begrenzung der Verformungen bestimmt. Sie ist bei der Beurteilung des Untergrunds zu evaluieren und beim Bau der Stauanlage zu berücksichtigen.
- Die Dauerhaftigkeit eines Tragwerks ist gegeben, wenn Gebrauchstauglichkeit und Tragsicherheit während der gesamten Nutzungsdauer ohne aussergewöhnliche Instandsetzungsmassnahmen beibehalten werden können. Bei Stauanlagen wird von einer Nutzungsdauer zwischen 80 und 100 Jahren ausgegangen.

C. Hochwassersicherheit

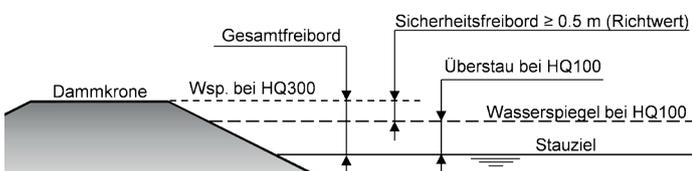
Jede Stauanlage muss Extremhochwasser schadlos abführen können. Dies erfolgt in der Regel über eine Hochwasserentlastung, die das unkontrollierte Überlaufen des Stausees verhindert und somit die Stauanlage vor Überflutungs- und Erosionsschäden bewahrt.

Dimensionierung der Hochwasserentlastung

Die Hochwasserentlastung einer kleinen Stauanlage ist für ein Bemessungs- bzw. für ein Sicherheitshochwasser

**Kote Stauziel + Überstau bei HQ_{100}
+ 0.5 m Sicherheitsfreibord (Richtwert)
≤ Kote der Dammkrone**

**Kote Stauziel + Überstau bei HQ_{300}
≤ Kote der Dammkrone**



(Bemessungshochwasser: HQ_{100} , Sicherheitshochwasser HQ_{300}) zu dimensionieren, wobei die Hochwasserabflussspitzen HQ_{100} bzw. HQ_{300} aus den Gefahrenkarten zu entnehmen oder abzuleiten sind.

D. Betrieb und Unterhalt

Durch eine regelmässige Überwachung der Stauanlage mittels visueller Kontrollen, Messungen und Funktionsproben der Ausrüstung können Auffälligkeiten und Schäden frühzeitig festgestellt werden.

- Regelmässige Begehung der Anlage und visuelle Kontrollen aller Anlageteile, Betriebsorgane und Betriebs-einrichtungen (mindestens jährlich sowie nach Hochwasserereignissen)
- Regelmässige Messungen (mindestens jährlich, Seestand, Sickerwassermengen, Verformungen)
- Prüfung der Betriebstüchtigkeit der Entlastungs- und Ablassvorrichtungen mit beweglichen Verschlüssen
- Regelmässiger Unterhalt der Anlage und Behebung der festgestellten Schäden durch Instandstellungs-, Erneuerungs- und Umbauarbeiten. Der Unterhalt beinhaltet auch das regelmässige Zurückschneiden des Bewuchs auf den Dammböschungen oder das Entfernen von Geschwemmsel im Stauraum.
- Das Aufkommen einer Bestockung ist zu verhindern.
- Eingriffe in eine bestehende Bestockung haben mit Sorgfalt zu erfolgen, um eine Schädigung der Dammstruktur zu vermeiden. Es ist der zuständige Revierförster sowie das Amt für Umwelt, Abteilung Wasserbau und Hydrometrie, einzubeziehen.

E. Weiterführende Quellen

Gesetzliche Grundlagen

- Stauanlagengesetz (StAG; SR 721.101) vom 01. Oktober 2010
- Stauanlagenverordnung (StAV; SR 721.101.1) vom 17. Oktober 2012
- Bundesgesetz über den Wald (WaG; SR 921.0)
- Bundesrätliche Waldverordnung (WaV; SR 921.0)

Wegleitungen

- Bundesamt für Energie BFE: Richtlinie über die Sicherheit der Stauanlagen – Teil A bis Teil E, 2014–2017
- Bundesamt für Energie BFE, Leitfaden für die Betreiber kleinerer Stauanlagen zur Wahrnehmung ihrer Pflichten gemäss der Stauanlagengesetzgebung, 31.07.2015