

Erfahrungen und Hinweise zum Sicherheitsbericht und zur vertieften Überprüfung von Talsperren

Von Gregor Overhoff,
Andreas Bieberstein und
Volker Bettzieche

Für die Überwachung der Sicherheit großer Stauanlagen sind in den einzelnen Bundesländern unterschiedliche Regelungen getroffen. Hilfestellung für die Vollzugspraxis bietet das DVWK Merkblatt 231/1995 „Sicherheitsbericht Talsperren – Leitfaden“. Während die Vorgaben für den Sicherheitsbericht, der jährlich vom Talsperrenbetreiber zu erstellen und den Aufsichtsbehörden vorzulegen ist, überwiegend bekannt sein dürften, sind die in größeren Zeitabständen durchzuführenden „Vertieften Überprüfungen“ noch relativ ungewohnt. Bedeutung und Umfang dieser Aufgabe werden im Beitrag erläutert und durch ein Beispiel dargestellt.

1 Einleitung

Der Fachausschuss „Talsperren“ des Deutschen Verbandes für Wasserwirtschaft und Kulturbau hat 1995 in Zusammenarbeit mit dem Deutschen Talsperrenkomitee und der Deutschen Gesellschaft für Geotechnik das DVWK-Merkblatt 231 „Sicherheitsbericht Talsperren – Leitfaden“ herausgegeben. Es soll den Betreibern sowie Genehmigungs bzw. Aufsichtsbehörden von Talsperren u. a. Hilfestellung zur Systematik und zum Inhalt des jährlichen Sicherheitsberichts geben.

Über die Vollzugspraxis der einzelnen Bundesländer bei der Anlagenüberwachung liegen zwischenzeitlich einige Erfahrungen vor. Die dabei eingesetzten Instrumente wie der „Jährliche Sicherheitsbericht“ und die in größeren Abständen erforderliche „Vertiefte Überprüfung“ werden unterschiedlich genutzt.

Im Gegensatz zur „alten“ DIN 19700 (Jan 1986) sowie TGL 21239 (1965–1982), die keine Hinweise zur Vertieften Überprüfung enthalten haben, fordert die Neufassung der DIN (Ausgabe vorauss. Juni 2004) im Rahmen der Anlagenüberwachung, Vertiefte Überprüfungen in größeren zeitlichen Abständen über die gesamte Nutzungsdauer der Talsperren durchzuführen. Dazu sollen alle relevanten Sicherheitsnachweise, für die sich

Veränderungen der Eingangsparameter ergeben haben, mit den aktuell gültigen Kennwerten und nach den jeweils gültigen technischen Vorschriften erneut geführt werden.

Der Fachausschuss FA WW4 „Talsperren und Flussperren“ des ATV-DVWK hat die „neue“ DIN als Anlass genommen, die Erfahrungen zur Merkblattanwendung zusammenzustellen und in die Fachdiskussion zur Aktualisierung und Fortschreibung des Merkblatts 231 einfließen zu lassen. Nachdem die Vorgaben im Merkblatt für den Bereich „Vertiefte Überprüfung (VÜ)“ von Talsperren bewusst knapp gehalten wurden, stehen Anregungen und Hilfestellungen zur Durchführung der VÜ dabei in einem besonderen Interesse.

2 Vollzug der Stauanlagenüberwachung in den Bundesländern

Im Wasserhaushaltsgesetz (WHG) ist mit § 21 der Rahmen der Überwachung wasserbaulicher Anlagen geregelt. Weitergehende Regelungen finden sich in den Landeswassergesetzen und den dazugehörigen Verwaltungsvorschriften.

Bei der Eigenüberwachung von Stauanlagen durch den jeweiligen Betreiber zeigen sich bei der Vollzugspraxis Unterschiede in Ausführung, Intensität und Qualität der Überwachung. So wird an größeren Talsperren die Eigenüberwachung und deren

Dokumentation in der Regel durch das Fachpersonal der Talsperreneigner selbst wahrgenommen, während bei kleineren Anlagen diese Aufgabe häufig an fachkundige Ingenieurbüros übergeben wird oder in wenigen Fällen leider nur lückenhaft wahrgenommen wird.

Am Beispiel einzelner Bundesländer werden die Verwaltungsregelungen zur Regelüberwachung und zur Vertieften Überprüfung (VÜ) von Talsperren nachfolgend kurz dargestellt:

Baden-Württemberg:

Grundsätzlich wird im Wassergesetz für Baden-Württemberg (WG) gefordert, dass Wasserbecken, Talsperren und Absperrbauwerke nach den allgemein anerkannten Regeln der Technik herzustellen, zu unterhalten und zu betreiben sind (§ 44 Abs. 1 Satz 1 WG). Auch nach den Förderrichtlinien Wasserwirtschaft (FrWw) im Zusammenhang mit den Verwaltungsvorschriften zur Landeshaushaltsordnung (VV zu § 44 LHO) müssen ein ordnungsgemäßer Betrieb und die spätere Unterhaltung gesichert sein. Die Verantwortung für Bau und Betrieb liegt eindeutig beim Betreiber dieser Anlagen, und dessen Maßstab sind die allgemein anerkannten Regeln der Technik. Dies gilt insbesondere dann, wenn der Bauherr und/oder Betreiber von der in § 44 Absatz 1 Satz 2 WG eröffneten Möglichkeit Gebrauch machen will. Danach kann von den allgemein an-

erkannten Regeln der Technik abgewichen werden, wenn den Anforderungen auf andere Weise ebenso wirksam entsprochen wird. Den Nachweis dafür hat im Einzelfall der Bauherr und Betreiber zu erbringen.

Die allgemein anerkannten Regeln der Technik sind weder im WG noch im Wasserhaushaltsgesetz (WHG) definiert. Diese werden aber nach der Rechtsprechung zum Einen als Prinzipien, Verfahren oder Lösungen angesehen, die in der Praxis erprobt und bewährt sind und von den einschlägigen Fachkreisen für richtig gehalten werden und zum Anderen als herrschende Auffassung unter den technischen Praktikern verstanden. Zu den allgemein anerkannten Regeln der Technik gehören DIN-Normen und Regelwerke der einschlägigen technischwissenschaftlichen Vereinigungen, z. B. die DIN 19700 „Stauanlagen“ oder das DVWK-Merkblatt 202/1991 „Hochwasserrückhaltebecken – Entwurf/Bemessung/Bau/Betrieb“, die aber grundsätzlich keine Rechtsverbindlichkeit besitzen. Eine Verpflichtung zur Einführung enthalten WHG und WG nicht. Nach diesen Regelwerken sind bei den Stauanlagen regelmäßig Sicherheitsüberprüfungen durchzuführen. Das Ministerium für Umwelt und Verkehr hat das DVWK-Merkblatt 231/1995 den nachgeordneten Dienststellen mit Erlass vom 05.03.98 bekannt gemacht. Bei den Sicherheitsüberprüfungen ist zu unterscheiden, ob es sich um ein Hochwasserrückhaltebecken als Trockenbecken bzw. mit Dauerstau oder um Talsperren handelt.

Im Rahmen der allgemeinen Gewässeraufsicht haben die Wasserbehörden und die technische Fachbehörde nach § 82 Abs. 1 des Wassergesetzes Baden-Württemberg (WG) darüber zu wachen, dass die wasserrechtlichen und sonstigen öffentlichrechtlichen Vorschriften bei der Benutzung von Gewässern und den anderen wasserwirtschaftlich bedeutsamen Vorgängen eingehalten und die auferlegten Verpflichtungen erfüllt werden. Mit der Neufassung des WG vom 01.10.1999 entfiel der alte Absatz 2 des § 82, nach dem eine regelmäßige Besichtigung der Gewässer einschließlich ihrer Ufer, Vorländer, Dämme und Anlagen sowie der Überschwemmungsgebiete (Wasserschau) von der technischen Fachbehörde durchzuführen war. Die regelmäßige Gewässerbesichtigung wurde in § 49 Abs. 7 WG dem jeweiligen Träger der Unterhaltungslast übertragen, der die Wasserbehörde

vorher zu unterrichten hat. Schauintervalle sind im Gesetz nicht festgelegt. Die Wasserschau der Anlagen ersetzt nicht die nach der einschlägigen DIN-Norm 19700 erforderlichen Zustands- und Funktionskontrollen und nicht die nach DVWK-Merkblatt 202/1991 unter 7.7 „Muster einer Betriebsvorschrift“ Nr. 6.3 beschriebene Anlagenschau.

Das Ministerium für Umwelt und Verkehr führt seit 1997 unter der Geschäftsführung der WBW-Fortbildungsgesellschaft regelmäßig einen Erfahrungsaustausch „Betrieb von Hochwasserrückhaltebecken in Baden-Württemberg“ durch und weist die Betreiber der über 400 Anlagen u. a. auf die Sicherheitsaspekte hin. Eine den Erfahrungsaustausch begleitende Projektgruppe hat Aufgaben und deren Zuordnung bei Planung, Bau und Betrieb von Hochwasserrückhaltebecken zusammengestellt, wobei die Anlagenschau und die Sicherheitsüberprüfung als Aufgaben in der Zuständigkeit und Verantwortlichkeit des Betreibers der Anlage unter Hinweis auf die DVWK-Merkblätter 202 und 231 aufgeführt sind. Die Sicherheit seiner Anlagen ist letztlich nur durch eine regelmäßige Überprüfung – die sich an diesen Merkblättern orientieren sollte – zu gewährleisten.

Bayern:

Das Bayerische Wassergesetz (BayWG) verpflichtet mit Art. 70 den Betreiber, seine Anlage eigenverantwortlich und sorgfältig zu überwachen. Das zuständige Ministerium wird ermächtigt, die Anforderungen an die Eigenüberwachung (z. B. Art, Umfang und Häufigkeit) durch Rechtsverordnung festzulegen. Durch Ministerialschreiben sind die wesentlichen Aufgaben der Eigenüberwachung und der technischen Gewässeraufsicht präzisiert.

Zur Eigenüberwachung gehören regelmäßige Messungen und Auswertungen, Betriebs- und Funktionskontrollen; die wesentlichen Daten und Betriebsvorgänge sowie deren Beurteilung sind in einem Jahresbericht zu dokumentieren und den Aufsichtsbehörden vorzulegen. (Die versuchsweise Einführung eines Berichtszeitraums über 2 Jahre wurde auf Wunsch der Talsperrenbetreiber wieder zurückgenommen.)

Die technische Gewässeraufsicht an den staatlichen Wasserspeichern (Talsperren und Hochwasserrückhaltebecken) – wahrgenommen durch das Bayer. Landesamt für Wasserwirtschaft (LfW) – kontrolliert

die Eigenüberwachung, prüft und beurteilt die vorgelegten Jahresberichte und erstellt einen zusammenfassenden Sicherheitsbericht über den Zustand aller staatlichen Anlagen für das Ministerium. Als Sonderaufgabe ist das LfW auch mit der VÜ dieser Wasserspeicher betraut.

Zur Vereinheitlichung der Systematik der Jahresberichte hat das LfW bereits 1990 einen Musterjahresbericht erstellt und 2002 überarbeitet; dieser stimmt im Wesentlichen mit den Vorgaben des Merkblatts 231 überein. Das Berichtsmuster wurde als Arbeitshilfe von den Betreibern begrüßt und hat zu einer wesentlichen Verbesserung von Inhalt und Darstellung der Jahresberichte geführt.

Für die VÜ der Wasserspeicher sind keine Verwaltungsvorgaben festgelegt. Inhalt und Umfang werden für die staatlichen Wasserspeicher vom LfW in Eigenverantwortung festgelegt. Diese Vorgaben werden auf Anlagen Dritter nicht übertragen.

Nordrhein-Westfalen:

Das (derzeit in der Novellierung befindliche) Landeswassergesetz Nordrhein-Westfalens verpflichtet in § 106 (5) den Betreiber einer Talsperre, jährlich einen Sicherheitsbericht zu verfassen und der zuständigen Behörde auf Verlangen vorzulegen. Darüber hinaus kann der Betreiber verpflichtet werden, seine Anlage zu überprüfen oder auf eigene Kosten durch Gutachter überprüfen zu lassen.

Zuständige Behörden für die Gewässeraufsicht und die Entgegennahme der Sicherheitsberichte sind die Staatlichen Umweltämter als ausführende Behörde der Bezirksregierungen.

Die konkrete Aufforderung zur Erstellung der Sicherheitsberichte und zur Durchführung der Vertieften Überprüfung erfolgte durch den Runderlass des Ministeriums für Umwelt, Raumordnung und Landwirtschaft NW vom 27.05.1993. Hierin wurde auch das DVWK-Merkblatt 222 mit Modifikationen behördlich eingeführt.

Im Runderlass des Ministeriums vom 02.01.2002 wurde der „Bußgeldkatalog Umwelt“ eingeführt, der u. a. für einen Verstoß gegen die Pflicht der Selbstüberwachung oder das Nichtvorlegen des Sicherheitsberichtes bei Talsperren und Hochwasserrückhaltebecken Geldbußen vorsieht.

Tabelle 1: Gliederungsbeispiel für den Prüfbericht einer Vertieften Überprüfung (Kurzfassung)

Teil I – Prüfbericht	
Allgemeines	Grundlagen Umfang der Vertieften Überprüfung Durchführung der VÜ – vorangegangene Untersuchungen
Ergebnis der Vertieften Überprüfung	
A.	Hydrologische Nachweise Hydrologisches Gutachten Bemessungshochwasserereignisse Abflussganglinien (ausgewählte Ereignisse)
B.	Hydrotechnische Nachweise Bemessungsgrundlagen Bemessung des HW-Rückhalteriums Entnahme- und Entlastungsanlagen Freibord ... Zusammenfassende Beurteilung
C.	Untergrund
D.	Bauwerke Zustand und Sicherheit des Absperrbauwerkes Entwicklung der Messgrößen-Indikatoren ... Sonstige Einzelbauwerke (Massivbau) Prüfungsergebnis und Beurteilung Dokumentation des Zustands
E.	Betriebseinrichtungen ... Stahlwasserbau Elektrotechnik
F.	Überwachung ... Betriebliche Überwachung Bauwerksüberwachung Zusammenfassende Bewertung
G.	Zusammenfassung und abschließende Beurteilung mit Dringlichkeitsliste für erforderliche Maßnahmen

Thüringen:

Die Überwachung von Stauanlagen (Talsperren, Hochwasserrückhaltebecken, Pumpspeicherbecken, Wehre) gemäß § 21 WHG in Verbindung mit § 42 ThürWG wird im Rahmen der Aufsicht über Stauanlagen gemäß § 105 ThürWG von der Talsperrenaufsicht in der oberen Wasserbehörde (bisher in den Staatlichen Umweltämtern) wahrgenommen. Mit Veröffentlichung der neuen DIN 19 700 soll ab 2004 in der „Thüringer Technischen Anleitung“ die Sicherheitsüberwachung der Stauanlagen näher definiert werden.

Ziel der Überwachung ist der Nachweis der Zuverlässigkeit von Stauanlagen

in allen Bau-, Instandhaltungs- und Betriebsphasen. Die Grundsätze der Bau-, Bauwerks- und Betriebsüberwachung nach DIN 19700 (Teile 10–14) sind anzuwenden.

Die Überwachung erstreckt sich auf den Beckenraum sowie auf die für den Betrieb relevanten Einrichtungen. Bei Trinkwassertalsperren kann sich dies auch auf Teile im Einzugsgebiet erweitern. Dabei sind Bearbeitungsgrenzen von Sonderprüfvorschriften zu beachten. Die Überwachung umfasst auch die Kontrolle der Einhaltung der Hinweise und Festlegungen aus früheren Überwachungsergebnissen sowie die Überprüfung der Aktualität der Anlagendokumentation.

Die Überwachung erfolgt als

- Eigenüberwachung durch den Stauanlagenunternehmer selbst bzw. durch von ihm beauftragte Dritte
- Fremdüberwachung als behördliche Überwachung durch die Stauanlagenaufsicht, welche sich zur Verstärkung Sachverständiger bedienen kann:
 - a) auf der Grundlage der Eigenüberwachung und örtlicher Kontrollen
 - b) mittels Vertiefter Überprüfungen
- Überprüfung von Anlagenbereichen und Nebeneinrichtungen auf der Grundlage von Sonderprüfvorschriften.

Die Ergebnisse der Eigenüberwachung einschließlich der Ergebnisse der Überwachung durch andere Prüfeinrichtungen sind jährlich in einem Betreiberbericht zusammenzufassen und der Behörde zu übergeben.

Entsprechend dem von der Stauanlage ausgehenden Gefahren- oder Gefährdungspotenzial erfolgt auf Grundlage des Betreiberberichts im jährlichen oder mehrjährigen Rhythmus die Fremdüberwachung, wobei die Plausibilität des Betreiberberichtes durch intensive örtliche Kontrollen untersetzt und in einem Sicherheitsbericht zusammengefasst wird.

Zur Vereinheitlichung und Vereinfachung sind in den Technischen Anleitungen Musterformulare zum Betreiberbericht, Sicherheitsbericht und Jahresbericht enthalten.

Vertiefte Überprüfungen sollen bei Talsperren, Hochwasserrückhaltebecken, Pumpspeicherbecken der Klasse 1 alle

- 15–20 Jahre stattfinden. Anlagen der Klasse 2 sollen alle 20–25 Jahre überprüft werden. Vertiefte Überprüfungen für die in Thüringen geltenden Klassen 3 und 4 für kleine und sehr kleine Anlagen sind alle 25–30 Jahre vorgesehen oder können in Einzelfällen sogar entfallen. Künftig sollen auch Wehre alle 25–30 Jahre vertieft überprüft werden.

Besondere Überprüfungen sind bei extremen Ereignissen vorgesehen, wie

- extreme Zuflusssituation (>> BHQ3)
- Erdbeben oder andere Erschütterungen
- extreme Eisbildung
- atypisches Verhalten des Absperrbauwerkes, z. B. hohe Sickerwasserabflüsse, hohe Sohlenwasserdrücke

- Hangrutschungen, Quellbildung sowie bei
- wesentlicher Veränderung des Betriebsregimes
- Veränderung des Regelwerks.

Auf der Grundlage der jährlichen Überwachungsberichte sowie der Auswertung weiterer relevanter Berichte wird der Jahressicherheitsbericht über alle erfassten Stauanlagen erstellt.

Sachsen:

Im Sächsischen Wassergesetz (SächsWG) §85 (2) sind als Mindestanforderungen für die Errichtung, die Unterhaltung und den Betrieb von Stauanlagen die allgemein anerkannten Regeln der Technik gesetzlich verankert. Vom Sächsischen Landesamt für Umwelt und Geologie (LfUG) wird als wissenschaftliche Fachbehörde des Sächsischen Ministeriums für Umwelt und Landwirtschaft (SMUL) eine Liste der allgemein anerkannten Regeln der Technik geführt.

In der Verwaltungsvorschrift des SMUL über die Anforderungen an Planung, Bau, Betrieb und Unterhaltung von Talsperren, Wasserspeichern und Rückhaltebecken (VwV Stauanlagen) vom 09. 01. 2002 werden die Mindestanforderungen aus dem SächsWG präzisiert. Neben einer jährlichen Erstellung von Sicherheitsberichten nach DVWK-Merkblatt 231 ist auch die Durchführung von Vertieften Überprüfungen sowie die Aufstellung eines zusammenfassenden Jahresberichts geregelt.

Die behördliche Kontrolle der Eigenüberwachung erfolgt anhand der vorgelegten Berichte und im Rahmen der jährlich durchgeführten Betreiberkontrollen. Zuständige Behörden sind die Staatlichen Umweltfachämter als Fachbehörden, die Regierungspräsidien als Wasserbehörden sowie das LfUG.

Die Landestalsperrenverwaltung des Freistaates Sachsen (LTV) ist der Betreiber der meisten Sächsischen Stauanlagen und verfügt über die nötige Fachkompetenz zur Eigenüberwachung. Die Erstellung der Sicherheitsberichte und die Durchführung der Vertieften Überprüfungen sind im Rahmen von innerbetrieblichen Dienstabweisungen sehr detailliert geregelt. Optional wird zusammenfassend über alle Anlagen der LTV ein Jahresbericht erstellt, der sich an Vorgaben der VwV Stauanlagen orientiert. Rhythmus und Veranlassung von VÜ sind ähnlich denen in Thüringen (vgl. oben).

3 Jährlicher Sicherheitsbericht

Mit dem DVWK-Merkblatt 231 wurden Empfehlungen für einen einheitlichen Leitfaden bei der Eigenüberwachung von Talsperren mit einer Höhe größer als 15 Meter oder mit einem Stauinhalt über 300 000 m³ herausgegeben. Das Merkblatt kann sinngemäß auch auf kleinere Anlagen angewandt werden, jedoch sind dabei Vereinfachungen beim Sicherheitsbericht zulässig. Für andere Stauanlagen wie Hochwasserrückhaltebecken, Pumpspeicher- und Sedimentationsbecken werden die Vorgaben zur Anwendung empfohlen.

Das Merkblatt bietet eine einheitliche Grundlage für den Umfang, die Auswertung und Dokumentation der sicherheitsrelevanten Daten einer Talsperre. Es soll in Ergänzung zu den landesrechtlichen Vorschriften helfen, das unterschiedliche Niveau bei der Qualität der Anlagensicherheit und -überwachung in den einzelnen Bundesländern zu vergleichmäßigen. In der fachlichen Praxis haben sich die Anregungen und Vorgaben des Merkblatts 231 zum jährlichen Sicherheitsbericht bewährt. Zu ergänzen wären allenfalls Aussagen zur Standsicherheit von Hängen und Ufern sowie zu Überwachung und Betrieb von Vorsperren.

Bei wichtigen Messgrößen, wie z. B. Sickerwasserganglinien, Überwachung von Untergrundabdichtungen u. a. m., sind Messwertdarstellungen nur als einjährige Zeitreihe in der Regel nicht aussagekräftig. Soweit in Sicherheitsberichten nicht bereits anders gehandhabt, wird hier empfohlen mehrjährige Ganglinien zu nutzen, um Trends zu erkennen.

Abweichend von der vorgeschlagenen Gliederungssystematik des jährlichen Sicherheitsberichts in 2 Teile (Teil A: Allgemeine Angaben mit wesentlichen Daten der Talsperre incl. Messeinrichtungen und Teil B: jährliche Beurteilung der Messungen und Beobachtungen) hat sich in der Praxis gezeigt, dass die Übersichtsdarstellungen der Messeinrichtungen wegen der besseren Lesbarkeit und Dateninterpretation in den Teil B übernommen werden sollten.

Der Versuch, den Sicherheitsbericht auch bei größeren Anlagen auf einen Zweijahreszeitraum auszudehnen, wurde von den betroffenen Talsperrenverantwortlichen negativ bewertet. Die zeitnahe Gesamtbeurteilung und der bisherige Umfang der Messdaten sprechen eher für den jährlichen Bericht als eventuelle Arbeitserleich-

terungen durch einen weiter gesetzten Berichtszeitraum.

4 Vertiefte Überprüfung (VÜ)

Unabhängig vom Alter sind an Talsperren neben den routinemäßig bzw. jährlich durchzuführenden Kontrollen auch besondere Prüfungen und Untersuchungen notwendig, um die Sicherheit der Anlagen zuverlässig bewerten zu können. Neben Verschleiß und Alterung von Anlagen und Anlagenteilen können auch Fortschreibungen von Regelwerken, Weiterentwicklungen der Mess- und Regeltechnik, neue oder geänderte Ansprüche der Gesellschaft an Betrieb und Sicherheit der Talsperren ein Grund für ergänzende Betrachtungen und Untersuchungen sein. In der Folge kann ein Handlungsbedarf in Form von einzelnen baulichen Maßnahmen bis hin zu umfangreichen Sanierungen der Gesamtanlage entstehen.

Das Merkblatt 231 empfiehlt in knapper Form, im Abstand von etwa 10 Jahren oder nach außergewöhnlichen Ereignissen im Rahmen einer so genannten „Vertieften Überprüfung“ die statischen, hydrologischen und hydraulischen Bemessungsgrundlagen der Talsperre zu prüfen sowie die betrieblichen Vorgaben und das Überwachungskonzept kritisch zu hinterfragen, also Bereiche, die auf den Sicherheitszustand der Talsperre direkt Einfluss nehmen. Somit besitzt eine derartige weitergehende Untersuchung zwangsläufig eine andere Tragweite als der jährliche Sicherheitsbericht, sind doch verschiedene Aspekte und Randbedingungen grundsätzlich zu überprüfen bzw. zu untersuchen sowie die Anlage den allgemein anerkannten Regeln der Technik (a. a. R. d. T.) anzupassen.

Als prinzipielle Vorgehensweise ist es erforderlich, die betreffende Talsperre entsprechend den a. a. R. d. T. und den abzuleitenden Anforderungen zu hinterfragen, wobei zusätzlich alle bisherigen Betriebserfahrungen und Messwerte mit in Betracht zu ziehen sind.

Zur Beurteilung einer Talsperre können grundsätzlich folgende Fachdisziplinen von Belang sein:

- Geotechnik (Damm und Untergrund)
- Wasserbau (Hydraulik, Stahlwasserbau, Massivbau)
- Geologie (tieferer Gebirgsuntergrund, Widerlager, Beckenhänge; Erdbeeinwirkungen)

Anlage 1

Teil II – Einzelberichte	
<p>A. Hydrologische Nachweise</p> <p>1 Hydrologisches Gutachten (Niederschlag)</p> <p>2 Kennwerte der Bemessungshochwasserereignisse</p> <p>3 Zuflussganglinien (ausgewählter Ereignisse als Tabellen und Grafiken)</p> <p>B. Hydrotechnische Nachweise</p> <p>1 Allgemeines</p> <p>2 Bemessungsgrundlagen</p> <ul style="list-style-type: none"> - Hydrologische Grundlagen - Speicherinhalt - Abfluss aus dem Speicher - Eisbildung - Windverhältnisse <p>3 Bemessung eines HW-Rückhalteriums</p> <ul style="list-style-type: none"> - Allgemeines - Retentionsgleichung - Gewöhnlicher HW-Rückhalterium - Außergewöhnlicher HW-Rückhalterium <p>4 Entnahme- und Entlastungsanlagen</p> <ul style="list-style-type: none"> - Bemessungsgrößen - Nachweisverfahren - Nachweis der Leistungsfähigkeit <p>5 Freibord</p> <ul style="list-style-type: none"> - Ausgangsgrößen - Berechnungsverfahren - Nachweis des Freibords <p>6 Tosbecken</p> <ul style="list-style-type: none"> - Ausgangsgrößen und örtliche Verhältnisse - Nachweis des Tosbeckens <p>7 Unterwassergerinne</p> <p>8 Beurteilung der hydrotechnischen Nachweise</p> <p>9 Zusammenfassende Beurteilung</p> <p>C. Untergrund</p> <p>1 Baugrund Boden: zeitliche Veränderungen von</p> <ul style="list-style-type: none"> - Wasserdurchlässigkeit - Erosions- und Suffosionsbeständigkeit - Dichtungen - Verformungsverhalten und Festigkeit (Scherfestigkeit) <p>2 Baugrund Fels: zeitliche Veränderungen von</p> <ul style="list-style-type: none"> - Verwitterungszustand, Zersetzungsgrad, Grad der Entfestigung - Beständigkeit gegen Luft und Wasser Festigkeiten (Druckfestigkeit, Spalt-Zug-Festigkeit) - Elastizitätsmodul <p>D. Bauwerke</p> <p>1 Sicherheit der Absperrbauwerke</p> <p>1.1 Geotechnische Nachweise</p> <ul style="list-style-type: none"> - Statische Sicherheit - Dauerhaftigkeit - Rissicherheit - Hydraulische Sicherheit <p>1.2 Zustand relevanter Bauteile und Entwicklung der Messgrößen-Indikatoren</p> <ul style="list-style-type: none"> - Dränsysteme (Befahrungen) - Dichtungselemente - Porenwasserdrücke - Wasserspiegelhöhen im Dammkörper, Untergrund, Talhängen - Setzungen - Sickerwasser durch das Absperrbauwerk und -untergrund bzw. Dichtungsschürze, Umströmung 	<p>1.3 Beurteilung</p> <ul style="list-style-type: none"> - Statische und hydraulische Sicherheit - Folgerungen - Auswirkungen auf Messumfang - Materialkennwerte <p>2 Sonstige Einzelbauwerke und Bauteile (Massivbau)</p> <p>2.1 Prüfergebnis und Beurteilung der vorhandenen Komponenten</p> <ul style="list-style-type: none"> - Grundablass (Gebäude, Einstiegsschacht, Einlaufbauwerk, Regulierbauwerk, Stollenprofil, Verziehungsstrecken, Auslaufbauwerk ...) - Betriebsauslass (Gebäude, Schächte, Stollen...) - Hochwasserentlastung (Gebäude, Einlaufbereich, Schussrinne oder Stollen ...) - Tosbecken (bei GA und HWE) - Herdmauer - Sonstige Anlagen (Betriebsgebäude, Brücken, Pegelhaus, Treppen, Stützmauern ...) <p>2.2 Zusammenfassung</p> <p>3 Dokumentation des Zustands der Einrichtungen</p> <p>E. Betriebseinrichtungen</p> <p>1 Allgemeines</p> <ul style="list-style-type: none"> - Beschreibung der Anlagen - Ablauf der Vertieften Überprüfung <p>2 Stahlwasserbau</p> <p>2.1 Beschreibung der vorhandenen Komponenten</p> <ul style="list-style-type: none"> - Grundablass (Grobrechen, Betriebs-/Regulierschütz, Reserveschütz, Revisionsverschluss) - Betriebsauslass (wie oben, zzgl. Feinrechen, ggfls. Rechenreinigungsmaschine, Rohrleitung ...) - Hochwasserentlastung (Fischbauchklappe, Antrieb...) - Turbine (Feinrechen, Schnellschlussorgane, Leitschaufeln, Turbinenschaufel und -gehäuse, Saugschlauch...) <p>2.2 Prüfungsergebnis und Beurteilung (wie oben)</p> <p>2.3 Zusammenfassung der Untersuchung Stahlwasserbau</p> <p>3 Elektrotechnik</p> <p>3.1 Prüfungsergebnis und Beurteilung der vorhandenen Komponenten</p> <ul style="list-style-type: none"> - Verschluss- und Regulierorgane (siehe oben) <p>3.2 Messgeräte und Störmeldeverarbeitung</p> <p>3.3 Licht- und Steckdoseninstallation</p> <p>3.4 Blitz- und Überspannungsschutz</p> <p>3.5 Notstromversorgung</p> <p>3.6 Objektschutz</p> <p>3.7 Zusammenfassung der Untersuchung Elektrotechnik</p> <p>F. Überwachung</p> <p>1 Allgemeines</p> <p>2 Betriebliche Überwachung</p> <p>2.1 Betriebsvorschrift</p> <p>2.2 Dienstanweisung</p> <p>2.3 Betriebstagebuch</p> <p>2.4 Jahresbericht</p> <p>3 Bauwerksüberwachung / Messsysteme</p> <p>3.1 Beschreibung der Messsysteme</p> <p>3.2 DV-Ausstattung der Betriebszentrale</p> <p>3.3 Datenbestand und Auswertung der Messergebnisse</p> <p>4 Visuelle Kontrolle</p> <p>5 Zusammenfassende Bewertung</p>

- Hydrologie (Zufluss, Abfluss, Einwirkungen, Stauraumbemessung)
- konstruktiver Ingenieurbau (bauliche Anlagen und Bauteile)
- Maschinenbau (Verschlussorgane)
- Messwesen (Sensorik, Sicherheitsüberwachung, Automatisierung)

- Elektrotechnik / Elektrik (Steuerungstechnik, Notstromversorgung).

Unabhängig von der Bauart und der Nutzung der zu betrachtenden Talsperre ist zunächst der in der Regel umfangreiche vorhandene Unterlagenbestand zu sichten

und aufzuarbeiten bzw. zusammenzufassen; die Erstellung eines digitalen Talsperrenbuches ist aus Sicht des Betreibers aus Kontinuitätsgründen sachgerecht. Der zeitliche Aufwand dieser Tätigkeit kann erheblich sein. Es ist jedoch unerlässlich, dass diese von einer qualifizierten und er-

fahrenen Person mit dem nötigen „Weitblick“ für die Zusammenhänge durchgeführt wird. Dieser Aufwand rechtfertigt sich vor dem Hintergrund, dass Vertiefte Überprüfungen zukünftig in regelmäßigen Abständen durchzuführen sind.

Im Rahmen der VÜ ist eine systematische Zusammenstellung aller sicherheitsrelevanten Bauwerke und Bauteile der betreffenden Talsperre zu fordern, die im Rahmen der VÜ zu untersuchen sind. Für diese sind darüber hinaus alle wesentlichen Punkte mit Untersuchungs- bzw. Klärungsbedarf zusammenzutragen und fortzuschreiben. Die bestehenden Wissenslücken sind in einem nachgeschalteten Schritt gezielt zu schließen, wozu bei Bedarf weitere Fachgutachter hinzuzuziehen sind. In Abhängigkeit von der Vollständigkeit des jeweiligen Talsperrenbuches kann dieser Schritt erheblichen Erkundungsaufwand, Zeit und Mitteleinsatz erfordern.

Auf Basis aller vorliegenden Informationen ist dann die eigentliche VÜ durchzuführen. Hierbei ist zu bewerten und zu entscheiden, ob und inwieweit der Unterlagenbestand (und somit der Baubestand) sowie die zugrunde gelegten Annahmen und Rechenmethoden den aktuell gültigen Anforderungen bzw. den Regeln der Technik entsprechen. Dabei ist als Maßstab für die Überprüfung der Sicherheit von Talsperren künftig auch die Neufassung der DIN 19700 beizuziehen mit ihren wesentlichen Änderungen beim Bemessungskonzept für die Hochwasserentlastung und die Anlagensicherheit sowie Restrisikobetrachtungen. Die Ergebnisse der VÜ werden in einem Abschlussbericht mitgeteilt, ein ggf. erkannter Handlungsbedarf definiert.

Die bisherigen Erfahrungen an verschiedenen Talsperren in Deutschland zeigen, dass bei der erstmaligen Durchführung der VÜ mit einem erheblichen Aufwand gerechnet werden muss, oft bedingt dadurch, dass einerseits jahrzehntelang keine entsprechenden Untersuchungen und Anpassungen vorgenommen wurden und andererseits die erforderlichen Bestandsunterlagen und -pläne nicht oder nur unvollständig vorliegen. In solchen Fällen ergibt sich dann ein nicht unerheblicher Erkundungsbedarf, um den Bestand der betreffenden Talsperre mit den maßgeblichen Parametern dokumentieren zu können.

Da mangelnde Kenntnis und Unsicherheit über Umfang und Tiefe der Untersuchun-

gen bestehen, ist ein Beispiel für eine durchgeführte VÜ dargestellt. Das Ergebnis ist in einem Prüfbericht zusammengefasst (**Tabelle 1**). Dieser beruht auf den Einzelberichten verschiedener Fachdisziplinen mit den jeweils durchgeführten Prüfungen bzw. Berechnungen (**Anlage 1**). Kürzungen oder Erweiterungen sind je nach Anlagentyp und -größe zweckmäßig. Mit dem Gliederungsbeispiel sollen Eigenverantwortung und Handlungsspielraum für den Betreiber nicht eingeschränkt werden, sondern vielmehr im Interesse eines gleichwertigen Sicherheitsstandes eine Handlungsempfehlung als Hilfestellung gegeben werden.

Es kann davon ausgegangen werden, dass sich der Aufwand für spätere Überprüfungen entsprechender Tragweite – nach Abschluss der ersten VÜ und vervollständigter Datengrundlage – erheblich reduziert. Bei diesen Untersuchungen müssen zwar alle Fachbereiche wiederum neu überprüft werden, allerdings kann dies u. U. auf Grundlage der dann vorliegenden Berichte erfolgen.

Vor diesem Hintergrund sollte die Festlegung des Wiederholungszeitraumes einer VÜ (einschließlich dem Abarbeiten des jeweiligen Handlungsbedarfes) den jeweiligen Anlagentyp, die Anlagengröße, das Gefährdungspotenzial sowie die Tiefe der bisherigen Untersuchungen einschließlich der jährlichen Sicherheitsberichte berücksichtigen. Das Merkblatt 231 nennt hier einen Zeitraum von etwa 10 Jahren. Der Fachausschuss WW4 ist der Meinung, dass ein Zeitraum von 15 Jahren nur in Ausnahmefällen (z. B. bei kleinen Anlagen) überschritten werden sollte.

5 Empfehlungen zu den erforderlichen Untersuchungen

Die bei der VÜ durchzuführenden Untersuchungen beinhalten im Einzelnen nichts Neues. Ähnliche Untersuchungen wurden und werden bei gegebener Veranlassung an vielen Talsperren durchgeführt. Zur Umsetzung des Arbeitsprogramms seien beispielhaft einige Punkte ausgeführt.

5.1 Hydrologische Bemessungsgrundlagen

Die Ermittlung der hydrologischen Bemessungsgrundlagen erfolgt heute teilweise mit Hilfe von rechnergestützten Verfahren durch Niederschlags-Abfluss-Modelle mit digitalen Geländemodellen. Die während der Betriebszeit gemessenen

Zeitreihen bilden zusammen mit den wasserwirtschaftlichen Daten aus der Planungsphase die Grundlage für die Einschätzung des Abflussgeschehens im Einzugsgebiet einer Talsperre. Auf Grundlage von länderspezifischen Regelungen kann es möglich sein, die Festlegung der hydrologischen Bemessungsgrößen von Anlagen durch Faktorisierung aus Abflüssen geringerer Jährlichkeit abzuleiten.

Die Ergebnisse dienen neben der Überprüfung der hydrologischen Bemessungsgrundlage auch der Betrachtung der betrieblichen Vorgaben als Grundlage für die Bemessung der Entnahme- und Entlastungsanlagen sowie nicht zuletzt der Berechnung der Tragsicherheit.

5.2 Statische Bemessungsgrundlagen

Der Nachweis der Tragsicherheit einer Talsperre wird heute insbesondere bei Staumauern vielfach unter Zuhilfenahme von Rechenmodellen, z. B. auf Basis der Methode der Finiten Elemente, geführt. Hierbei sollten die Ergebnisse von Messungen für die Kalibrierung der Rechenmodelle verwendet werden.

Der Wahl der Lastfälle und Tragwiderstandsbedingungen gemäß DIN 19700 (2004) kommt u. U. eine entscheidende Bedeutung zu (z. B. Nachweis „Leck in der Dichtung“). In diese Betrachtungen sind alle Erfordernisse, Möglichkeiten und Erfahrungen aus betrieblicher Sicht zu integrieren.

Grundlage für eine derartige Betrachtung ist erforderlichenfalls eine Überprüfung der Materialkennwerte, und zwar sowohl der Baustoffe für die Talsperre als auch der Untergrundbeschaffenheit. Hierzu sind u. U. Materialproben zu untersuchen, wobei davon ausgegangen werden kann, dass zunächst eine geringe stichprobenartige Anzahl von Untersuchungen ausreicht, wenn umfangreiche Materialprüfungsergebnisse aus der Bauzeit und der Betriebszeit vorliegen. Sollten bei aktuellen Untersuchungen ungünstige und maßgebende Abweichungen festgestellt werden, muss das Untersuchungsprogramm intensiviert werden.

Die Analyse von Dammschüttstoffen im Rahmen der VÜ ist vergleichsweise aufwändig und sollte dementsprechend erst bei Wissenslücken oder bei Verdacht auf Probleme durchgeführt werden. Untergrunduntersuchungen sind ebenfalls aufwändig und müssen nicht im Rhythmus

der Vertieften Überprüfungen wiederholt werden, falls entsprechende Messeinrichtungen zuverlässige Werte liefern.

Unabhängig von der VÜ können die Untersuchungen auch bei Auftreten besonderer Ereignisse erforderlich werden, z. B. bei Zunahme von Sickerwassermengen und Verdacht auf Nachlassen einer Untergrundabdichtung. Zu diesem Zweck erstellte Erkundungsbohrungen können später ausgebaut und z. B. als dauerhafte Sohlenwasserdruck-Messstellen genutzt werden.

5.3 Betriebliche Vorgaben

Die Überprüfung der betrieblichen Vorgaben deckt einen weiten Bereich von Bestimmungen und Vorschriften ab. Gerade bei alten Talsperren können noch aus der ursprünglichen wasserrechtlichen Genehmigung Bestimmungen existieren, die den Betrieb aus heutiger Sicht unnötig einschränken und an neuere Entwicklungen angepasst werden sollten. Aber auch die für den täglichen Betrieb notwendigen Dienstanweisungen oder Bedienungs- und Wartungsvorschriften etwa für Verschlussorgane sollten eingehend beleuchtet werden. Die Überprüfung von Vorschriften, die nicht der direkten Sicherheit der Talsperre dienen (z. B. Bestimmungen des Arbeitsschutzes, Vorgaben zur Verkehrssicherungspflicht oder Fragen des Objektschutzes), gehört jedoch nicht zum Umfang der Vertieften Überprüfung im Sinne des DVWK-Merkblattes. Sie sollte in einem anderen Rahmen betrachtet werden.

5.4 Zustand der Betriebseinrichtungen

Die Dokumentation des Zustandes der Betriebseinrichtungen hat sich als wertvolle Hilfestellung für spätere Maßnahmen erwiesen. Da die VÜ etwa alle 10 Jahre durchzuführen ist, entsteht mit ihr eine langfristig nutzbare Unterlage, mit deren Hilfe Veränderungen des Zustandes von Anlagen bzw. von Bauteilen verdeutlicht werden; auf eine fotografische Dokumentation sollte großer Wert gelegt werden.

Sonderbauwerke, wie z. B. Stahlwasserbauteile (Verschluss-, Regelorgane u. a. m.), werden von entsprechenden Fachleuten untersucht. Im Ergebnis der Einzelberichte zu den verschiedenen Fachdisziplinen ist einerseits der aktuelle Zustand der Anlage zu bewerten, andererseits wird empfohlen, eine Abschätzung der Restnutzungsdauer (z. B. des Korrosions-

schutzes von Stahlwasserbauteilen) vorzunehmen. Außerdem ist es äußerst hilfreich, die aktuell und auch zukünftig erforderlichen Erhaltungsmaßnahmen in Abhängigkeit des Ausführungszeitpunktes für jeden Fachbereich (Stahlwasserbau, (Stahl-) Beton, Dichtungsbaustoffe u. a. m.) aufzuzeigen und zu quantifizieren; beispielsweise kann bei rechtzeitigem Mastixauftrag auf eine Asphaltoberflächendichtung auf eine umfangreiche Sanierung des Dichtungsbelags bis auf weiteres verzichtet werden.

5.5 Überprüfung des Überwachungskonzepts

Messgeräte, Messanweisungen und Messprotokolle sind anhand des DVWK-Merkblattes 222 „Mess- und Kontrolleinrichtungen“ zu überprüfen. Zur Identifikation von langfristigen Entwicklungen des Absperrbauwerks sind die Messreihen vertieft zu untersuchen. Das DVWK-Merkblatt 222 schlägt hierzu verschiedene Methoden vor:

- Mathematisch-statistische Analyse
- EDV-gestützte Modelle
- Vergleichende Betrachtungen

5.6 Zusammenfassende Beurteilung des Sicherheitszustands

Letztendlich sind die Ergebnisse aus den Einzelberichten einer Vertieften Überprüfung in einem zusammenfassenden Bericht darzustellen und zu beurteilen. Der Handlungsbedarf bzw. Ertüchtigungsbedarf ist konkret zu benennen, ebenso sollte der Ausführungszeitraum definiert werden. Zur schnellen Überschaubarkeit und späteren Ausführungskontrolle empfiehlt sich eine tabellarische Darstellung mit Angabe der Dringlichkeit (Prioritätenliste).

6 Resümee / Fazit

Die Empfehlungen des Merkblattes 231 zur Erstellung der jährlichen Sicherheitsberichte sind auf Länderebene in die Vollzugspraxis im Wesentlichen umgesetzt und haben sich bei der Überwachung der Anlagen bewährt.

Noch relativ ungewohnt ist das Instrument „Vertiefte Überprüfung“ von Talsperren. Sie ist Aufgabe des Talsperrenbetreibers im Rahmen der Eigenüberwachung. Eine rechtzeitige Einbindung und Abstimmung mit den zuständigen Aufsichtsbehörden über die Durchführung der VÜ wird empfohlen.

Zur Zeit werden die VÜ an den Talsperren in Deutschland begonnen oder durchgeführt. Dazu werden Hilfestellungen und Ausführungsbeispiele erwartet. Der FA WW4 kommt mit dem vorliegenden Beitrag diesem Anliegen nach.

Nach Abschluss dieser ersten Runde und den Erfahrungen mit der Erstellung der Sicherheitsberichte bietet sich eine Diskussion der Fachleute zur Überarbeitung und Ergänzung des Merkblatt 231 durch den Fachausschuss an.

Literatur

- DEUTSCHER VERBAND FÜR WASSERWIRTSCHAFT UND KULTURBAU (DVWK, 1991): Merkblatt zur Wasserwirtschaft 222: „Mess- und Kontrolleinrichtungen zur Überprüfung der Standsicherheit von Staumauern und Staudämmen“. Kommissionsvertrieb Verlag Paul Parey, Hamburg und Berlin.
- DEUTSCHER VERBAND FÜR WASSERWIRTSCHAFT UND KULTURBAU (DVWK, 1991): Merkblatt zur Wasserwirtschaft 202: „Hochwasserrückhaltebecken“. Kommissionsvertrieb Verlag Paul Parey, Hamburg und Berlin.
- DEUTSCHER VERBAND FÜR WASSERWIRTSCHAFT UND KULTURBAU (DVWK, 1995): Merkblatt zur Wasserwirtschaft 231: „Sicherheitsbericht Talsperren - Leitfaden“. Kommissionsvertrieb Verlag Paul Parey, Hamburg und Berlin.
- DIN 19700-10 (2004): Stauanlagen, Teil 10: Gemeinsame Festlegungen. Beuth Verlag, Berlin.
- DIN 19700-11 (2004): Stauanlagen, Teil 11: Talsperren. Beuth Verlag, Berlin.
- DIN 19700-12 (2004): Stauanlagen, Teil 12: Hochwasserrückhaltebecken. Beuth Verlag, Berlin.
- DIN 19700-14 (2004): Stauanlagen, Teil 14: Pumpspeicherbecken. Beuth Verlag, Berlin.

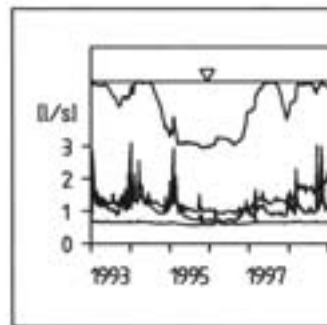
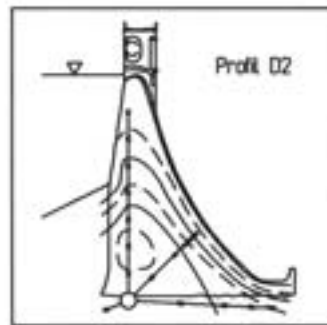
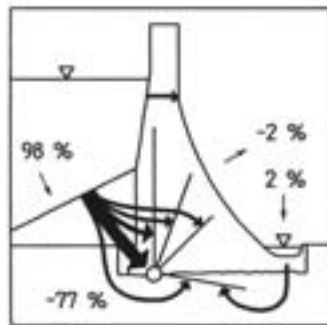
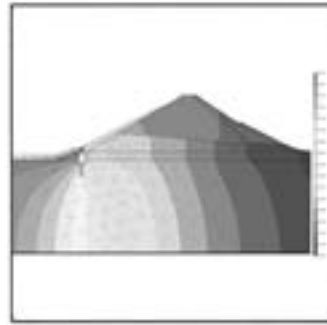
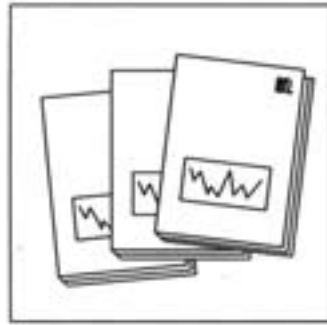
Anschriften der Verfasser:

Dipl.-Ing. Gregor Overhoff
Bayer. Landesamt für Wasserwirtschaft
Edmund-Rumpler-Straße 7
81939 München

Dr.-Ing. Andreas Bieberstein
Universität Karlsruhe
Abteilung Erddamm- und Deponiebau
Institut für Bodenmechanik und Felsmechanik
Engler-Bunte-Ring 14, 76131 Karlsruhe
Dr.-Ing. Volker Bettzieche
Ruhrverband
Talsperrenüberwachung und Geotechnik
Kronprinzenstraße 37, 45128 Essen



Unsere Leistungen für Ihre Talsperren...



- Jährliche Sicherheitsberichte
- Vertiefte Überprüfungen
- Geologische Untersuchungen
- Hydraulische Nachweise
- Standsicherheitsnachweise
- Sanierungsplanung und Bauleitung

RWG

Ruhr-Wasserwirtschafts-
Gesellschaft mbH

Kronprinzenstraße 37, 45128 Essen
Tel. 0201 / 178-1315

Ein Unternehmen des

R Ruhrverband