

Volker Bettzieche

# 100 Jahre technische Entwicklung des Talsperrenbaus in Deutschland

Die technische Entwicklung des Talsperrenbaus von 1900 bis 2000 wurde durch den Fortschritt der Erkenntnisse und durch neue Bautechnik möglich. Universitätsprofessoren wie Intze und Terzaghi entwickelten neue Methoden und setzten sie praxisrelevant um. Baufirmen entwickelten neue Bautechniken und entsprechende Baumaschinen. Talsperreneigentümer wagten den Bau von Talsperren mit neuen Bauweisen. Nur durch diese Zusammenarbeit wurde es möglich, Staudämme und Staumauern mit Höhen von 100 m und mehr zu errichten und sicher zu betreiben.

## 1 Einführung

Der moderne Talsperrenbau begann vor etwa 100 Jahren, als in Sachsen und im heutigen Nordrhein-Westfalen die ersten großen Talsperren nach den Plänen von Prof. Intze errichtet wurden. Auch vor 1900 gab es in Deutschland schon Talsperren, aber erst mit dem Anfang des 20. Jahrhunderts begann sich die Technik des Talsperrenbaus grundlegend weiter zu entwickeln. In der Folge wurde der Bau von Talsperren mit Stauhöhen von über 100 m möglich.

Am Beispiel der deutschen Talsperren wird erläutert, wie sich der Kenntnisstand im Talsperrenbau erweiterte. Manche Fehler, die aus heutiger Sicht den altvorde- ren Talsperrenbauern unterstellt werden, sind so als Entwicklung der Technik erkennbar.

Ingenieurinnen und Ingenieure, die sich heute mit Talsperren beschäftigen, sollten die Historie kennen, um diese alten Talsperren sicher betreiben zu können. Talsperren sind neben Brücken wohl die lang- lebigsten technischen Bauwerke, die mehr als 100 Jahre unter voller Belastung ihren Anforderungen genügen müssen. Instand- haltung und Sanierungen können nur zielführend sein, wenn die Intentionen der alten Talsperrenbauer beachtet werden.

## 2 Historischer Talsperrenbau vor 1900

Als Talsperren bezeichnet DIN 19 700 [4] Stauanlagen, die über den Querschnitt des

Wasserlaufes hinaus den Talquerschnitt abriegeln und so eine Speicherung des zufließenden Wassers bewirken. Erste Anlagen in Deutschland, die dieser Definition entsprechen, sind ab Ende des 8. Jahrhunderts belegt [8]. Der Aufstau von Bächen und kleinen Flüssen erfolgte in Fisch- und Mühlen-

teichen mit kleinem Stauinhalt und geringer Höhe des Absperrbauwerks. Gleichwohl wurden die Kriterien der obigen Definition erfüllt, die Bewirtschaftung entsprach in ihren Grundzügen heutigen Zielen.

Schmidt gibt in [8] historische Schriften wieder, die bereits im 16. Jahrhundert

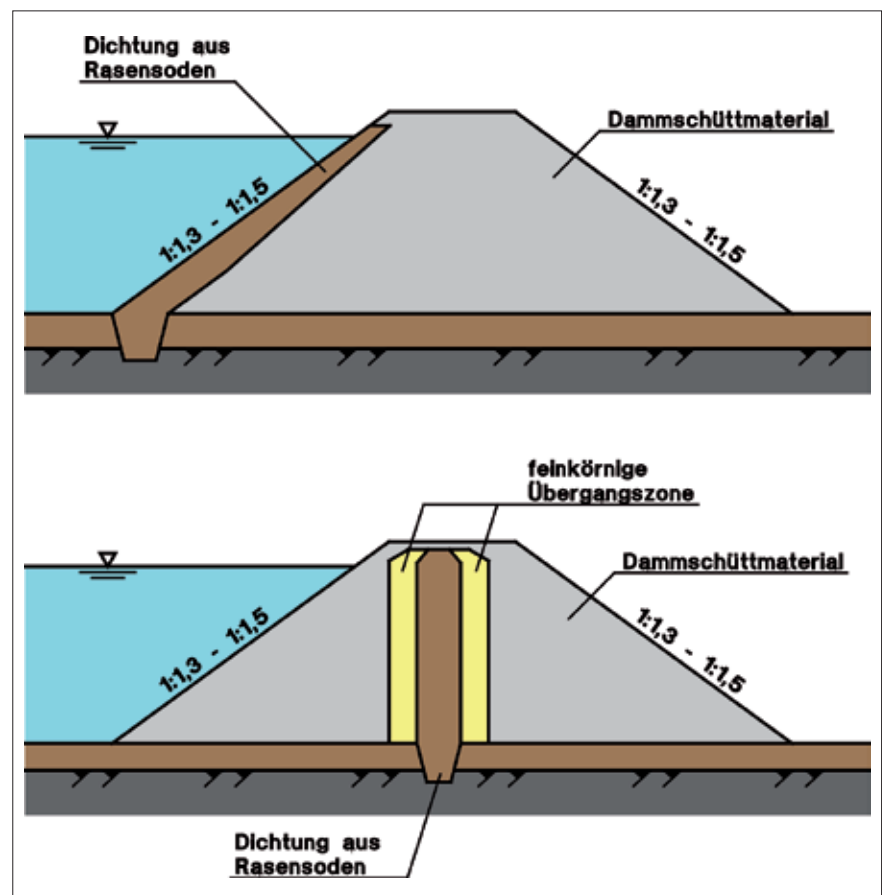


Bild 1: Historische Dammquerschnitte



**Bild 2:** Ausschnitt aus der Originalzeichnung zur Fürwiggestaumauer (vormals als Obere Versetalsperre bezeichnet) nach Plänen von Prof. Intze

technische Anforderungen an Staudämme benennen und sich mit den wesentlichen Themen heutiger Vorschriften befassen:

- Ein Stützkörper muss den Druck des Wassers aufnehmen können, er muss wasserdicht sein.
- Dieser Stützkörper muss an den wasserdichten Untergrund angeschlossen werden.
- Seine wasserseitige Böschung muss gegen Wellenschlag gesichert werden.
- Es muss eine Einrichtung zur Entleerung und zur Wasserentnahme geschaffen werden.
- Es muss eine Ableitung von Hochwasser ohne Gefährdung des Bauwerks sicher gestellt werden.
- Der erstmalige Einstau des neuen Teiches ist besonders sorgfältig zu vollziehen.

Eine neue Bedeutung bekam der Talsperrenbau in Deutschland Mitte des 16. Jahrhunderts mit dem Beginn des Bergbaus im Harz und im Erzgebirge. Die dort bis Ende des 19. Jahrhunderts errichteten Anlagen hatten die Aufgabe, Energie bereit zu stellen. Mit Hilfe von Wasserrädern, die als „Künste“ bezeichnet wurden, konnte das Grubenwasser aus den Bergwerken gehoben oder durch sogenannte „Pochwerke“ bearbeitet werden. Viele der mit

Hilfe von Dämmen aufgestauten Speicher sind heute noch als Kulturdenkmäler erhalten.

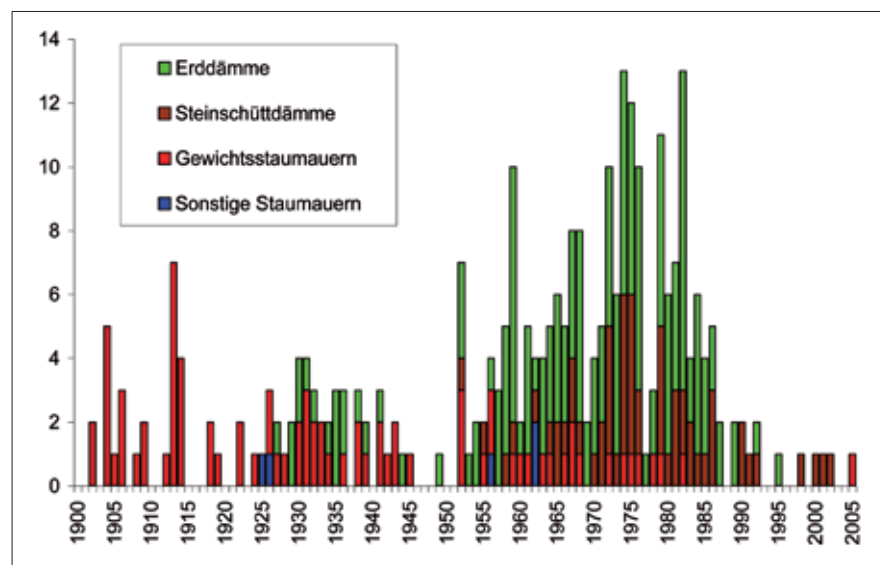
Während zuvor meist homogene Dämme gebaut wurden, erforderten diese neuen Dämme mit Höhen von bis zu 15 m eine funktionale Auflösung des Querschnitts in einen Zonendamm. Der Stützkörper bestand meist aus im Stauraum gewonnenem Steinbruchmaterial. Für die Dichtung wurden Rasensoden eingesetzt,

da meist Lehm oder Ton als Dichtungsmaterial nicht in ausreichender Menge zur Verfügung stand. Die Rasensoden wurden in Rechteckform ausgeschnitten und dann wie Mauerwerk aufeinander gesetzt. Die Anordnung der Dichtung erfolgte bei den älteren Dämmen als Schürzen-dichtung an der wasserseitigen Böschung, später als Kerndichtung in Dammmitte (**Bild 1**).

### 3 Moderner Talsperrenbau im 20. Jahrhundert

Der moderne Talsperrenbau beginnt in Deutschland mit der nach Plänen von Prof. Intze von 1889 bis 1891 gebauten Eschbachtalsperre.

Seit dem 17. Jahrhundert hatte sich auch in den westfälischen Mittelgebirgen eine Kleinindustrie entwickelt, die die Erzvorkommen der Region nutzte. Neben Bergwerken waren verschiedene weiterverarbeitende Betriebe entstanden, wie zum Beispiel Hammerwerke, Schmieden und Drahtziehereien, die das Wasser der Bäche in kleinen Stauhaltungen sammelten und die Wasserkraft mit Hilfe von Triebwerken nutzten. Demgegenüber entstand an der unteren Ruhr (dem heutigen Ruhrgebiet) zum Beginn des 19. Jahrhunderts eine neue Industrie, die ihre Energie aus der Steinkohle gewann. Die Industrie in den Mittelgebirgen konnte nur konkurrenzfähig bleiben, wenn sie es schaffte, die preiswertere Energie des Wassers ständig zur Verfügung zu haben. Unter diesen Zwängen entstanden Genossenschaften, die mit



**Bild 3:** Talsperrenbau in Deutschland im 20. Jahrhundert

Hilfe von Prof. Intze Talsperren planten und realisierten.

### 3.1 Stau Mauern – irrte Intze?

In seiner Schrift „Entwicklung des Thalsperrenbaues in Rheinland & Westfalen von 1889 bis 1903“ [6] benennt Prof. Intze die wichtigsten Merkmale seiner Bauweise für Bruchstein-Staumauern, die später als „Intze-Prinzip“ bezeichnet wurden (auszugsweise):

„Für die Ausführung der Thalsperren wird besonderer Wert darauf gelegt, dass eine sichere, feste Fundierung in genügend tragfähigen Felsschichten erzielt wird. Um einen dichten Anschluss an den Untergrund zu erreichen, hat das Fundament etwa 1 – 2 m tief in den festen Fels einzugreifen.“

Bei der Bestimmung der Profile sind folgende Grundsätze zur Anwendung gekommen: [...]

- Es ist zur Vorsicht angenommen, dass der Stauspiegel bis zur Krone der Mauer steigen und das Wasser über die Mauer hinweg laufen könnte, obgleich in Wirklichkeit der bei jeder Mauer zur Anwendung gebrachte Überlauf etwa 1,0 m tiefer liegt als die Mauerkrone. Es ist also der Wasserdruck erheblich größer angenommen, als er in Wirklichkeit jemals werden wird.
- Es ist die Druckwirkung der im unteren Teile an der Wasserseite der Mauer zur Anwendung zu bringenden Abdichtung bzw. Anschüttung mit dem ausgehobenen Boden besonders ungünstig angenommen und diese Druck-

wirkung dem Wasserdruck hinzugefügt.

- Es ist an der Wasserseite die Mauer mit einem vollständig dichten Cementverputz und mit mehrmaligem Anstrich zu versehen, um das Eindringen des Wassers in die Mauer zu verhindern.
- In der Nähe der Dichtungsschicht wird im Innern der Mauer eine in nahezu vertikal angeordneten Drainrohren auszuführende Entwässerung angelegt, welche das bei sehr hohem Druck durch einzelne Poren etwa in das Mauerwerk eindringende Sickerwasser abfängt und unschädlich durch Sammelröhren nach dem Durchlassstollen im unteren Teile der Mauer und nach der Luftseite hin ableitet. [...]

Eine typische „Intze-Mauer“ ist die 1902 und 1904 nach Plänen von Prof. Intze errichtete Fürwiggetalsperre (Bild 2). Die Stau mauer wurde mit einer Höhe von 29 m sowie einer Kronenlänge von 166 m als Bruchsteinmauer errichtet und staut ein Volumen von 1,7 Mio. m<sup>3</sup> ein. Als klassische Intzemaue hat sie einen bogenförmigen Grundriss mit einem Radius von 120 m, einen etwa dreiecksförmigen Querschnitt sowie eine Lehmvorlage, den sogenannten Intzekeil.

Die Entwicklung im Talsperrenbau nach Intzes Tod im Jahre 1904 folgt wesentlich der Weiterentwicklung der Bautechnik und der Baumaschinentechnik. Rückblickend wird oft behauptet, Intze hätte übersehen, dass im Mauerwerk und im Untergrund mit dem Porenwasserdruck des Sickerwassers gerechnet werden muss.

Intze war aber, wie oben gezeigt, davon ausgegangen, dass die nach seinen Prinzipien geplanten Stau mauern „dicht“ sind. Die Kenntnisse über einen Porenwasserdruck in porösen Medien und somit die Wirkung des Sickerwassers in Intzes Bruchsteinstau mauern waren um 1900 noch unvollständig. Es war erst Prof. Fillunger, der 1913 das Phänomen des Auftriebs in Gewichtsstau mauern, das heißt in saturierten porösen Medien, behandelte [5]. Seine Formel enthielt jedoch einen gravierenden Fehler, den Prof. Terzaghi (von 1929 bis 1939 wie Fillunger Professor an der Technischen Hochschule in Wien) korrigierte. Der zunächst fachliche Streit der beiden Professoren entwickelte sich zu einem der größten Wissenschaftsskandale und endete mit dem Freitod Fillungers [2].

### 3.2 Staudämme – Baumaschinen im Einsatz

Der Bau von Bruchsteinstau mauern hatte einen großen Anteil an Handarbeit bedingt. Ziegler schrieb noch 1900 in seinem Buch „Der Thalsperrenbau“ [11], „[...] dass mit der Höhe eines Staudammes sein Rauminhalt so schnell wächst, dass die Grenze, bei welcher noch eine Ersparnis gegenüber einer Sperrmauer zu erwarten ist, bald erreicht wird“. Ein Dammbau wäre nur gerechtfertigt, „wenn geübte Maurer nicht zur Stelle sind“.

Die Entwicklung der Maschinenteknik stellte aber Mitte der 1920er Jahre Geräte zur Verfügung, die zwei weitere Bauarten ermöglichten. Die eine bestand im Bau von Betonstau mauern, wie zum Beispiel der Schluchsee-Stau mauer bei Freiburg, die 1929 bis 1932 erbaut wurde. Zur Herstellung von Beton standen jedoch vielerorts die notwendigen Zuschlagstoffe nicht in ausreichender Menge bzw. ausreichender Nähe zur Verfügung.

Dies führte ab etwa 1930 zum Bau von Dämmen, die durch den Einsatz von Großgeräten kostengünstig zu bauen waren, auch weil gegenüber einer Bruchsteinmauer minderwertigeres Steinmaterial verwendet werden konnte (Bild 3). Allerdings vertraute man der Erdbautechnik trotz jahrhundertlanger Erfahrung an kleinen Talsperren nicht bzgl. der Verwendung an mehr als 50 m hohen Staudämmen. So entschloss man sich, bei den ersten großen Dämmen eine Betonkerndichtung einzubauen.

Auch der in den 1930er Jahren geplante und wegen des 2. Weltkriegs erst 1951 fertig gestellte Steinschüttdamm der Versetal-

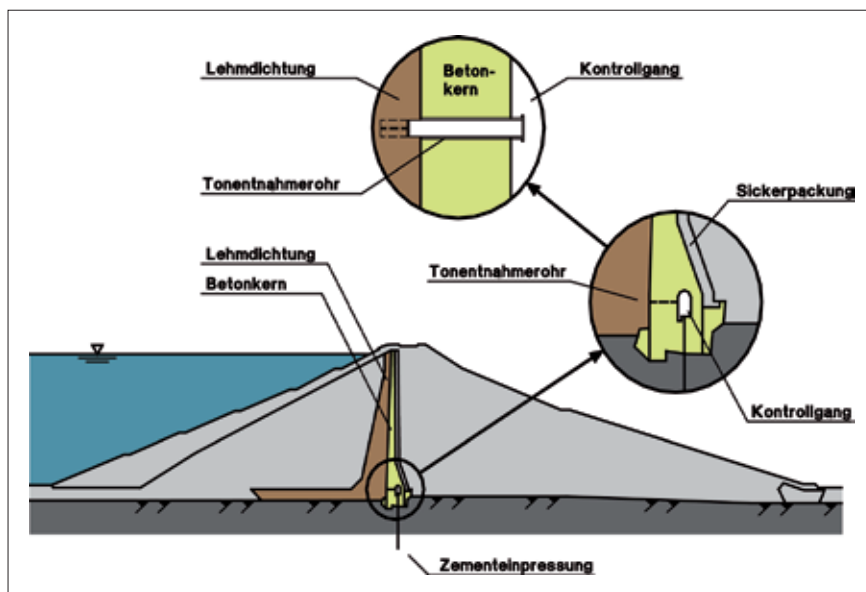
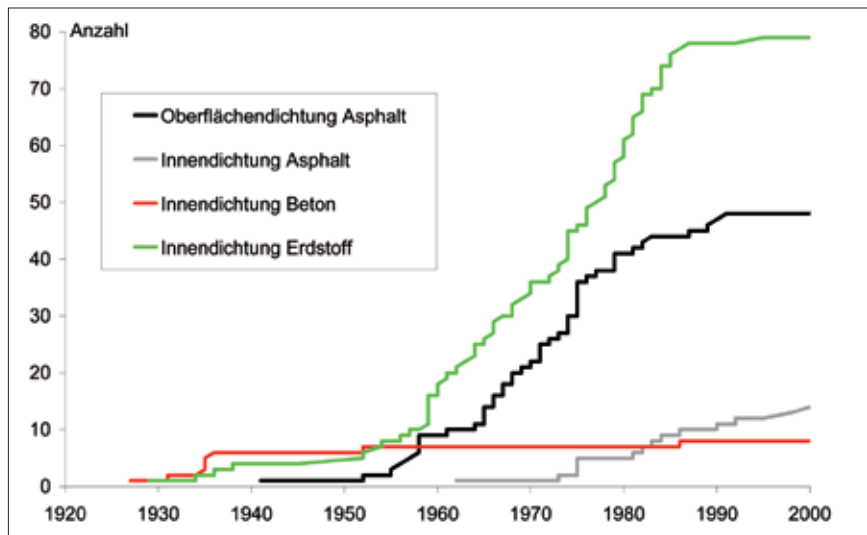


Bild 4: Querschnitt des Damms der Versetalperre mit Tonentnahme-Einrichtung



**Bild 5:** Zahlenmäßige Entwicklung der Dichtungssysteme von Staudämmen in Deutschland

sperre erhielt in der Mitte eine an der Gründung 4 m dicke Betondichtung, die sich bis zur Krone auf 2 m verjüngt (**Bild 4**). Allerdings traute man auch dem Beton nicht vollständig und befürchtete, dass die mit dem Einstau zu erwartenden Verformungen zu Rissen im Betonkern führen könnten. Daher ordnete man wasserseitig vor dem Betonkern noch eine 4 bis 10 m dicke Lehmzone als zweites dichtendes Element an.

Die damals von Prof. Leussink begleitete Planung sah zudem Untersuchungen zum Konsolidierungsverhalten dieser Lehmzone vor [7]. Besondere Öffnungen (Tonentnahmerohre) vom Kontrollgang zur Lehmichtung sollten eine Probenahme nach dem Einstau ermöglichen. 1953 und 1956 wurden Proben entnommen. Diese enthielten z. T. einen nicht erwarteten Steinanteil, an anderen Stellen zeigte der Lehm breiige bzw. weichplastische Konsistenz, was der im Nachhinein als unpassend empfundenen Anordnung der Entnahmerohre zugeschrieben wurde. Bei einer erneuten Überprüfung 1995 stand an den Rohren noch der volle Wasserdruck an, so dass man sich aus Sicherheitsgründen entschloss, die Probenahme-Einrichtung dauerhaft zu verschließen.

Die Bauweise der Betonkern-Innendichtung mit Lehmvorlage bewährte sich zwar, aber das Zusammenwirken der beiden unterschiedlichen Materialien konnte nicht vollständig erklärt werden. Man wandte sich daher anderen Technologien zu (**Bild 5**).

Im Straßenbau hatte die Asphalttechnologie Fuß gefasst und man war bereit,

die Technik zur flächenhaften Aufbringung von bituminösen Dichtungsbelägen an Staudämmen anzuwenden. Die besonderen Vorteile des Asphalts sah man in der guten Dauerhaftigkeit und in der Elastizität, besonders an durch Erdbeben gefährdeten Talsperren. Als Beschränkung in Bezug auf eine maximale Dammhöhe ergab sich die maximale, durchgängig zu asphaltierende Böschungslänge von 150 m, ab der man mit einem Schleifen der Zugseile der Teermaschinen auf der Böschung rechnen musste [9].

Unter Verwendung der Maschinen aus dem Straßenbau wurden die ersten Oberflächendichtungen ausgeführt. 1952 konn-

te die Genkeltalsperre mit einem 43 m hohen Felschüttdamm als erste Talsperre der Welt mit Asphalt-Oberflächendichtung in Betrieb gehen. Seither wurden in Deutschland mehr als 50 Dämme bzw. Vordämme in dieser Bauweise errichtet. Darunter ist der von 1961 bis 1963 mit einer Höhe von 52 m errichtete Damm der Biggetalsperre, dessen Oberflächendichtung mit 46 000 m<sup>2</sup> noch heute die Größte ihrer Art in Deutschland ist (**Bild 6**).

Nach dem erfolgreichen Einsatz des Asphalts als Außendichtung wurde 1956/1957 der Einsatz als Innendichtung an der 13 m hohen Vorsperre der Wahnbach-Talsperre erprobt. 1969/1973 erfolgte die erstmalige Verwendung von Asphaltbeton für die Kerndichtung an der Hauptsperre des 53 m hohen Damms der Wiehltalsperre. Insgesamt 14 Dämme und Vordämme wurden in Deutschland auf diese Weise ausgeführt.

Den Bau von großen Erddämmen hielt man zunächst noch für risikobehaftet [10]. Unter anderem ermöglichten erst die bodenmechanischen Arbeiten von Terzaghi (ab 1939 an der Harvard University in USA) die rasante zahlenmäßige Entwicklung von Dämmen, deren Dichtungen aus Erdbaustoffen bestanden. Ausschlaggebend waren nach Breth [3]:

- die Entwicklung der Filterregeln zum Schutz der natürlichen Dichtungsstoffe gegen Erosion,
- die Kenntnis des Zusammenhangs zwischen der Verdichtbarkeit und dem Wassergehalt der kohäsiven Erdstoffe,



**Bild 6:** Asphalt-Transport beim Bau des Damms der Biggetalsperre



**Bild 7:** Gewölbereihenstaumauer der Linnachtalsperre

- der Nachweis, in welcher Art die Scherfestigkeit der kohäsiven Böden vom Porenwasserdruck und vom Wassergehalt abhängt sowie
- die Kenntnis um das nichtlineare Verformungsverhalten der Erdstoffe in Abhängigkeit vom dreiaxialen Spannungszustand.

Aus Erfahrungen beim Bau der ersten großen Erddämme entwickelte man konstruktive Bedingungen, so z. B. die Anforderung, den Kern nach unten zu verbreitern, um Aufhängeeffekte zu vermeiden. Neu entwickelte Messgeräte erlaubten zudem die Kontrolle des Abbaus des Porenwasserdrucks im Lehmkern und der Erdspannungen und somit die messtechnische Überprüfung der Standsicherheit [3]. Die Dammbauweise mit Erdkerninnendichtung entwickelte sich auf dieser Grundlage mit fast 80 ausgeführten Staudämmen in Deutschland schnell zur Vorzugsbauweise.

### 3.3 Sonderkonstruktionen – Einzellösungen

Neben den bisher aufgeführten Bauweisen wurden in Deutschland nur an einzelnen Talsperren weitere Bauarten verwendet. Die im alpinen Raum so erfolgreiche Bauweise der Bogenstaumauer konnte in Deutschland nur an zwei Talsperren, der Okertalsperre (erbaut 1956, Höhe 75 m) und der Ofenwaldsperrre (erbaut 1962, Höhe 26 m), realisiert werden. Ausschlaggebend hierfür ist insbesondere, dass die für

Bogenstaumauern erforderliche hohe Tragfähigkeit der möglichst steilen Hänge in den Mittelgebirgen Deutschlands meist nicht gegeben ist.

Sonderbauweisen, wie die aufgelösten Bauweisen der Linnachtalsperre (**Bild 7**; Gewölbereihenmauer, erbaut 1925, Höhe 29 m) oder der Oleftalsperre (Pfeilerstaumauer, erbaut 1965, Höhe 59 m), konnten sich technisch nicht durchsetzen.

## 4 Talsperrenbau im 21. Jahrhundert

Mit dem Einstau der 102,50 m hohen Staumauer der Talsperre Leibis-Lichte im Jahre 2005 ist aus heutiger Sicht wohl der originäre Talsperrenbau in Deutschland zum Ende gekommen. Dies heißt jedoch nicht, dass der Bau von Stauanlagen beendet wäre. Umweltsichtpunkte und Hochwasserschutz führen zu neuen Anforderungen an Stauanlagen. Sie lösen die klassischen multifunktionalen Talsperren ab durch Anlagen, die einzelnen Aufgabenstellungen genügen müssen.

Pumpspeicherkraftwerke mit ihren Ober- und Unterbecken erleben im Zuge der Entwicklung der regenerativen Energien eine Renaissance. Parallel zum Ausbau der Windenergie können Pumpspeicherbecken eine Versorgungssicherheit garantieren, indem sie kurzfristig nicht benötigte Energie speichern und in Spitzenbedarfszeiten abgeben können. Ein

neues Oberbecken mit 9 Mio. m<sup>3</sup> Stauinhalt mit einer Asphalt-Oberflächendichtung sowie einem entsprechendem Kraftwerk plant beispielsweise derzeit die Schluchseewerk AG.

Im Zuge der Hochwasservorsorge zeigt sich häufig die technische Überlegenheit von großen Rückhaltebecken gegenüber Maßnahmen in der Fläche. Hochwasserrückhaltebecken werden daher zunehmend mit Abmessungen gebaut, die denen von Talsperren entsprechen. Auch die aus dem Talsperrenbau bekannten Dammbauweisen finden hier Verwendung. Dammhöhen von 10 bis 20 m sind durchaus die Regel. Das 2006 in Sachsen in Betrieb genommene Hochwasserrückhaltebecken Lauenstein wurde mit einer Höhe von 40 m errichtet und besitzt eine Asphaltinnendichtung. Neben den wasserwirtschaftlichen Belangen sind bei diesen Anlagen häufig Umweltaspekte, wie die Durchgängigkeit, zu berücksichtigen.

## 5 Zusammenfassung

Die Entwicklung des modernen Talsperrenbaus beginnt um 1900 mit der Errichtung der Bruchsteinmauern nach Plänen von Prof. Intze. 100 Jahre suchten Professoren und andere Experten nach neuen Möglichkeiten, die grundlegenden Tragweisen von Staumauern und Staudämmen zu beschreiben sowie zu verbessern, Baufirmen entwickelten die Techniken zur Praxisreife und Bauherren bauten und betrieben die neu errichteten Talsperren.

Die Entwicklung des Kenntnisstandes und die Niederlegung des Wissens in Schriften, Regeln und Normen haben in Deutschland den Talsperrenbau so weit entwickelt, dass Talsperrenkatastrophen vermieden werden konnten [1]. Der Neubau von Pumpspeicherkraftwerken und großen Hochwasserrückhaltebecken wird in Zukunft an die Stelle des Baus multifunktionaler Talsperren treten. Aber auch die bestehenden Anlagen können nur mit dem Wissen um ihre Geschichte weiterhin sicher betrieben werden.

### Autor

#### Dr.-Ing. Volker Bettzieche

Abteilung Talsperrenüberwachung und Geotechnik  
Ruhrverband  
Kronprinzenstr. 37  
45128 Essen  
vbe@ruhrverband.de

Dr. Volker Bettzieche

### 100 Years of Technical Development in Dam Construction in Germany

The progress of knowledge and methods in civil engineering enabled the enormous technical development of dam construction from 1900 to 2000. Scientists as Intze and Terzaghi developed new methods and put them into practice. Construction companies developed new civil engineering techniques and equipment. Reservoir owners dared the construction of dams with these new methods. Only by this co-operation it became possible to realise dams with heights of 100 m and more and to operate these reservoirs safely.

Фолькер Беттцихе

### Строительство высоких плотин в Германии – 100 лет технического прогресса

В период с 1900 по 2000 год техническое развитие гидростроительства, а именно строительства высоких плотин, стало возможным благодаря накопленному опыту и новой строительной технике. Университетские профессора, такие как Инце (Intze) и Терзаги (Terzaghi), разработали новые методы и применили их на практике. Строительные фирмы разработали новые строительные технологии и соответствующее строительное оборудование. Собственники плотин «отваживались» строить плотины с использованием новых строительных методов. Только благодаря этому сотрудничеству появилась возможность сооружения и безопасной эксплуатации водоподъемных плотин и плотин из кладки высотой 100 и более метров.

### Literatur

- [1] Bettzieche, V.: Das Restrisiko eines Talsperrenbruchs aus Betreibersicht. In: Wasserwirtschaft 99 (2009), Heft 6.
- [2] De Boer, Reint: Von Leonardos Weinstock zu Hightechanwendungen. In: Essener Unikat – Berichte aus Forschung und Lehre – Ingenieurwissenschaft. Universität Duisburg-Essen, 2004, Heft 23.
- [3] Breth, H.: Der derzeitige Stand des Staudammbaues. In: Wasserwirtschaft 62 (1972), Heft 1/2.
- [4] Norm DIN 19700-11: Stauanlagen – Teil 11: Talsperren. Berlin: Beuth-Verlag, Juli 2004.
- [5] Fillunger, P.: Der Auftrieb in Talsperren. In: Österreichische Wochenschrift für den öffentlichen Baudienst (ÖWÖB) (1913), Nr. 19.
- [6] Intze, O.: Entwicklung des Thalsperrenbaues in Rheinland & Westfalen von 1889 bis 1903. Aachen: La Ruells'sche Accidenzdruckerei.
- [7] Leussink, H.: Ruhrtalsperrenverein Essen – Versetalsperre, Untersuchung und Beurteilung von Proben aus dem Lehmkern. Karlsruhe; 1961 (unveröffentlicht).
- [8] Schmidt, M.: Fischteiche als Vorstufe des Talsperrenbaues in Deutschland. In: Wasserwirtschaft 91 (2001), Heft 7-8.
- [9] STRABAG Bau-AG (Hrsg.): Asphalt-Wasserbau – Arbeiten aus den Jahren 1968-1972. In: Strabag-Schriftenreihe 9 (1973), Folge 1.
- [10] Terzaghi, K.: Erdstaudämme und Bodenmechanik. In: Vorträge Baugrundtagung. Hamburg, 1958.
- [11] Ziegler, P.: Der Thalsperrenbau. Berlin: Verlag von Wilhelm Ernst & Sohn, 1900.

### BUCHTIPPS

VDI (Hrsg.):

#### Elektrische Energiespeicher

VDI-Verlag, Düsseldorf, 2009,  
ISBN 978-3-18-092058-0; 216 S. € 58,-

In diesem VDI-Bericht 2058 werden die Beiträge einer VDI-Tagung zu elektrischen Energiespeichern als Schlüsseltechnologie für energieeffiziente Anwendungen wiedergegeben. Dabei wird von den Referenten der Bogen über die verschiedenen Speichertechniken hin zu den Speichersystemen sowohl für stationäre Anwendungen als auch für mobile Anwendungen geschlagen und damit ein tiefer Einblick über den derzeitigen Entwicklungsstand, die künftigen Möglichkeiten und Notwendigkeiten aufgezeigt.

Siemon, K. D.:

#### Baukosten bei Neu- und Umbauten

Vieweg+Teubner Verlag, Wiesbaden;  
4. Aufl.; 2009; ISBN 978-3-8348-0627-7;  
288 S.; € 39,90

Einen wesentlichen Teil des Projekterfolgs stellt die Kostensicherheit in der Bauplanung dar. Die Rechtsprechung hat die Einhaltung von verbindlich vereinbarten Kostenobergrenzen als werkvertragliche Pflicht eingestuft und damit Kostenerhöhungen gegenüber Kostengarantien als Planungsmangel eingestuft. Entsprechend enthält das Buch alle wesentlichen Informationen, die notwendig sind, Baukosten sachgemäß zu planen und erfolgreich zu steuern. In der nun erschienenen 4. Auflage wurde ein neues Kapitel zur Rechtsprechung ergänzt.

Simmendinger, H.:

#### HOAI 2009 – Praxisleitfaden für Ingenieure und Architekten

Ernst & Sohn Verlag, Berlin; 2009;  
ISBN 978-3-433-02958-9; 255 S.; € 29,90

Das vorliegende Werk bietet eine schnelle Einführung in die HOAI 2009, nachdem mit deren 6. Novelle seit August 2009 erhebliche Änderungen in der Honorarermittlung der Architekten und Ingenieure umgesetzt worden sind. Neben einer 10-%igen Anhebung der Tafelwerte wurde die HOAI grundlegend vom Verordnungsgeber verändert. Dieses Werk stellt eine praxisorientierte Einführung dar und wird dabei durch den aktuellen Gesetzestext ergänzt. **SH**