

Stauseen als Trinkwasserspeicher: ein Merkmal ostdeutscher Wasserversorgungen

Autor(en): **Vischer, Daniel**

Objekttyp: **Article**

Zeitschrift: **Schweizer Ingenieur und Architekt**

Band (Jahr): **113 (1995)**

Heft 22

PDF erstellt am: **09.08.2024**

Persistenter Link: <https://doi.org/10.5169/seals-78726>

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Inhalten der Zeitschriften. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern.

Die auf der Plattform e-periodica veröffentlichten Dokumente stehen für nicht-kommerzielle Zwecke in Lehre und Forschung sowie für die private Nutzung frei zur Verfügung. Einzelne Dateien oder Ausdrucke aus diesem Angebot können zusammen mit diesen Nutzungsbedingungen und den korrekten Herkunftsbezeichnungen weitergegeben werden.

Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Die systematische Speicherung von Teilen des elektronischen Angebots auf anderen Servern bedarf ebenfalls des schriftlichen Einverständnisses der Rechteinhaber.

Haftungsausschluss

Alle Angaben erfolgen ohne Gewähr für Vollständigkeit oder Richtigkeit. Es wird keine Haftung übernommen für Schäden durch die Verwendung von Informationen aus diesem Online-Angebot oder durch das Fehlen von Informationen. Dies gilt auch für Inhalte Dritter, die über dieses Angebot zugänglich sind.

Daniel Vischer, Zürich

Stauseen als Trinkwasserspeicher

Ein Merkmal ostdeutscher Wasserversorgungen

Die politische Wende in Ostdeutschland macht sich auch in der Wasserwirtschaft bemerkbar. Nach der Neuordnung der Besitzverhältnisse und der Zuständigkeiten ist nun eine intensive Bautätigkeit im Gang. Es geht darum, die Bausubstanz unter Berücksichtigung der heutigen Sicherheitsanforderungen zu erhalten und zu ergänzen. Dabei kann festgestellt werden, dass es in gewissen Bereichen eine bemerkenswerte Tradition gibt, an die angeknüpft werden kann. Dies gilt insbesondere für die Trink- und Brauchwasserversorgung, die, was ihre Grossspeicher betrifft, schon eine 100jährige Entwicklungsgeschichte hat.

Die Talsperren Ostdeutschlands und die zugehörigen Stauseen dienen der Wasserkraftnutzung, der Wasserversorgung und dem Hochwasserschutz. Zumeist überwiegt einer dieser drei Zwecke und macht die andern gleichsam zu Beiläufigkeiten. Das gilt insbesondere für die Stauseen der Wasserversorgung, die voll auf die Belange der entsprechenden Wasserbereitstellung ausgerichtet sind und nur nebenbei hochwasserdämpfend wirken oder allenfalls ein Kleinkraftwerk an ihrem Fuss speisen. Für Erholungszwecke werden sie schon gar nicht freigegeben.

Für die Schweiz interessierten nun gerade diese Trinkwasser-Talsperren, weil sie bei uns hierzulande praktisch nicht vorkommen. Bis zur politischen Wende von 1989/90 konnten die Wasserbauten Ostdeutschlands ja nicht ohne weiteres beschrieben werden. Sie waren selbst für DDR-Bürger schwer zugänglich. Als Besichtigungsobjekt für Studentenexkursionen stand seinerzeit nur eine einzige Talsperre zur Verfügung; alle andern unterlagen der Geheimhaltung.

Warum braucht es Stauseen für die Trinkwasserspeicherung?

Wenn die Schweiz praktisch keine Trinkwasser-Stauseen aufweist, die erwähnten ostdeutschen Bundesländer dagegen recht viele, so hat das zwei triftige Gründe: Die unterschiedliche Hydrologie und Geologie!

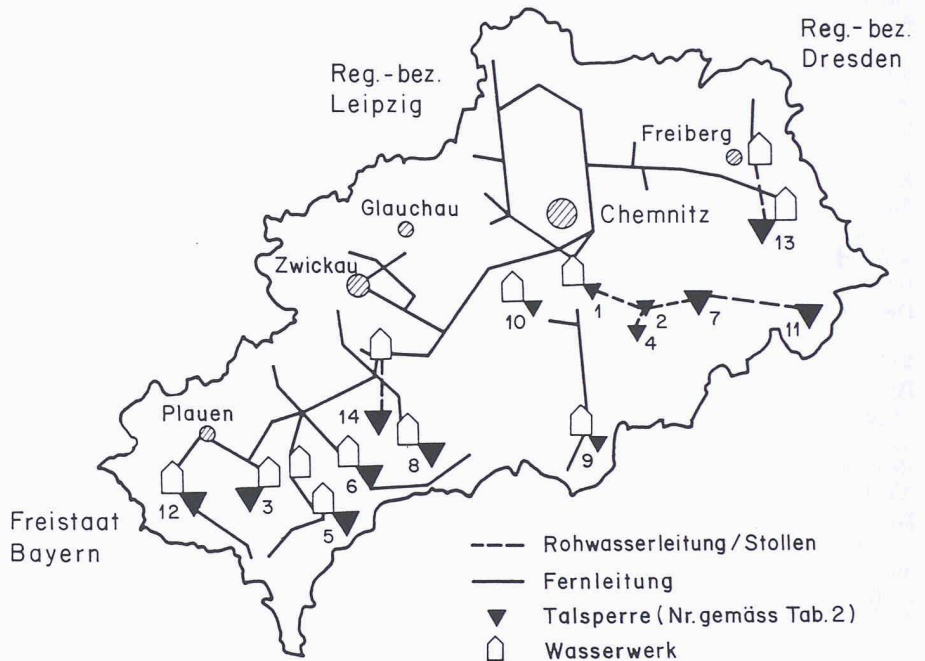


Bild 1. Fernwasserverbund Erzgebirge-Vogtland im Regierungsbezirk Chemnitz, Sachsen.

(Vergleichsmaßstab: Die Distanz Plauen – Freiberg beträgt rund 100 km)

Die hydrologischen Gegebenheiten lassen sich ganz grob wie folgt kennzeichnen: In der Schweiz beträgt das aus dem Niederschlag stammende Wasserdargebot rund 60 Milliarden m³ im Jahr, beziehungsweise rund 8600 m³ je Einwohner. In Westdeutschland liegen diese Zahlen, wenn man neben dem Niederschlag noch den Zufluss von Oberliegern berücksichtigt, bei 160 Milliarden m³ im Jahr, beziehungsweise 2600 m³ je Einwohner. In Ostdeutschland erreichen diese Vergleichswerte aber bloss 26 Milliarden m³ im Jahr, das sind 1600 m³ je Einwohner. Somit ist in Ostdeutschland das natürliche Wasserdargebot je Einwohner im Schnitt fünfzehnmal kleiner als bei uns. Die Ressource Wasser muss dort also sorgfältiger bewirtschaftet werden.

Das spärlichere Wasserdargebot allein begründet aber noch keine Trinkwasser-Stauseen, sofern genügend natürliche Speicher in Form von Grundwasserträgern und Seen zur Verfügung stehen. Dies ist in den Bundesländern Mecklenburg-Vorpommern, Brandenburg, grösstenteils Sachsen-Anhalt und in Berlin der Fall. Dort können die gebietsweise mehr als 50 m mächtigen Lockergesteinsablagerungen des Quartärs und Tertiärs für die Vergleichsmässigung des Wasserdargebots eingesetzt werden. Die

Wasserversorgung dieser Gebiete fusst deshalb auf dem Exfiltrat der Fließgewässer sowie auf echtem Grundwasser. Sie gleicht damit also der schweizerischen Grundwassernutzung.

Anders ist es in den Bundesländern Sachsen, Thüringen und im Süden von Sachsen-Anhalt. In den dortigen ausgedehnten Mittelgebirgsformationen reicht das kristalline und sedimentäre Festgestein bis unmittelbar an die Erdoberfläche. Seine Klüfte und Störungszonen bilden keinen grösseren, zusammenhängenden und darum als Speicher wirkenden Grundwasserträger. Es existieren auch keine natürlichen Seen, die diesen Rückhalt übernehmen könnten. Demzufolge fließt das Niederschlagswasser in den relativ zu norddeutschen Verhältnissen steilen Gewässern rasch ab. Der für die Wasserversorgung der Ballungszentren notwendige Ausgleich des natürlichen Wasserdargebots kann deshalb nur mit Stauseen gewährleistet werden.

Zur Illustration seien hier einige Zahlen aus dem Bundesland und Freistaat Sachsen angeführt: Seine Landestalsperrenverwaltung unterhält über 70 Objekte, von denen 49 im Register der «International Commission on Large Dams» (ICOLD) verzeichnet sind. Das bedeutet, dass diese

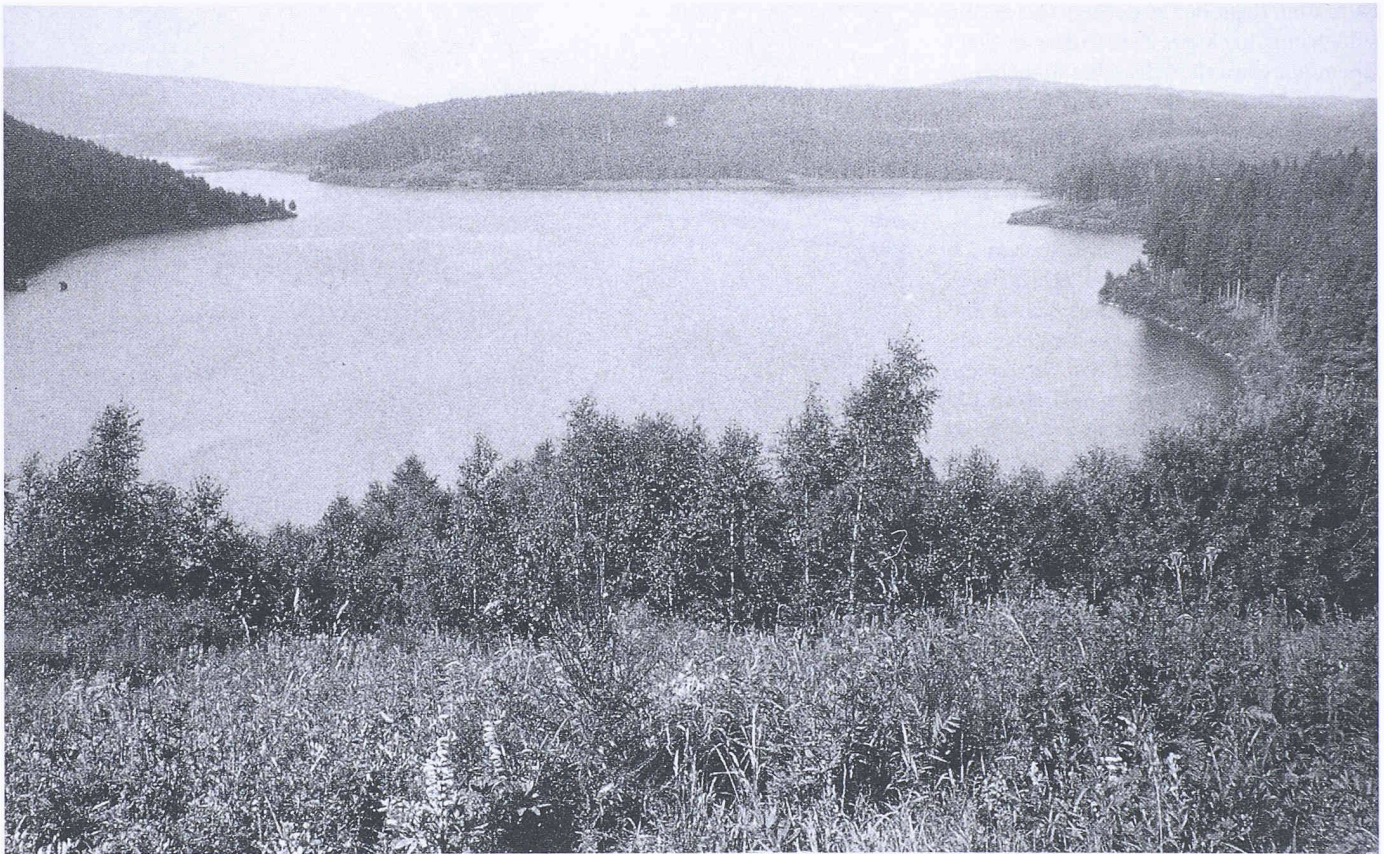


Bild 2.
Stausee Eibenstock in Sachsen mit einem Einzugsgebiet von 200 km², davon 80% bewaldet,

5% landwirtschaftlich genutzt; Stauinhalt 82 Millionen m³

Talsperren entweder über 15 m hoch oder bei einer Höhe von 10 bis 15 m über 500 m lang sind. Der Hauptzweck dieser 49 Talsperren besteht sowohl hinsichtlich Anzahl wie Gesamtstauraum zu 80% aus der Trink- und Brauchwasserbereitstellung (Tabelle 1).

Der Fernwasserverbund Erzgebirge-Vogtland als Beispiel

Chemnitz war die erste Stadt in Ostdeutschland, die eine moderne Trinkwas-

ser-Talsperre baute. Diese wurde 1894, also vor genau 100 Jahren, in Betrieb genommen und bildete den ersten Meilenstein auf dem Weg zum Fernwasserverbund Erzgebirge-Vogtland. Bild 1 zeigt die Situation des Fernwasserverbunds im Regierungsbezirk Chemnitz. Als Vorläufer dieses aus Stauseen, Wasserwerken und Fernleitungen bestehenden Systems kann die bergmännische Wasserwirtschaft in Freiberg bezeichnet werden. Ihr Ausbau erfolgte in den Jahren 1570 bis 1860 und umfasste schliesslich 10 Kunstteiche mit 5 Millionen m³ Gesamt-

inhalt sowie ein Netz von Kunstgräben und Stollen von 110 km Länge. Ihre Hauptaufgabe bestand in der Versorgung der bekannten freibergischen Silber- und Bleibergwerke mit Trieb-, Brauch- und Trinkwasser. Grosse Teile davon sind noch heute in Betrieb, wenn auch mit etwas verlagelter Zielsetzung.

Die in der Mitte des 19. Jahrhunderts einsetzende industrielle Entwicklung führte aber zum Bau weit grösserer Systeme. Zunächst wurde versucht, den rasch steigenden Wasserbedarf mit Quellwasser aus

Hauptzweck	Anzahl	Gesamtinhalt [Millionen m ³]
Trink- und Brauchwasserbereitstellung	38	380
Wasserkraftnutzung	7	80
Hochwasserschutz	4	30
Total	49	490

Tabelle 1.
Anzahl der Talsperren Sachsens gemäss ICOLD-Register unter Angabe ihres Hauptzwecks

Tabelle 2.
Trinkwasser-Stauseen im sächsischen Regierungsbezirk Chemnitz, geordnet nach dem Jahr der Inbetriebnahme

Nr.	Talsperre	Inbetriebnahme	mittlerer Zufluss (ohne Überleitungen) [l/s]	Gesamtstauraum [Mio. m ³]	Sperrenhöhe [m]	Typ
1	Einsiedel	1894	14	0,3	28	Bruchsteinmauer
2	Neunzehnhain I	1908	Angabe fehlt	0,6	25	Bruchsteinmauer
3	Werda	1909	230	5,1	44	Bruchsteinmauer
4	Neunzehnhain II	1914	165	2,9	39	Bruchsteinmauer
5	Muldenberg	1925	290	6,0	24	Bruchsteinmauer
6	Carlsfeld	1925	150	3,5	32	Bruchsteinmauer
7	Saidenbach	1933	800	24,2	59	Bruchsteinmauer
8	Sosa	1952	260	6,3	58	Bruchsteinmauer
9	Cranzahl	1952	92	3,2	36	Erdschüttdamm
10	Stollberg	1954	45	1,2	27	Erdschüttdamm
11	Rauschenbach	1968	540	15,9	48	Betonmauer
12	Dröda	1971	440	18,4	52	Betonmauer
13	Lichtenberg	1975	610	15,1	46	Steinschüttdamm
14	Eibenstock	1984	3730	81,7	66	Betonmauer

entfernten Regionen zu decken. Das gelang jedoch nur über kurze Zeit, so dass die Stadt Chemnitz, etwa als sächsisches Manchester apostrophiert, den Bau einer ersten Trinkwasser-Talsperre beschloss. Diese wurde, wie erwähnt, 1894, und zwar in Einsiedel, in Betrieb genommen. 1908 und 1914 folgten ihr die Talsperren Neunzehnhain I und II. Andere Städte des Bezirks mussten zur selben Lösung greifen, so dass sich bis zum Zweiten Weltkrieg schliesslich sieben Talsperren an der Vergleichmässigung des natürlichen Wasserangebots beteiligten. Dies geschah vorerst freilich nur örtlich und regional begrenzt. Der Fernwasserverbund Erzgebirge-Vogtland entstand erst nach 1945 mit dem Bau weiterer Talsperren und den sie verbindenden Leitungen. Heute weisen die insgesamt 14 Talsperren (Tabelle 2) einen Gesamtstauraum von 184 Millionen m^3 auf. Aus ihnen lassen sich jährlich 150 Millionen m^3 Rohwasser bereitstellen und in 12 Trinkwasserwerken (Bild 1) mit einer Gesamtkapazität von 520 000 m^3 je Tag zu Trinkwasser aufbereiten. Das Verbundnetz besteht aus rund 400 km Leitungen bis zu 1200 mm Durchmesser.

Einige Besonderheiten der Trinkwasser-Talsperren

Im Vergleich zu schweizerischen Wasserkraftspeichern weisen die ostdeutschen Trinkwasserspeicher im allgemeinen nur kleine Einzugsgebiete und dementsprechend kleine direkte Zuflüsse auf. Dort, wo letztere durch indirekte Zuflüsse, das heisst durch Überleitungen aus andern Einzugsgebieten erhöht werden, handelt es sich meist um Entnahmen aus benachbarten Speichern. Wie Tabelle 2 zeigt, liegen die direkten Zuflüsse meist in der Grössenordnung von einigen hundert Litern pro Sekunde. Darin widerspiegeln sich folgende zwei Umstände: Erstens vermögen eben bereits wenige hundert Liter pro Sekunde einen wesentlichen Beitrag zu einer Trink- und Brauchwasserversorgung zu leisten. Zweitens werden die Sperrenstandorte so gewählt, dass die zugehörigen Einzugsgebiete möglichst klein ausfallen, aber doch das gewünschte Wasser liefern. Denn diese Einzugsgebiete müssen mit besonderen gewässerschützerischen Auflagen belegt werden, um eine Verunreinigung der Zuflüsse und des Stausees auszuschliessen. Das hemmt dort selbstverständlich gewisse Entwicklungen. Touristische und gewerbliche Vorhaben müssen zurückgebunden werden. An sich fällt auch überall ein hoher Waldanteil auf (Bild 2).

Eine andere Besonderheit mancher Trinkwasser-Stauseen besteht darin, dass sie sogenannte Vorsperren aufweisen.

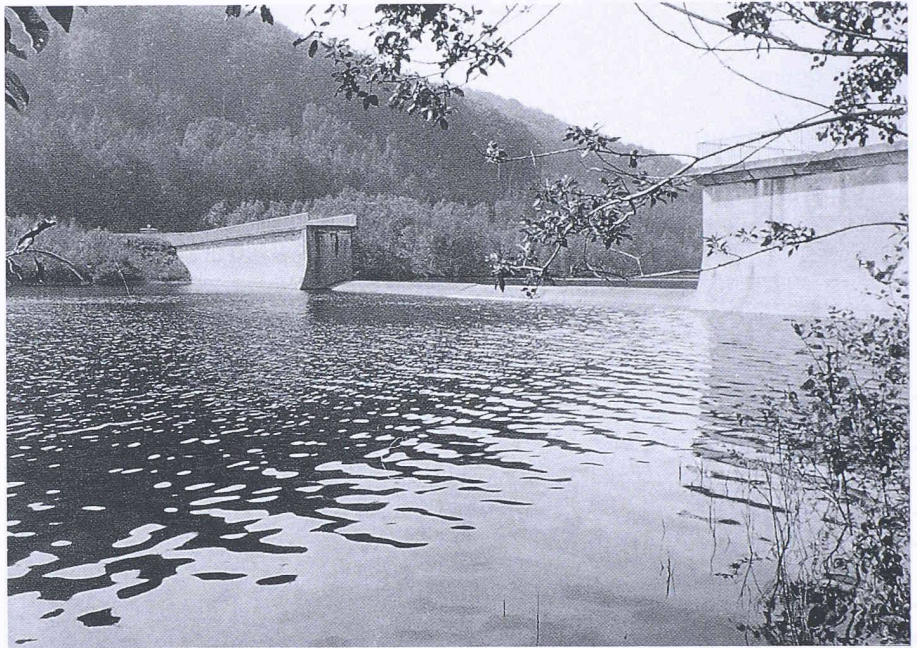


Bild 3. Vorsperre am Stauschwanz des Trinkwasser-Stausees Gottleuba in Sachsen, Inbetriebnahme

1976, hier von der Hauptsperre teilweise eingestaut

Dabei handelt es sich um kleine Sperren, die entweder unmittelbar am Stauschwanz (Bild 3) oder etwas weiter zurück den Zufluss einstauen. Sie schaffen damit ein Vorbecken, das für die anfallenden Geschiebekörner und gröberen Schwebstoffe ein Absetzbecken bildet. Diese Feststoffe dringen folglich nicht bis zur Hauptsperre und dem dort angeordneten Entnahmebauwerk vor. Weil die Einzugsgebiete ja klein sind und überdies keiner starken Erosion unterliegen, hält sich der Feststoffanfall in Grenzen. Die Absetzbecken werden also nicht

so bald verfüllt und bleiben über Jahrzehnte wirksam.

Meist nehmen sich die Trinkwasser-Stauseen wie stille Waldseen aus. In diesem Sinne tragen sie zur Belebung der Landschaft bei und sind auch durchwegs mit Rundwegen für Wanderer erschlossen. Nur werden sie für die weitergehende Erholung nicht in dem Ausmass freigegeben, wie das einige Touristen wünschen mögen. So werden weder Vergnügungsboote, das heisst Fahrgastschiffe, Motorboote, Segelboote und Surfbretter, noch schwimmende Fisch-

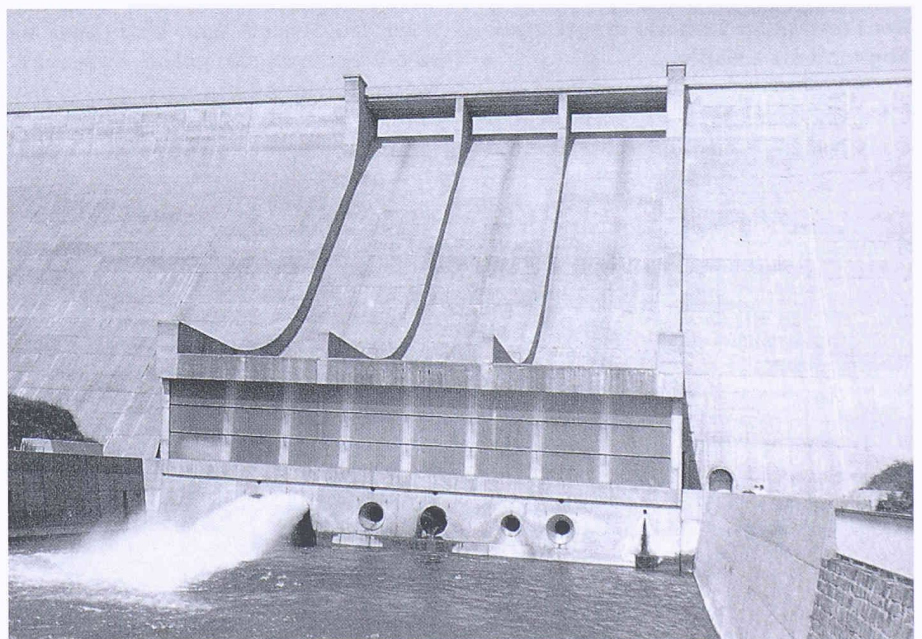


Bild 4. Trinkwasser-Talsperre Eibenstock in Sachsen, Inbetriebnahme 1984, 66 m hohe Betonmauer;

Hochwasserentlastung für 150 m^3/s und Grundablässe für 50 m^3/s

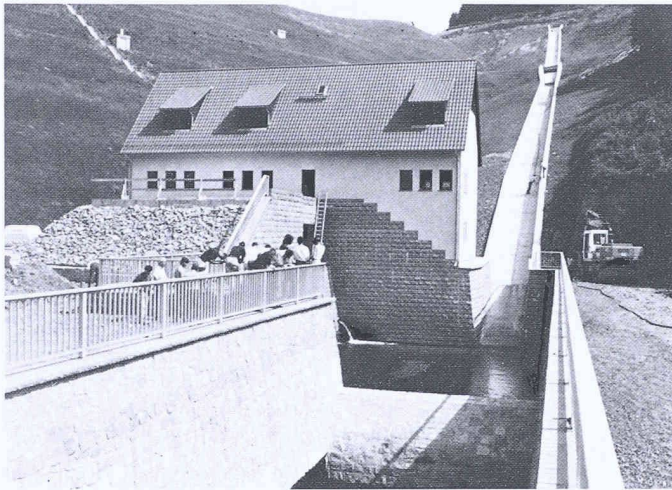


Bild 5.
Trinkwasser-Talsperre Schmalwasser in Thüringen, unmittelbar vor der Fertigstellung. 81 m hoher Erdschüttdamm (links), Schieberhaus und Kleinkraftwerk von 0,5 MW Leistung (Mitte), Schussrinne der Hochwasserentlastung für 20 m³/s mit Tosbecken (rechts)

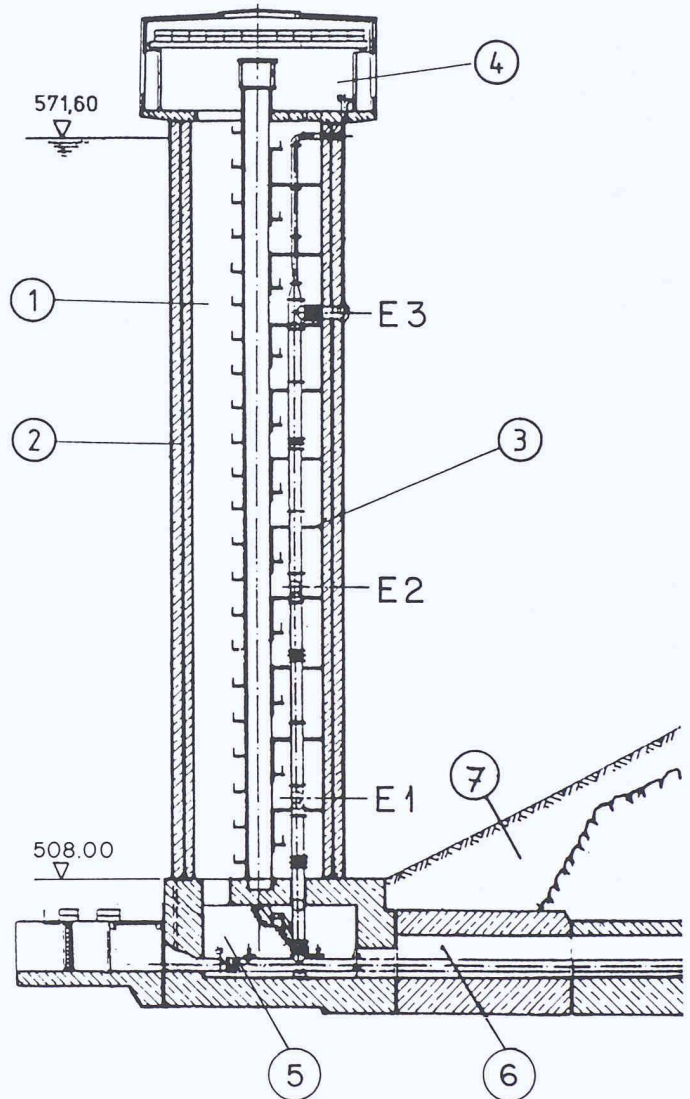


Bild 6.
Trinkwasser-Talsperre Schmalwasser in Thüringen unmittelbar vor der Fertigstellung. Entnahmeturm mit drei alternativen Entnahmehöhen E1, E2, E3.
Legende: 1 Schaft des Trockenturms, 2 Schaftwandung 1,8 m stark, 3 Zwischendecken, 4 Turmlaterne, 5 Schieberkammer, 6 Grundablassstollen, 7 Staudammkörper

zuchtanstalten, wie sie beispielsweise auf einem Wasserkraftspeicher der oberen Saale zu beobachten sind, zugelassen. Gewöhnlich besteht auch ein striktes Bade- und Angelverbot.

Bei den Talsperren fällt auf, dass Gewölbemauern fehlen. Die für Sperrstellen in Frage kommenden Talquerschnitte sind für einen solchen Sperrtyp fast immer zu weit. Verwendung finden entweder Gewichtsmauern oder Dämme. Von den 49 von der ICOLD registrierten sächsischen Talsperren sind 23 Bruchstein- oder Betonmauern (Bild 4), die entweder gerade oder leicht gekrümmt ihre Sperrstellen abschliessen. Tabelle 2 deutet an, dass die Bruchsteinmauern vor allem vor dem zweiten Weltkrieg gebaut worden sind. Nachher wurden praktisch nur noch Betonmauern erstellt. Die andern 26 sächsischen Talsperren bestehen aus Erd- oder Steinschüttdämmen. Diese wurden bis etwa 1970 jeweils mit einem Kern aus Lehm und Ton gedichtet. Dann stellte man bei grösseren Neubauten auf eine wasserseitige Aussendichtung mit Asphaltbetonbelag um. Eine

solche Bauweise ist in der Schweiz bis jetzt nur bei kleinen künstlichen Ausgleichsbecken zur Anwendung gelangt; für Talsperren wird sie im Hinblick auf die Verletzlichkeit des freiliegenden Belags nicht zugelassen.

Eine gewisse Pionierfunktion unter den sächsischen Talsperren kommt dem eben fertiggestellten Steinschüttdamm Altenberg zu. Er ist 20 m hoch, staut etwa 1 Million m³ Wasser auf und weist eine neuartige wasserseitige Aussendichtung mit einer PVC-Folie auf. Diese Folie ist 2 mm stark, liegt sandwichartig zwischen zwei Lagen Bauvlies und wird beidseitig durch 200 mm starke Sandschichten sowie weitere Übergangsschichten geschützt. Wasserseitig wird sie zudem noch durch einen Blockwurf überdeckt. Für den Fachmann ist auch der sich im Bau befindliche thüringische Steinschüttdamm Schmalwasser von Interesse. Mit der bemerkenswerten Höhe von 81 m enthält er eine moderne, 800 mm starke Asphaltbeton-Kerndichtung, die zwischen zwei 1,5 m starken Übergangszonen aus Splitt steht.

Die Betriebsanlagen der Talsperren sind wie diese selbst Massarbeit. Darum sind sie auch sehr vielseitig gestaltet. Die infolge der kleinen Einzugsgebiete mässigen Hochwasser werden fast durchwegs ohne Schützen, das heisst über die freien Rücken von Stirn-, Kelch- oder Seitenüberfällen abgeleitet (Bild 5). Vorbildlich ist, wie zurzeit die Überflutungswahrscheinlichkeit jeder Talsperre mittels probabilistischer Modelle überprüft wird, die neben der Hochwasserwahrscheinlichkeit auch die Wahrscheinlichkeit hoher Stauspiegel und hoher Wellen mitberücksichtigen.

Wie das bei Trinkwasser-Talsperren üblich ist, gestatten die entweder am Ufer oder in Türmen konzentrierten Entnahmehauwerke eine Wasserentnahme auf verschiedenen Höhen. Dadurch können in den Stauseen jeweils jene Wasserschichten angezapft werden, die dem Wasserwerk hinsichtlich Temperatur und Zusammensetzung gerade optimal erscheinen. Bei der Sperre Eibenstock ist der Entnahmeturm an der senkrechten Wasserseite der Gewichtsmauer angebracht und weist zwischen den

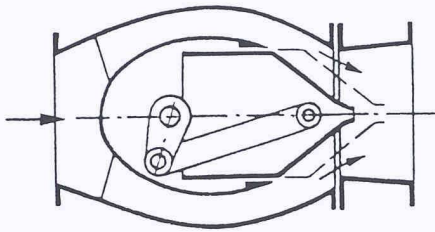


Bild 7.
Schema eines Ringkolbenschiebers mit Kurzdifffusor (MAW Magdeburg)

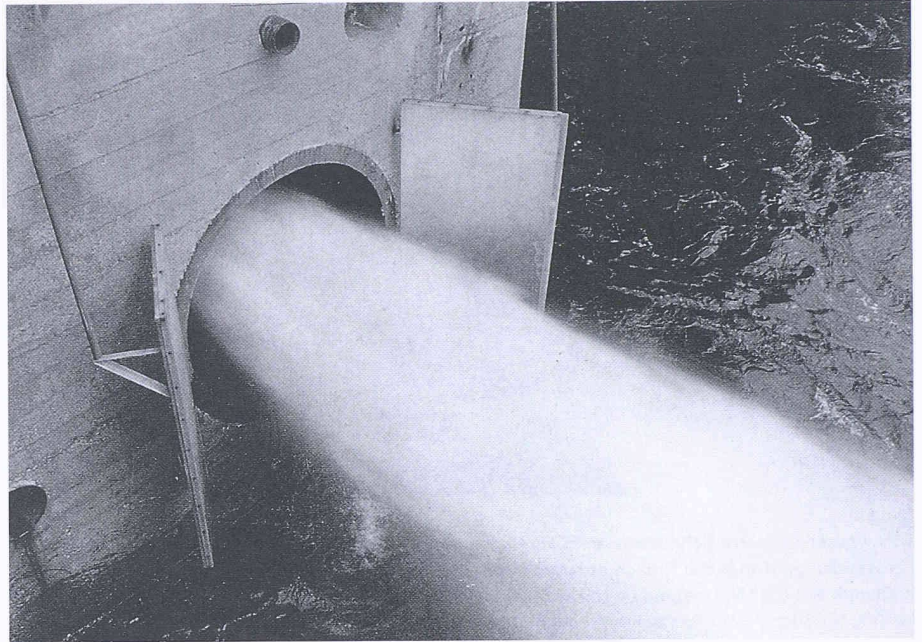


Bild 8.
Trinkwasser-Talsperre Rauschenbach in Sachsen, Inbetriebnahme 1968, Grundablass mit Ringkolbenschieber bei Betrieb mit Halblast, d.h. mit rund $3 \text{ m}^3/\text{s}$

Grundablässen und dem 50 m darüberliegenden Betriebsstau sechs höhengestaffelte Entnahmeöffnungen mit je einer Absperrklappe auf. Bei der Sperre Schmalwasser steht der in Bild 6 gezeigte Entnahmeturm mit drei höhengestaffelten Entnahmeöffnungen für sich im Stauraum.

Die Grundablässe bestehen zum grössten Teil aus Leitungen im Fundament der Sperre. Ausser mit wasserseitigen Notverschlüssen unterschiedlicher Bauart sind sie luftseitig durchwegs mit Ringkolbenschiebern bestückt (Bild 7). Diese gewährleisten eine gute Durchflussregulierung sowie bei genügender Belüftung eine willkommene Versprühung des abgehenden Strahls, wie verschiedene Demonstrationen bewiesen (Bild 4 und Bild 8).

Schlussbemerkungen

Die freizügig gewährten Demonstrationen der Grundablässe verblüfften. Welcher Talsperrenbetreiber in der Schweiz würde ein-

fach so einen Grundablass öffnen? Des Rätsels Lösung liegt darin, dass die ostdeutschen Trinkwasser-Stauseen gegenwärtig Überschusswasser haben. Der erhebliche Rückgang des Trink- und Brauchwasserbedarfs um bis zu 30%, besonders bei der Industrie, aber auch bei der Bevölkerung, führte dazu, dass viele bestehende Versorgungsanlagen nicht mehr ausgelastet sind. Die Verantwortlichen rechnen aber, falls sich, wie dies jedermann hofft, die Industrie erholt, und weil die Bevölkerung ohnehin eine verbesserte sanitärische Ausrüstung erhält, bald wieder mit einem Bedarfsanstieg.

Bis dahin wird die Zeit genutzt, um fast an jedem Objekt Erneuerungsarbeiten durchzuführen. Bei den Talsperren stehen Verbesserungen der Standsicherheit und der Dichtung im Vordergrund, bei den Betriebsanlagen werden Reparaturen vorgenommen und veraltete Schieber ersetzt. Überall ist man bestrebt, den BRD-Normen, die ja nun auch in den neuen Ländern gelten, möglichst bald zu entsprechen.

Literatur

- [1]
Rebobe P.: Trinkwasserversorgung aus Talsperrenwasserwerken in den östlichen Bundesländern; Wasser im Blickpunkt, Herausgeber Moser E., Schriftenreihe Wasserversorgungs- und Abwassertechnik, Vulkan Verlag, Essen 1993.
- [2]
Landestalsperrenverwaltung des Freistaates Sachsen: Talsperren in Sachsen, Sebald-Verlag, Plauen 1992.
- [3]
Thüringer Talsperrenverwaltung: Talsperren in Thüringen, Gutenberg Druckerei, Weimar 1993.

Adresse des Verfassers:

Daniel Vischer, Prof. Dr. Dr. hc, Versuchsanstalt für Wasserbau, Hydrologie und Glaziologie, CH-8092 Zürich