

# Zerstörung und Wiederaufbau am Stauwehr des Kraftwerkes Kembs

Autor(en): **Schnitter, Erwin**

Objektyp: **Article**

Zeitschrift: **Schweizerische Bauzeitung**

Band (Jahr): **127/128 (1946)**

Heft 25

PDF erstellt am: **20.09.2024**

Persistenter Link: <https://doi.org/10.5169/seals-83962>

## **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.

Fr.) ist für die Erneuerung des Oberbaues und des Schotterbettes vorgesehen. Im Rollmaterialpark (ohne Brünigbahn) ergeben sich die Veränderungen nach Tabelle 1. Zehn der neusten Streckenlokomotiven, Serie Re 4/4, sollen neu in Betrieb kommen. Der Bauvoranschlag pro 1947 sieht folgende Posten (in Mio Fr.) vor: Elektrifizierung 6,875, Generaldirektion 1,868, Kreis I 18,704, Kreis II 22,035, Kreis III 18,780, Fahrzeuge 20,424, Nebengeschäfte 3,783, Total 92,470 Mio Fr.

Im *Betriebsvoranschlag* wird mitgeteilt, dass der Umfang des Netzes mit 2970 km keine Aenderungen erfahren werde, während die Triebfahrzeugkilometer von 61,4 Mio (1946) auf 66,3 Mio, also um rd. 8 % zunehmen sollen. Es stehen sich hier folgende Posten in Mio Fr. gegenüber:

	Rechnung 1945	Voranschlag 1946	Voranschlag 1947
Einnahmen aus Personenverkehr . . . . .	254,3	225,0	238,0
Einnahmen aus Güterverkehr . . . . .	238,7	243,0	286,0
Verschiedenes . . . . .	18,6	18,2	19,2
Total . . . . .	511,6	486,2	543,2
Ausgaben . . . . .	362,0	373,2	393,7
Einnahmenüberschuss . . . . .	149,6	113,0	149,5

Der Voranschlag der Gewinn- und Verlustrechnung pro 1947 schliesst wie folgt ab (in Mio Fr.):

Ueberschuss der Betriebseinnahmen . . . . .	149,5
Verschiedene Erträge . . . . .	18,5
Total Ertrag . . . . .	168,0
Zinsen . . . . .	50,9
Abschreibungen . . . . .	72,8
Uebrigere Aufwendungen . . . . .	25,1
Total Aufwand . . . . .	148,8
Aktivsaldo . . . . .	19,2

Tabelle 1. Voraussichtliche Veränderungen im Fahrzeugbestand der SBB (ohne Brünigbahn)

	Bestand Ende 1946	Zuwachs	Abgang	Bestand Ende 1947
<i>Triebfahrzeuge</i>	1085	16	46	1055
Elektr. Lokomotiven	566	13	—	579
Dampflokomotiven	290	—	40	250
Andere thermische Lokomotiven	3	—	—	3
Triebwagen	61	—	2	59
Rangierlokomotiven	165	3	4	164
Personenwagen	3431	38	100	3369
Gepäckwagen	619	5	15	609
Güterwagen	17 984	20	400	17 604

## Zerstörung und Wiederaufbau am Stauwehr des Kraftwerkes Kembs

Von ERWIN SCHNITTER, Oberingenieur der A.-G. Conrad Zschokke, Genf-Zürich

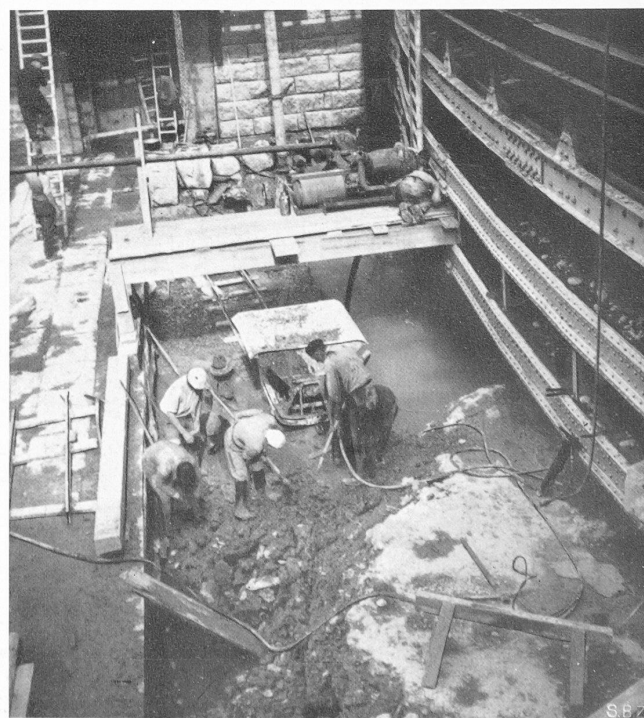
(Schluss von Seite 304)

Das grosse, zunächst unüberblickbare Problem lag in O e f f n u n g 1 (siehe Bild 3). Das Eidg. Amt für Wasserwirtschaft hatte im Sommer 1945 trotz der kataraktartigen Strömung Querprofile zwischen den oberen Dammbalkennischen mittels besonderer Ausrüstung ausgemessen. Diese Aufnahme ergab, dass die Nischen unter Wasser brauchbar waren; für die Schwelle zeigte sie aber so ungünstige Ergebnisse, dass man kaum wagte, sie als richtig anzunehmen; später bestätigten sich diese Messungen in vollem Umfange. Vor und auf der Wehrschwelle lagen Eisenbetontrümmer, Betonblöcke, Spundwände und Anker von der Ufermauer, dem deutschen Fangdamm und einem früheren Baugrubenabschluss; im Unterwasser lagen die Eisenbetonmassen des Widerlagers, an die der Kolk von 14 m Wassertiefe anschloss. Die Trockenlegung dieser Wehrschwelle wurde auf folgendem Wege erreicht:

Mittels Schwimmkran und Suchanker wurde die Schwelle in voller Strömung nach Möglichkeit geräumt. Sobald die Öffnungen 2 und 3 den Wasserabfluss übernahmen, wurden, anfangs Februar 1946, drei der durch das Eidg. Amt für Wasserwirtschaft besorgten Dammbalken von 60 t Stückgewicht in die oberwasserseitigen Nischen versetzt, wobei hölzerne Rahmen als Spundwandführung aufgeschifft wurden (Bild 20). Sich hiergegen stützend, wurde unmittelbar oberhalb der Schwelle eine Spundwand aus 16 m langen eisernen Bohlen gerammt, die mit Betonstopfkasten am Widerlager und Pfeiler I anschloss. Zwischen Schwellenkante und Spundwand wurde mittels Mammutpumpe und Taucher in 8 m Wassertiefe ein Graben von 80 cm Breite und 1,5 m Tiefe ausgehoben und unter Wasser ausbetoniert. Der darunter verbliebene Kies wurde durch Zementinjektionen verfestigt. Unterwasserseitig ging man in ähnlicher Weise vor, unter Einbau eines neugelieferten Dammbalkens, der, mittels Hilfskonstruktion in Wasserspiegelhöhe festgemacht, als obere Führung der Spundwand diente. Anfangs März wurde mit dem Abpumpen der so abgeschlossenen Baugrube begonnen, während gleichzeitig im Oberwasser aufgestaut wurde. Bei 5 m Ueberdruck drang neben Pfeiler I im vertikalen Riss der Schwelle Wasser unter dem Spundwandabschluss ein und lockerte den Betonpfropfen. Infolge des sich nun voll entfaltenden Auftriebes wurde ein Stück dieses Pfropfens aufgehoben; das Wasser drang rasch nach, die Baugrube bis zum angestauten Oberwasserspiegel füllend. Die unterwasserseitige Spundwand neigte sich unter dem innern Ueberdruck, blieb aber in den Schlössern verspannt und konnte später mit Winden und Flaschenzügen zurückgeklappt werden. Der begonnene Stau wurde am 9. März 1946 wieder abgelassen. Der Zustand der Wehrschwelle erforderte ausgedehntere Abschlussbauwerke, die einen wesentlich grösseren Zeitaufwand beanspruchten. Beide Abschlüsse mussten eine zweite Spundwand mit zwischenliegendem Betonkörper erhalten (Bild 19). Die hierfür erforderlichen Anschlussbohlen waren an den vier Stopfkasten vorsorglich angebracht worden.

Im Oberwasser musste vorausgängig der Rammung geräumt werden. Es lagen hier vier zusammenhängende Spund-

wandtafeln übereinandergeschichtet, darunter Sprengfetzen von Spundbohlen, dazwischen Betonblöcke. Mit am Ufer aufgestellten Winden konnten über Flaschenzüge je 50 t Zug ausgeübt werden. Hiermit wurde eine Tafel angespannt; die Taucher unterlegten Pakete von Sprengstoff, die elektrisch gezündet wurden. Nach einer Sprengung wurde aufs neue angespannt und der Vorgang wiederholt, bis die Tafeln aus dem Rammprofil gerissen waren. Das Klettern in den 4 bis 5 m hohen Trümmerhaufen, und das Unterlegen der Munition erforderte in 9 bis 13 m Wassertiefe im offenen Rhein grösste Sorgfalt. Zum Klettern und zur Führung von Schlauch und Leine mussten stets zwei Taucher zusammenarbeiten. Die Betonblöcke wurden unter Wasser gebohrt und gesprengt. Nach mehrwöchiger Räumung war es dann möglich, die Spundwand zu stellen, doch konnte sie wegen im Grunde des Kolkes liegenden Eisentrümmern nicht gerammt werden. Somit wurden zunächst die 16 m langen Bohlen zwischen den beidseitigen Anschlussbohlen gestellt und durch zwei 4 m lange Querwände die Verbindung mit der ersten Wand geschaffen. Hierauf wurde Bohle um Bohle durch Untergraben der Schneide und Nachrammen abgesenkt.



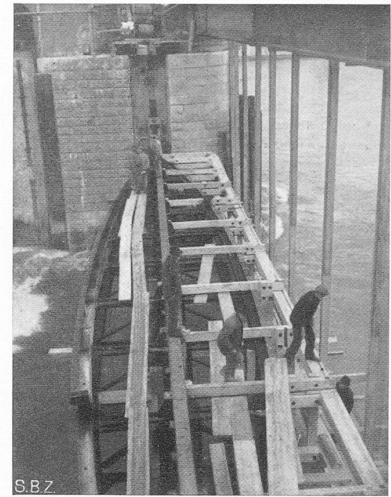
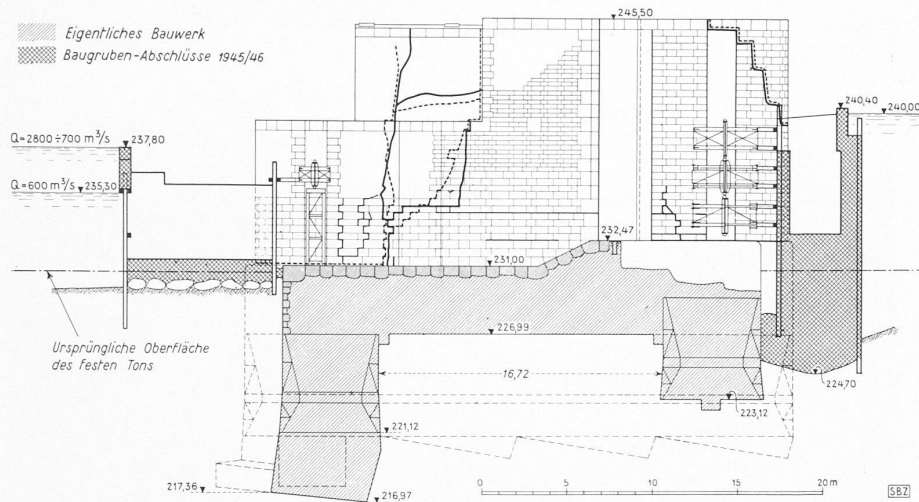


Bild 19. Querschnitt 1 : 400 durch die Oeffnung 1 gegen Pfeiler I mit den ausgeführten Baugrubenabschlüssen; Zustand von Schwelle und Pfeiler

Bild 20. Dammbalken in Oeffnung 1 während der Aufschtiftung der Spundwandführung. Ablassen in die volle Strömung mit Flaschenzügen und über den Nischen aufgestellten Winden

Stück um Stück entfernte man Eisenteile durch Sprengung und Brennen, hob Kies in den drei Kasten mit Mammutpumpe aus, sprengte Betonblöcke; der im festen Ton gebildete Kolk betrug hier 6 m und endigte 1,5 m über der Schneide des oberen Schwellencaissons (siehe Bild 19). Endlich konnten die Kasten mit Unterwasserbeton bis auf Schwellenhöhe ausgegossen werden; auf dieses Fundament wurden hölzerne Schalkasten abgesetzt und Längs- und Zwischenwände von 1,0 und 0,6 m Stärke unter Wasser betoniert. So entstand in 13 m Wassertiefe eine 16 m hohe, im Mittel 4 m breite, aufgelöste Staumauer; sie leitete den Wasserdruck auf die Dammbalken. Acht Wochen harter Arbeit waren hierzu erforderlich gewesen, wobei die Hauptlast auf den drei Tauchern lag, die tags, nachts und sonntags tätig waren. Sofort nach dem Einbringen des letzten Betons wurde auf Kote 240,00 gestaut (Bild 25) und damit, am 29. April, das Kraftwerk Kembs mit einer vorläufigen Leistung von etwa 65 000 kW in Betrieb genommen und die Schifffahrt nach Basel eröffnet.

Wasser eine Platte gegossen und auf diese Querrippen betoniert; die wasserseitige Spundwand wurde durch einen schweren Betonholm zu einem steifen Körper vereinigt (Bild 19). Dieser Abschluss konnte einem Hochwasser von 2800 m<sup>3</sup>/s widerstehen; bei grösserem, normalerweise selten vorkommendem Hochwasser rechnete man mit Ueberflutung. Einen Monat nach Fertigstellung traten zwei Hochwasser von über 3000 m<sup>3</sup>/s und eines von 2800 m<sup>3</sup>/s auf. Zweimal, am 14. und am 22. Juni, füllte das Hochwasser die Baugrube, ohne weiteren Schaden zu stiften; das dritte Mal erreichte der Wasserspiegel die Kante des Abschlusses, ohne zu überströmen. Diese Baugrubenabschlüsse erlaubten eine sorgfältige und klare Durchführung der Arbeiten in Oeffnung 1.

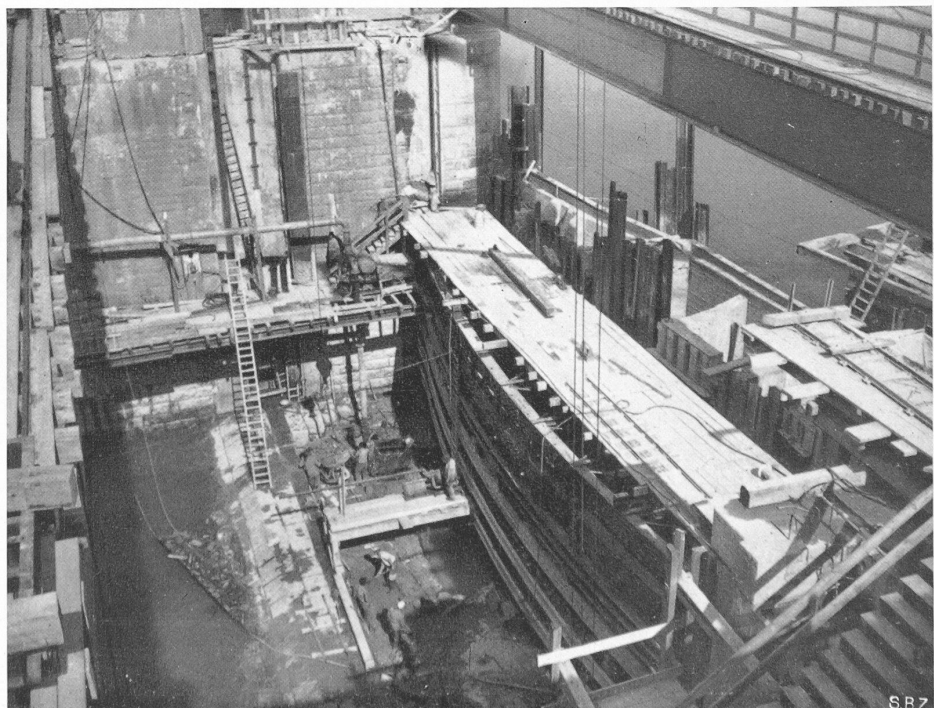
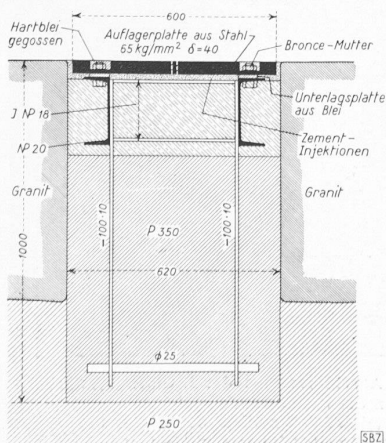
Beim Abschluss im Unterwasser rekonozitierte der Taucher den Weg für die Führung der zweiten Spundwand. Die ganze Zone war durch Blöcke von bis 8 m Breite und Granitquader bedeckt. Die grössten Blöcke unterwasserseitig umgehend, wurde durch Herausheben und Sprengen ein Weg für eine Spundwandrammung freigelegt. Die Spundwand konnte nur in Trümmern und Kies verankert werden. Innerhalb des bis 8 m breiten Fangdammes wurde über und zwischen die Blöcke unter

Am 16. Mai wurde Schwelle 1 in raschem Zuge trocken gelegt mittels zwei An-der-Sihl-Pumpen, 300 und 200 mm  $\odot$ , und einer 200 mm Sulzer-Pumpe. Auf der oberwasserseitig vom Schützensauflager vollständig zerstörten Schwelle wurden Kies- und Betontrümmer ausgehoben (Bild 21 und 22), die verschobenen und gebrochenen Quader der verbliebenen Granitverkleidung abgetragen, weite Teile des Betons vom Schwellencaisson abgespitzt, die Risszone durch ausgedehnte Injektionen dicht geschlossen. Der Schützensauflager-Balken mit Panzerplatte und deren Verankerung (Bild 23), obschon als Ganzes intakt geblieben, musste abgebrochen werden, da er durch die Bewegung des

Bild 21 (rechts). Blick auf Schwelle 1 während der Aushubarbeiten; rechts Baugrubenabschluss

Bild 22 (links). Zustand der Wehrschwelle 1; Aushub unter den Dammbalken, links Schützensauflagerplatte, längs Pfeiler I gerundete Granitquader

Bild 23 (unten). Ausbildung des Schützensauflagers auf der Wehrschwelle, Masstab 1 : 20



56Z

SBZ

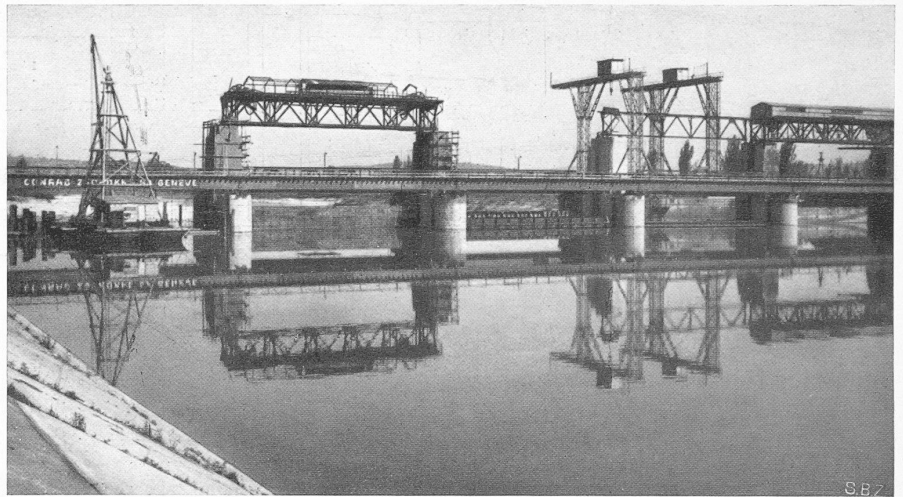
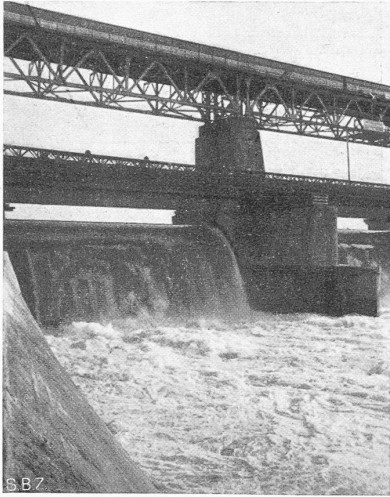


Bild 24. Oeffnung 5 bei Stau 244 von Unterwasser, gleicher Standpunkt wie Bild 1

Bild 25. Stau auf Kote 240, Freimontage der Windenergiebrücke 4

Schwellenmassivs beim linken Widerlager um 12 cm flussab und 13 cm nach oben verschoben war. Unter vollständiger Trockenlegung der Arbeitsstellen — 11 m unter dem danebenliegenden Stauspiegel — wurde der Beton und die neue Granitverkleidung (Gotthard- und Vogesengranit) eingebracht. Für die Verfugung kam als Hartmaterial Lonsicar zur Anwendung. Anschliessend wurde der Abfallboden längs dem Widerlager aufgebrochen. Ein durchgehender Streifen bestand hier aus zerbrochenen Granitquadern (Bild 26). Die Arbeitsfuge zwischen Widerlagercaisson und dagegenbetonierter Schwellenplatte, auf die ganze Länge freigelegt, war infolge Schwindens des 30 m breiten, stets unter Wasser liegenden Körpers 15 mm geöffnet (Bild 27). Die Fuge und die umliegende Zone wurde durch Zementinjektionen gedichtet. Zur Konsolidierung des gesamten Schwellenmassivs und zur Schliessung allfällig unter demselben entstandener Hohlräume wurden, über die ganze Schwellenplatte geeignet verteilt, 4 bis 5,5 m tiefe Bohrungen durch Granit und Beton ausgeführt, die sukzessive durch Zementinjektionen ausgepresst wurden. Die einzelnen, mit Ingersoll-Hammer-Bohrmaschinen X-71 mit 70 mm-Biduritkronen gebohrten Injektionsstellen, nahmen je bis 5 t Zement auf. Diese Konsolidierung erforderte gegen 60 t injizierten Zement. Aus den während Bohrung und Injektion gemachten Feststellungen muss geschlossen werden, dass sich die Bewegung der Schwellenplatte längs innerer, horizontaler Betonierfugen vollzogen hat. Gleichzeitig mit der Schwelle wurde der Neuaufbau des Widerlagers und der

unterhalb anschliessenden Ufermauer in Angriff genommen und mit der Ausführung des aufgehenden Pfeilers abgeschlossen. Rechtsseitig der Oeffnung wurde Pfeiler I sorgfältig konsolidiert unter Anwendung ausgedehnter Zementinjektionen. Nach Abschluss dieser Arbeiten und Einsetzen des vollen Spieles Dammbalken im Oberwasser war Kembs zum Vollstau Kote 244,60 bereit.

Zuvor wurde noch der oberwasserseitige Abschluss soweit möglich entfernt: die schwellenseitige Spundwand wurde auf Höhe der Schwelle mit starken Brennern im Trocken horizontal durchschnitten und durch vertikale Brenn-Schnitte in Tafeln von i. M.  $9 \times 2,5$  m aufgeteilt. Diese wurden unter Umwecheln der Abspriessung mittels Fusswinden vom Beton abgedrückt und vom Portalkran herausgehoben. Der seinerzeit unter Wasser gegen die Spundwand gegossene Beton löste sich als glatte, homogene Wand ab. Die 16 m langen Lakawanna-Bohlen der oberwasserseitigen Spundwand, gegen die auf 13 m Höhe unter Wasser betoniert worden war, konnten mittels am Derrick aufgehängtem Demag-Pfahlzieher in direktem Zuge gezogen werden. Die sehr massiv gewalzten Schlösser dieses Spundbohlen-Typs eignen sich für mehrfache Verwendung ganz besonders. Die über Schwelle liegenden Betonwände (Bild 28 und 29) wurden noch im Trocken vorsorglich reichlich gebohrt, die oberwasserseitige Wand mit Sprengstoff geladen und nach Unterwassersetzen der ganzen Mauer durch elektrische Zündung gesprengt. Die vollständige Sprengung des aufragen-



Bild 26. Schubriss in der Wehrschwelle längs linkem Widerlager. Die Querfuge im Vordergrund zeigt das Mass der Längsverschiebung



Bild 27. Fuge zwischen Widerlagercaisson (rechts) und Schwellenplatte (links), dahinter Beton des Fugenschlusses zwischen oberem Schwellencaisson und Widerlagercaisson und neu verlegte Granitquader unter Dammbalken

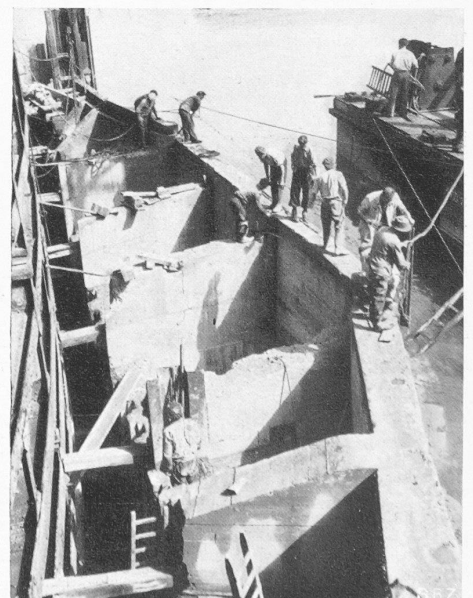


Bild 28. Abschlussmauer der 1. Oeffnung nach Entfernen der Spundwände

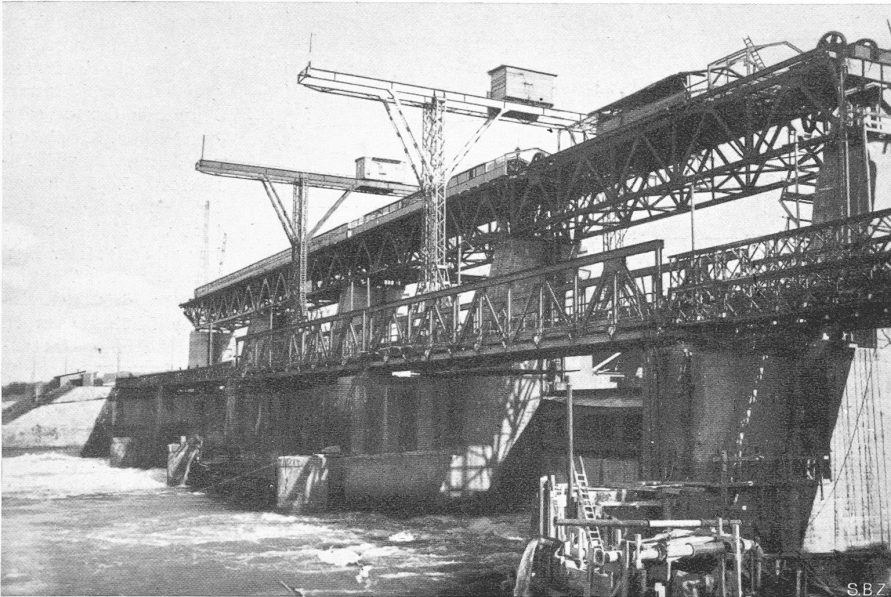


Bild 30. Das voll eingestaute Wehr vom Unterwasser der Oeffnung 1 aus

den Betonkörpers soll nach beendigter Schützenmontage vorgenommen werden.

Am 31. August 1946 waren die für die Vornahme des Vollstaues, Kote 244,00, benötigten Arbeiten vollständig abgeschlossen und der weitere Aufstau wurde eingeleitet. In Tagesetappen von 50 bis 60 cm — je vormittags mit 10 cm pro Stunde Aufstau erzielt — wurde das Stauziel am 6. September 1946 erreicht (Bild 24). Im Maschinenhaus wurden fünf Maschinensätze in Vollbetrieb genommen. Sobald die Montage der sechsten Einheit abgeschlossen ist, stehen hier 185 000 kW zur Verfügung. Zwischen linkem Wehrunterwasser und Kanal wurde der schöne, geräumige Fischpass<sup>3)</sup> unter Wasser gesetzt (Bild 31). In den Basler Rheinhäfen herrschte wieder der für den sich rasch entfaltenden, vollen Hafenbetrieb nötige Wasserspiegel.

Am Stauwehr in Kembs verbleiben noch umfangreiche Arbeiten zu leisten (Bild 30); Lieferung und Aufbau des gesamten Abschlusses von Oeffnung 1; Lieferung und Aufbau der Strassenbrücken; Verzinken sämtlicher Schützen; Wiederherstellung des linken Ufers; Kolkschutz.

\*

Abschliessend seien einige am zerstörten Stauwehr Kembs gewonnene Erfahrungen zusammengefasst:

Die durch im Bauwerk angelegte Minen bewirkten Zerstörungen lassen sich mit geeigneten, überblickbaren Mitteln in bestimmbar Arbeitsgänge beheben. Die Auswirkung der eng-

<sup>3)</sup> Siehe SEZ, Bd. 127, S. 7\* (1946).

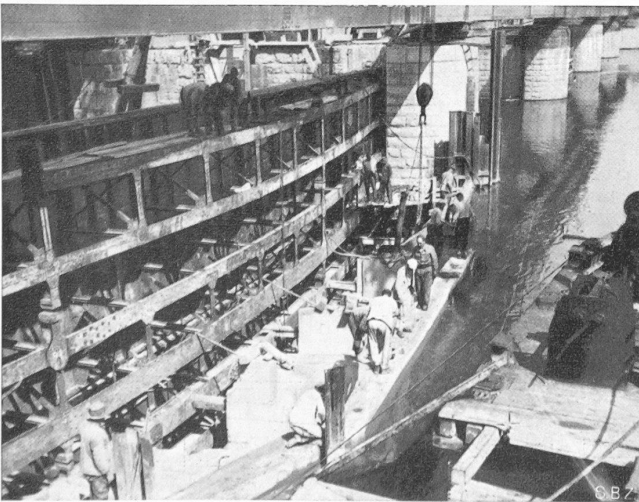


Bild 29. Voller Dammbalkenabschluss der 1. Oeffnung unmittelbar vor Erhöhung des Staues von 240,00 auf 244,00. Vorbereitung zum Sprengen der oberen Betonwand

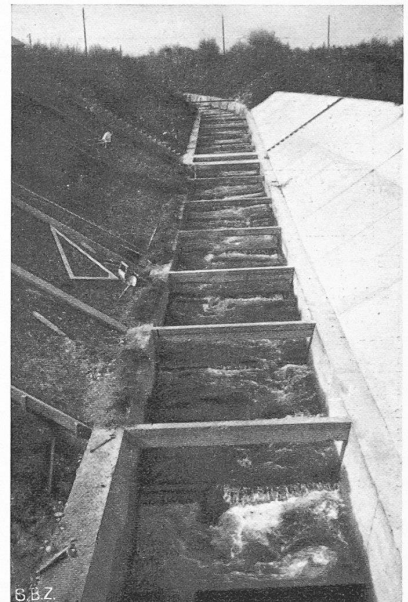


Bild 31. Strömung im Fischpass

lichen 5 t-Bombe fegte ganze, hunderte von Tonnen schwere Bauwerksteile vollständig weg und erschütterte und verschob den Unterbau als Ganzes, einer eigentlichen Erdbebenwirkung gleich; wenig hat gefehlt, so wäre die Schwelle ganz ausgeräumt worden, der Erosion des Rheines freies Spiel lassend.

Im Verhalten der Baustoffe gegenüber der Zerstörung zeigte sich:

Beton zerbricht lokal, leitet die Zerstörung nicht weiter. Unheilvoll wirkten sich die horizontalen Arbeitsfugen aus, verstärkt durch die angewandte Methode, diese Fugen mit Zementbrühe zu übergossen und darauf zu betonieren; die Zementlagen ergaben vollständig trennende Schichten; dabei hatte die Granitverkleidung zu häufigen Arbeitsfugen verleitet.

Im bewehrten Beton wird die Sprengwirkung durch die Stäbe weitergeleitet; ein grösserer Teil verliert den Zusammenhang. Dichte, in einer Ebene liegende Bewehrung führte zu Spaltflächen: die Eisen werden durch die Schockwirkung losgerüttelt, die knappen Berührungsflächen des Betons zerreißen.

Granitquader brechen auf Schlag und Biegung in empfindlichster Weise. Der Zusammenhang mit dem Beton ist infolge Schwindens des Betons meist schlecht und widersteht keiner Erschütterung. Die schwere Granitverkleidung hochbeanspruchter Bauwerkteile zwingt zur Konzentration der Bewehrung im beengten Querschnitt und zur Anordnung in ungünstiger Lage. Deshalb kann die Granitverkleidung eine Schwächung eines kompliziert beanspruchten Bauwerkes bewirken. In sehr gutem Zustande befand sich der Granit des Abfallbodens, insbesondere in der ungewöhnlich beanspruchten Oeffnung 1; hier zeigte auch die Quader-Ausfugung in Stahlbeton einen bemerkenswert guten Erhaltungszustand.

Eisenkonstruktionen brechen wenig, verbiegen eher. Nach Zertrennung zeigen die einzelnen Elemente geringere Deformationen, als der Gesamteindruck erwarten lässt. Eine überraschend grosse Menge des Eisens liess sich nach geeigneter Behandlung wieder verwenden: 2100 t Schützen- und Brückenkonstruktionen wurden auf der Baustelle instandgestellt. Wenig litten die mechanischen Spezialteile.

Die schweren Windwerke, die Antriebsachsen mit ihren Lagern und die Steuerorgane kamen vom Sturz überraschend gut davon; nach gründlicher Ueberholung konnten alle wieder eingebaut werden. Sehr gut war der Erhaltungszustand der gekapselten SSW-Elektromotoren. Auch die übrigen elektrischen Apparate konnten nach vollständiger Zerlegung und gründlichster Ueberholung wieder aufgebaut werden. Völlig erneuert wurden sämtliche Kabelleitungen.

Die durch die ungewöhnlichen Abflussverhältnisse bewirkten Kolkerscheinungen lassen sich auf Grund von Aufnahmen vom Januar 1943, November 1945 und September 1946 wie folgt zusammenfassen (Bild 33): Das aus festem, blauem Ton (Septuarien-Ton des Oligocän) mit geringer Kiesüberlagerung gebildete Flussbett zeigt folgende Kolkiefen: längs der Schwellenkante beschränkt sich die Tiefe auf 0,5 bis 2 m, 10 m

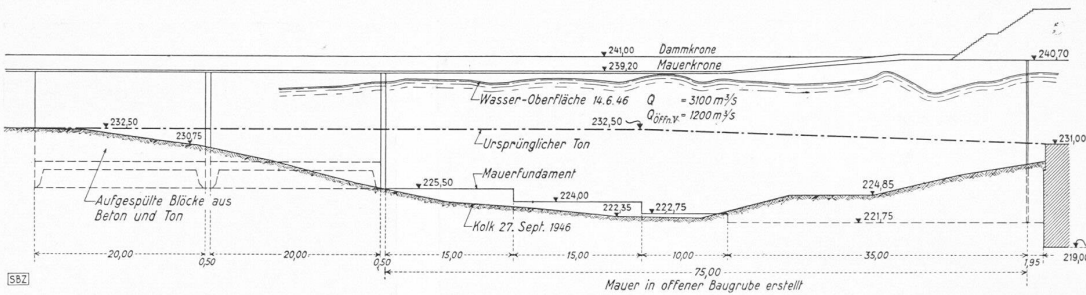


Bild 32. Ausbildung des Kolkes längs der rechten Ufermauer. — Masstab 1 : 800,

flussabwärts reicht sie bis 5 m (bleibt also 8 m über Fundamentkote); der eigentliche Kolk stellt sich bei der vorliegenden Form des Abfallbodens und den aufgetretenen Abflussverhältnissen (1200 bis 2000 m<sup>3</sup>/s pro Oeffnung) in 25 bis 90 m Entfernung ein mit einer maximalen Tiefe von 8 bis 9 m im Ton, entsprechend 16 m Tiefe unter dem kolkenden Hochwasser; diese Verhältnisse lagen bei den drei Aufnahmen ähnlich und scheinen einem Gleichgewichtszustand zu entsprechen. Die Reichweite des Kolkes beträgt 160 m. In den geschlossenen Nachbaröffnungen zeigten sich keine Kolkerscheinungen. In Kembs erscheint das Wehr durch den Kolk nicht gefährdet, wohl aber die Ufer bis 160 m unterhalb. Der Angriff auf die Ufermauern verstärkt sich infolge des unsymmetrischen Einströmens in eine Uferöffnung mit dadurch hervorgerufener Reflexions-Wirkung (Bild 32; siehe auch Bild 14).

Die Wiederaufbauarbeiten am Stauwehr Kembs gaben einer schweizerischen Organisation die Möglichkeit, mit einer geschlossenen Equipe, bis 140 Mann einschliesslich der Ingenieure, im Auftrag des Auslandes tätig zu sein und die Leistungsfähigkeit eines solchen Organismus an den Tag zu legen. Die schweizerische Arbeiterschaft bewies hierbei entwickeltes technisches Können, Anpassungsfähigkeit und eine homogene Arbeitsmoral.

Die Zusammenarbeit mit den Organen des Bauherrn, d. h. des französischen Staates, mit der direkten Bauleitung, d. h. der Energie Electricque du Rhin, jetzt Electricité de France, mit sämtlichen behördlichen Instanzen und mit der französischen, meist elsässischen Arbeiterschaft — etwa 180 Mann — war durchwegs eine derartige, dass der Wille zum Fortgang der Arbeit stets im Vordergrund stand.

MITTEILUNGEN

**Schweizerischer Werkbund.** Die Generalversammlung vom 2. November 1946 wies mit 112 Mitgliedern und Förderern und weiteren Gästen einen sehr starken Besuch auf. An Stelle des demissionierenden I. Vorsitzenden E. R. Bühler wurde H. Finsler, Photograph, Zürich, gewählt, der unter lebhaftem Beifall der Versammlung in warmen Worten Herrn Bühler für seine langjährige Arbeit dankte. Als neues Vorstands-Mitglied und als II. Vorsitzenden bestimmte die Versammlung B. v. Grünigen, Direktor der allgemeinen Gewerbeschule und des Gewerbemuseums Basel, der gleichzeitig das Quästorat führen wird. Für eine neue Amtsdauer wurden als Zentralvorstands-Mitglieder bestätigt: E. R. Bühler, C. Fischer, E. Kadler, R. Steiger. Am Samstag abend folgten die Tagungs-Teilnehmer einer Einladung der Zürcher Ortsgruppe zu einem anregenden Fest im Waldhaus Dolder, zu dem sich über 200 Personen eingefunden hatten. Am 3. November sprachen vor einem zahlreichen Auditorium die Londoner Architektin Jane Drew und Architekt Ernesto N. Rogers aus Mailand über Pro-

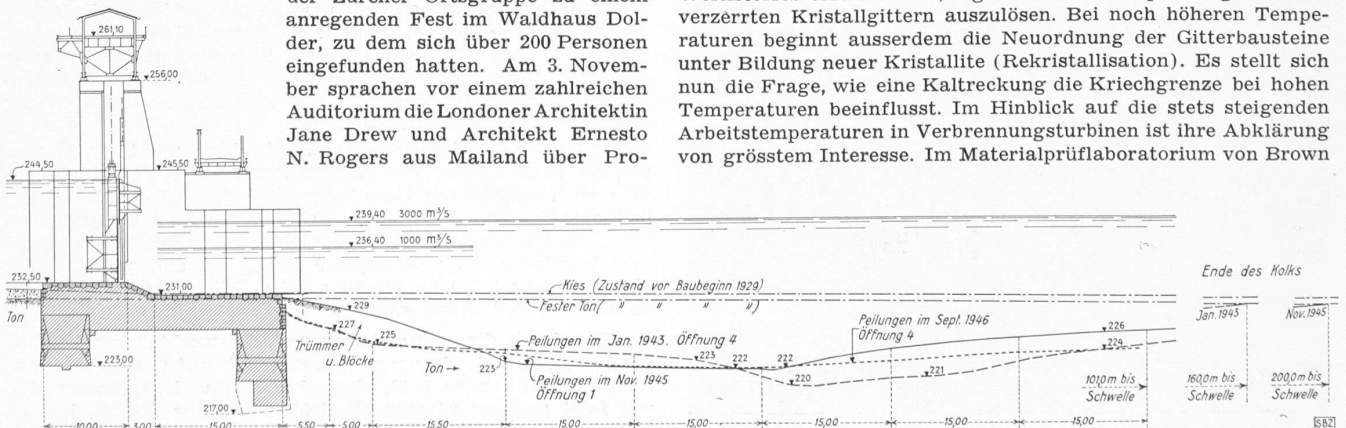


Bild 33. Ausbildung des Kolkes im festen Ton (für Fundation angenommene Bodenpressung 5,5 kg/cm<sup>2</sup>) unterhalb dem Stauwehr Kembs als Folge sehr konzentrierten Abflusses. — Masstab 1 : 800

bleme des Wiederaufbaues in England und Italien. Auszüge aus diesen Referaten werden in der Januar-Nummer des «Werk» erscheinen. Abschliessend äusserte sich Direktor J. Itten zu Fragen aus dem Gebiet von Kunstgewerbe und Industrie. Den Ausklang der Tagung bildete das gemeinsame Mittagessen in

den Zimmerleuten, dessen Zunftsaal durch das städtische Gartenbauamt aufs Trefflichste mit reichem Blumenschmuck dekoriert worden war. Als Vertreter der kantonalen und städtischen Behörden sicherte Stadtrat Dr. E. Landolt die Unterstützung der Werkbund-Arbeit zu; für das «Oeuvre» überbrachte G. E. Magnat dessen Grüsse, und für den BSA gab sein Obmann, Arch. A. Gradmann, dem Wunsch zu engerer Zusammenarbeit Ausdruck. Zur grossen Freude des SWB konnte eine Delegation des Oesterreichischen Werkbundes an der Tagung begrüsst werden.

**Erdluft für Raumklimatisierung.** Die in den Hohlräumen des Erdbodens enthaltene ruhende Luft ist in 1 bis 2 m Tiefe völlig frei von Staub und Keimen, die in der Aussenluft enthalten sind, enthält aber 2 bis 3 % CO<sub>2</sub> und einen geringeren O<sub>2</sub>-Gehalt. In vereinzelt Fällen sind kleine Zumischungen von NH<sub>3</sub>, H<sub>2</sub>S und anderer Gase festgestellt worden. Die Temperatur schwankt mit den Jahreszeiten in 2 m Tiefe zwischen 8 und 14 °C, die relative Feuchtigkeit je nach den Grundwasserverhältnissen zwischen 70 und 100 %. Der Luftgehalt beträgt je nach der Bodenbeschaffenheit 10 bis 25 % des Bodenvolumens. Wird die Luft durch einen Schacht mit einem Ventilator abgesaugt, so dringt Aussenluft in einem Umkreis von bis 50 m und mehr ins Erdreich ein und sickert durch die Erdporen nach. O. Hetzel macht hierfür in seinem Aufsatz über Erdluft in den «Schweiz. Blättern für Heizung und Lüftung», Band 18 (1944), Heft 5/6, S. 41/43, folgende Angaben: Für eine Luftförderung von 1000 m<sup>3</sup>/h stellt sich im Ansaugschacht ein Unterdruck von im Mittel 175 mm WS ein; Antriebsleistung des Ventilators 1,25 PS. Je nach der Bodenbeschaffenheit, der Grösse der freien Bodenoberfläche, durch die die Aussenluft eindringen kann, und der Ausbildung des Schachtes kann der Unterdruck zwischen 150 und 350 mm WS schwanken. Die Raumklimatisierung mit Erdluft kommt in erster Linie zum Temperieren von Garagen, Lagerräumen und Luftschutzkellern (Patent von Jakob Studer, Schlieren, 1934) in Frage. Im letztgenannten Fall besteht die Gefahr des Ansaugens von Giftgasen, der durch Anbringen von Gas-Anzeigeräten und entsprechender Instruktionen begegnet werden muss. In dichter bewohnten oder sonst von Gasleitungen durchzogenen Gebieten ist ebenfalls mit Gasgefahr zu rechnen. Nähere Angaben macht Ing. M. Hottinger in der «Schweiz. Techn. Zeitschrift», Nr. 24, vom 13. Juni 1946.

**Die Erhöhung der Kriechgrenze durch Kaltreckung.** Geplühte Stähle verfestigen sich durch Kaltrecken: Streckgrenze und Härte nehmen zu. Bei Zimmertemperatur bleibt die Verfestigung bestehen; auch bei höheren Temperaturen ändert sie sich nur unwesentlich. Erst wenn die Erholungstemperatur des Werkstoffes erreicht wird, beginnen sich die Spannungen in den verzerrten Kristallgittern auszulösen. Bei noch höheren Temperaturen beginnt ausserdem die Neuordnung der Gitterbausteine unter Bildung neuer Kristallite (Rekristallisation). Es stellt sich nun die Frage, wie eine Kaltreckung die Kriechgrenze bei hohen Temperaturen beeinflusst. Im Hinblick auf die stets steigenden Arbeitstemperaturen in Verbrennungsturbinen ist ihre Abklärung von grösstem Interesse. Im Materialprüflaboratorium von Brown