Zeitschrift: Schweizerische Bauzeitung
Herausgeber: Verlags-AG der akademischen technischen Vereine
Band: 66 (1948)
Heft: 50

Artikel: 18. Internationaler Geologen-Kongress, Grossbritannien 1948
Autor: Moos, A. von
DOI: https://doi.org/10.5169/seals-56840

Nutzungsbedingungen
Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Mehr erfahren

Conditions d'utilisation
L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. En savoir plus

Terms of use
The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. Find out more

Download PDF: 11.01.2026

ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, https://www.e-periodica.ch

eine Zementmischanlage. Von dieser zentralen Injektionsstelle aus wurden die ganzen Injektionsarbeiten geleitet.

Um das Auspressen der Fugenspalten zu ermöglichen, sind immer ziemlich komplizierte Anordnungen zu treffen, will man nicht einfach durch nachträgliches Nachbohren die Injektionskanäle erzeugen, was aber bekanntlich sehr teuer zu stehen kommt. Aus diesem Grund wohl finden sich in der Literatur die mannigfaltigsten Vorschläge für das Auspressen der Fugen. Wir haben im vorliegenden Fall eine relativ einfache Methode gefunden, die zum Ziele führte (Bild 23). Sie besteht in der Anordnung von horizontalen Kanälen jeweilen in Blockhöhe, d.h. alle 3 m. Diese Kanäle sind durch Bleche, die nur am obern Kanalrand festgemacht sind, zugedeckt, um während des Betonierens der Fugen vor dem Ausbetonieren geschützt zu sein. Ein vertikales Rohrsystem ist mit horizontalen Stutzen an diese horizontalen Kanäle angeschlossen und dient zum Einspritzen des Injektionsgutes.

Baufortschritt (Bilder 25 bis 32, Seiten 691 bis 693)

Mit den Bauarbeiten wurde wie eingangs erwähnt anfangs 1945 begonnen. Damals waren wir noch vollkommen im unklaren über die Materialbeschaffung. Wir hatten z.B. die Zusicherung für nur 1000 t Zement, während wir für die Erstellung der ganzen Mauer mit den Nebenbauwerken rd. 72 000 t bedurften. Diese Unsicherheit in der Materialbeschaffung verzögerte die ersten Bauarbeiten nicht unbeträchtlich. Immerhin konnten wir die gesamten Aushub- und Installationsarbeiten bis Mitte 1946, d.h. in $1\frac{1}{2}$ Jahren beendigen. Der erste Beton wurde Ende Juni 1946 eingebracht und bis zum 15. Dezember 1946 konnten im ganzen rd. 52 000 m³ Fundamentbeton eingebracht werden (Bild 24). Am 16. Dezember begann die Frostperiode und die Betonarbeiten mussten für genau drei Monate unterbrochen werden. Sie wurden wieder aufgenommen Mitte März 1947 und nun gelang es uns, sehr bald auf das gewünschte Tempo zu kommen und in den Monaten April bis Oktober 1947 ständig eine Durchschnittsleistung von etwas mehr als 1000 m³ Beton pro Tag aufrecht zu erhalten. Unser Bestreben ging dahin, nicht einzelne grosse Spitzenleistungen zu erzielen, sondern eine möglichst konstante Leistung. Für die Qualität der Ausführung, für die Wirtschaftlichkeit und die Beanspruchung der Maschinen und der Belegschaft ist dies wohl der richtigste Weg. Im Monat Oktober war die Betonleistung etwas gehemmt durch den Mangel an Zement. Immerhin konnten wir am 20. November den letzten Block der Staumauer betonieren und hatten im Jahre 1947 in acht Monaten total 170 000 m³ Beton eingebracht. Anschliessend daran konnten im Dezember noch die Fugen bis Kote 632 hochgeführt werden. Im Frühjahr 1948 folgte die Fertigstellung der Fugen bis Ende April und anschliessend daran das Ausinjizieren derselben bis Ende Mai, sodass am 26. Mai die erste neue Gruppe in Hauterive mit Wasser aus dem neuen Staubecken gespiesen werden und Energie liefern konnte.

Die restlichen Arbeiten, Erstellung des Hochwasserüberlaufes und der Staumauerkrone folgten, so dass anfangs August die Bauarbeiten als beendigt angesehen werden konnten. In der Zwischenzeit wurde bereits mit der Demontage der Installationen begonnen. Mit dem erwähnten Fortschritt gelang es, gegenüber dem vertraglichen Termin Zeit einzusparen und mit dem Aufstau schon in diesem Frühjahr zu beginnen, sodass Ende Juli der Seespiegel bereits auf Kote 667,50 lag.

18. Internationaler Geologen-Kongress, Grossbritannien 1948

DK 061.3 : 551.7(42)

Im Kongressjahr 1948 tagten vom 25. August bis 1. September in London auch über 1700 Geologen, deren letzter Kongress 1937 in Moskau stattgefunden hatte. Neben dem wertvollen persönlichen Kontakt, der vor allem zwischen den Vorträgen und in den Diskussionen im prachtvollen geologischen Museum und der School of Mines in South Kensington, sodann bei den drei grossen Empfängen im stilvollen Lancaster-House, in der modernen Universität und im ehrwürdigen Burlington-House, dem Sitz der Geological Society,

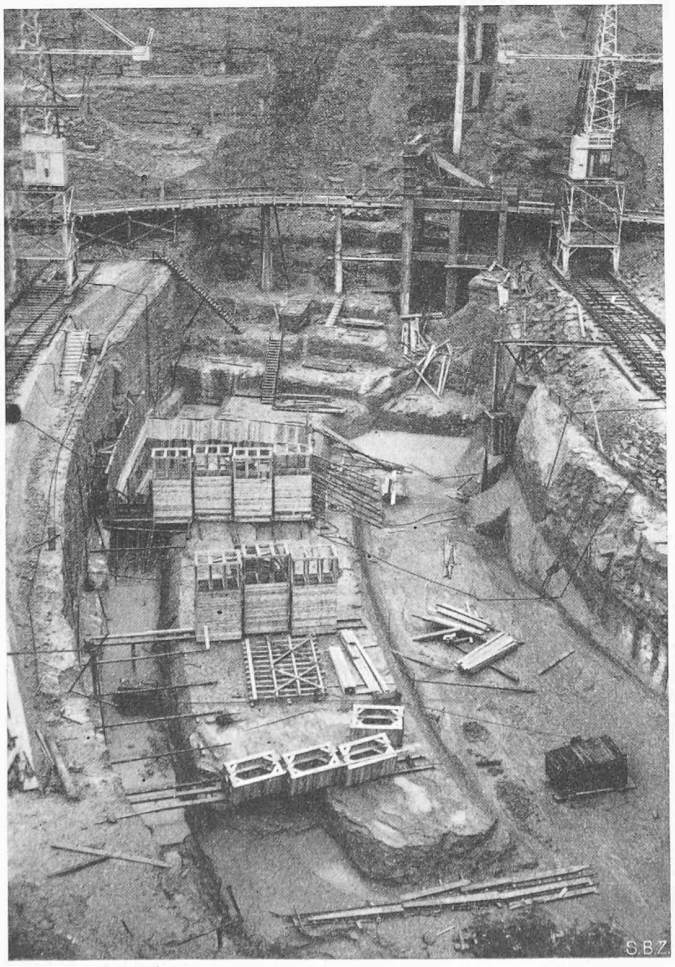

Bild 25. Beginn der Mauer-Betonierung, 22. Juni 1946

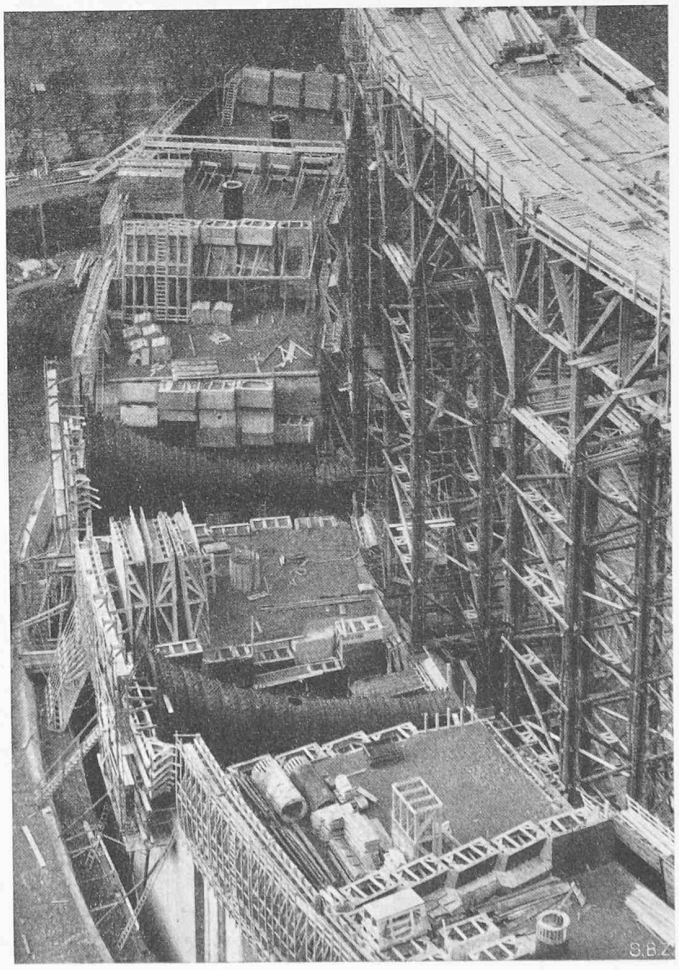

Bild 26. Staumauer Rossens, Stand am 11. Januar 1947

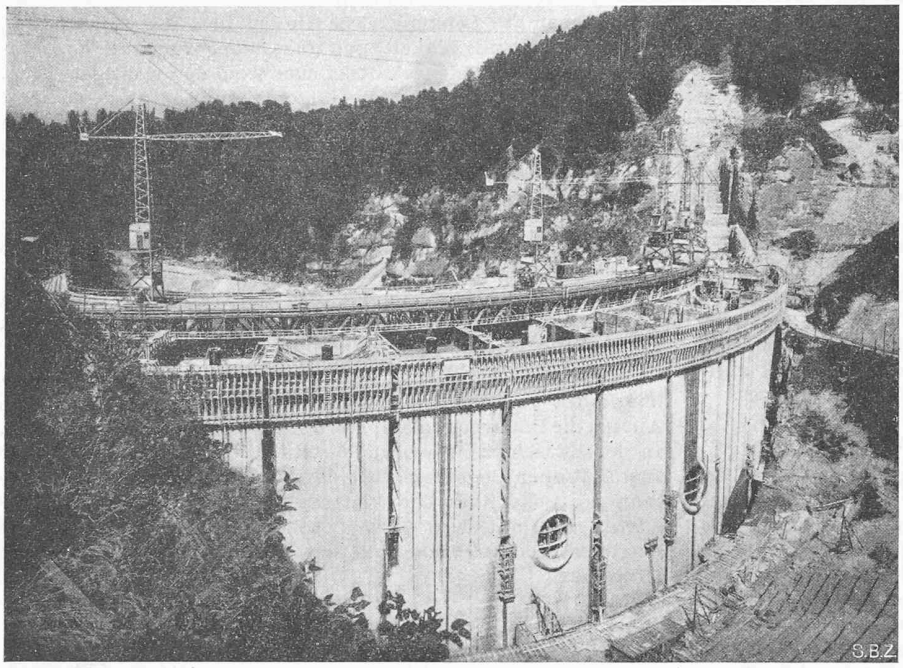

Bild 27. Staumauer Rossens. Wasserseite am 28. Juni 1947

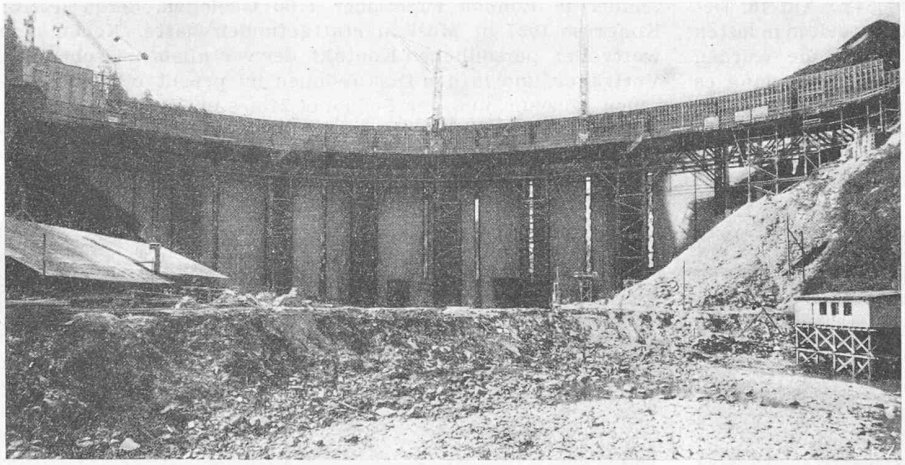

Bild 28. Luftseite am 29. August 1947

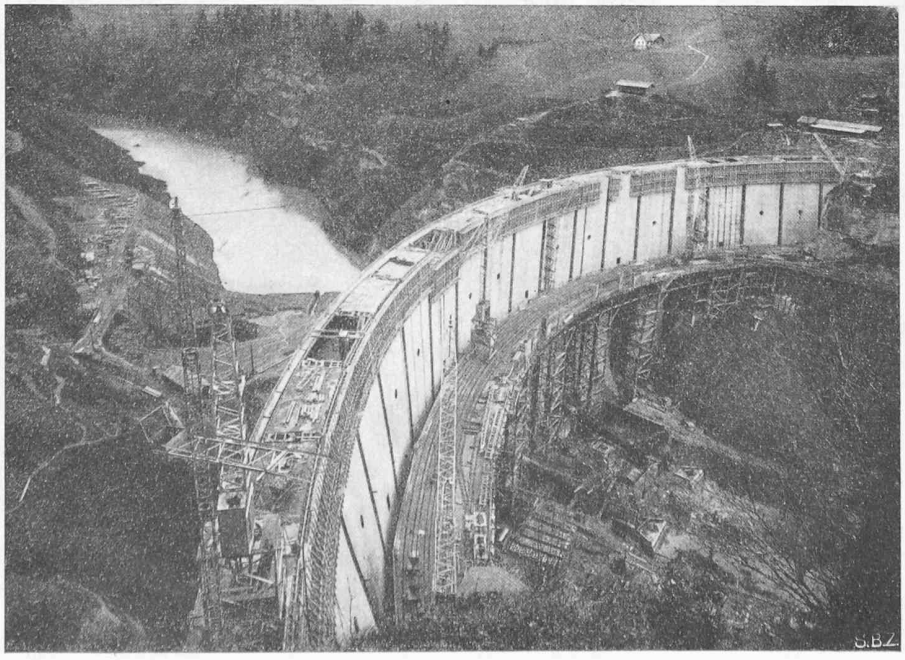

Bild 29. Stand der Arbeiten am 14. November 1947

stattfinden konnte, gaben die zahlreichen Exkursionen (über hundert) während und nach der Tagung reichlich Gelegenheit, die britische Geologie eingehender zu studieren.

Die Exkursion für Economic Geology, an der u. a. auch drei Schweizer teilgenommen hatten, bot einen vorzüglichen Querschnitt durch den englischen Bergbau. Von London aus fuhren wir im bequemen Autobus am 12. August auf der gut ausgebauten Hauptstrasse A 1 nach Norden über Hatfield-Bedford, zunächst in das Eisenerzgebiet von Northhampton, das 1943 $9\,^1/_4$ Mio t, d. h. mehr als die Hälfte der britischen Eisenerzproduktion geliefert hatte. Die flachgelagerten sedimentären *Eisenerze* (Eisenoolithe) des mittleren Juras werden heute zum grössten Teil im Tagbau abgebaut. In einer bei Corby gelegenen Grube, die wir besuchten, wird in einer 1,6 km langen Abbaufront die 25 m hohe Deckschicht aus Kalk, Schiefern und Moräne mit mächtigen Baggern (7 m^3) und Draglines abgeräumt und dann die 3 m mächtige nutzbare Erzschicht (28 bis 34 % Eisen) nach Sprengung direkt in Eisenbahnwagen verladen und zur Verhüttung gefahren. — Am späten Nachmittag erreichten wir über Grantham das wichtigste *Oelfeld* Englands, Eakring am River Trent im Nottinghamshire, wo aus vier kleineren Aufwölbungen aus dem Karbon (Millstone Grit) seit 1939 aus rd. 650 m Tiefe über eine halbe Million Tonnen Oel gepumpt wurden (250 Bohrungen). Alle rd. 100 m liegen zwischen die grünen Weiden eingebettet die kleinen Kolbenpumpen.

Nachdem wir die Nacht im ehrwürdigen Olde Bell Hotel in Barnby Moor zugebracht hatten, erreichten wir am nächsten Tag das *Kohlegebiet* von Yorkshire, Nottinghamshire und Derbyshire, dessen Flöze generell ostwärts einfallen. Dort befuhren wir in Wathupon-Dearne eine vom National Coal Board betriebene Kohlenmine und hatten Gelegenheit, den stark mechanisierten Abbau mit Schrämmaschinen, Förderbändern und automatischer Verladung zu studieren. Während des Krieges wurde auch der Tagbau im Ausbiss der Flöze stark gefördert und durch den Einsatz grosser Bagger, Scraper und leistungsfähiger Transportgeräte erleichtert, wovon wir uns in Bolton-upon-Dearne überzeugen konnten, wo ein Verhältnis von Abraum zu Kohle von 10 : 1 bis 8 : 1 noch als wirtschaftlich betrachtet wurde. Nach Besuch eines *Flussspattagbaues* mit Flotation bei Matlock, einer Begehung des mächtigen, ebenfalls stark mechanisierten *Zementwerkes* im Karbonkalk bei Hope und mehreren Fahrten durch und um das landschaftlich prächtige Peak District, das in unmittelbarer Nähe der Industriegebiete liegt und ein prachtvolles Erholungsgebiet darstellt, eilten wir am Sonntagnachmittag nordwärts an Flugplätzen, Lastwagenzügen mit vorfabrizierten Häusern und Ausflugverkehr vorbei, um in einem alten Universitätscollege am Fusse der imposanten Kathedrale von Durham einen neuen Stützpunkt zu finden. Neben dem Besuch eines ausgedehnten *Dolomit*steinbruches (Perm) in Rais-

byhill war wohl die mit elektrischem Bus erfolgte Befahrung des 1930 begonnenen, ausgedehnten, modernen *Anhydritbergwerkes* in Perm (Förderung 18000 t/Woche) unterhalb der Fabrikanlagen der Imperial Chemical Industries in Billingham (Herstellung von Ammoniumsulfat) etwas vom eindrücklichsten unserer Exkursion. Eine lange Fahrt brachte uns tags darauf auf die einsamen waldlosen Höhen der Pennines, wo wir im obersten Teesdale die sehr nasse Cowgreen *Barytmine* und ihre Aufbereitungsanlagen in der Nähe des berühmten Win-Sills, eines Basaltganges, besuchten (Produktion 20000 t pro Jahr).

Von Appleby, aus dem lieblichen Vale of Eden, durchquerten wir sodann das an alpine Verhältnisse erinnernde, von Feriengästen durchsetzte Lake District, um eine der modernen *Hämatitminen* (Haile Moor) in Cumberland zu besuchen, die uns an den Gonzen erinnerte und aus der wir durch und durch rot gefärbt wieder auftauchten. Nach Befahren einer grossen *Gips*grube bei New Stamp Hill, in der u. a. mit neueren Stollenbaggern gearbeitet wurde, erreichten wir in langer Fahrt über Lancaster, dem Meer entlang, Liverpool. Nach einem Besuch eines Bausteinbruches von Liverpool, im roten Buntsandstein, gab Prof. Boswell einen klaren Ueberblick über die geotechnischen Vorarbeiten und Verhältnisse beim Bau des 3500 m langen *Merseytunnels*, der unter dem Mersey-Meeresarm in Sandstein unter Moränen 1934 glücklich vollendet wurde.

Von der reizvollen alten Stadt Chester, voller Riegelhäuser, führte uns unsere Coach am 20. August längs der reich gegliederten Küste von North Wales an zahlreichen Badeorten vorbei bis Penmaenmawr, wo in einem der grössten Steinbrüche Englands in prächtiger landschaftlicher Lage seit 120 Jahren ein Diabasberg in Stufen von rd. 30 m, unter Verwendung neuerer Abbaumethoden abgebaut und zu Schotter, vereinzelt auch zu Pflaster- und Bausteinen verarbeitet wird (Produktion 3000 t/Tag!).

Am 21. August besuchten wir noch eine sehr nasse *Bleimine* bei Halkyn, und dann in Winsford bei Chester die einzige *Salzmine* (Keuper) Englands, die in einer schwachen Mulde des Keuper den einen der beiden vorhandenen Salzhorizonte abbaut. Dort wird in 150 m Tiefe in imposanten, nur durch wenige Pfeiler gestützten Hohlräumen die 6 bis 7 m hohe rötliche Steinsalzwand maschinell unterschrämt und dann abgesprengt.

Nach einer Sonntagstour durch North Wales, die uns in Bangor und Conway die mächtigen Kettenbrücken von Telford zeigte und am Llanberispass in eine, durch das Fehlen des Waldes und die glazialen Formen an den Lukmanierpass erinnernde Landschaft brachte, erfolgte am 23. August noch der Besuch der ausserordentlich ausgedehnten *Schieferbrüche* von Penrhyn, wo in über 22 Etagen von 20 m Höhe alt paläozische Schiefer abgebaut werden.

Auf der Heimreise von North Wales nach London zeigte uns die London Brick Clay Co. noch in Stewartby eine ihrer grössten *Ziegeleien*. Der Oxfordton, von reichlich Pyrit und fossilen Kalkschalen durchsetzt, wird nach Baggerung (unter Abraum von 5 bis 7 m) in den Fabrikanlagen bergfeucht (18 %) gemahlen, gesiebt und dann in heissen Pressen verarbeitet (Produktion: 42000 t Ton pro Woche, vor dem Kriege 12 Mio Ziegel/Woche) und in Kammeröfen (Hoffmanntyp) gebrannt.

Nach einem kurzen Besuch einer grossen *Kreidekalkgrube* kehrten wir im immer zunehmenden, aber für uns Kontinentler immer auffallend disziplinierten Verkehr, vorbei an neuern

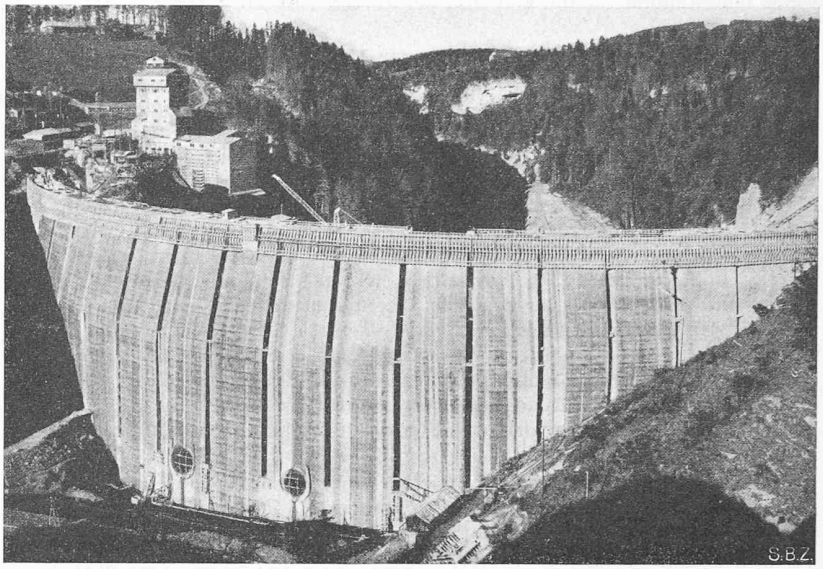

Bild 30. Staumauer Rossens, Wasserseite am 11. November 1947

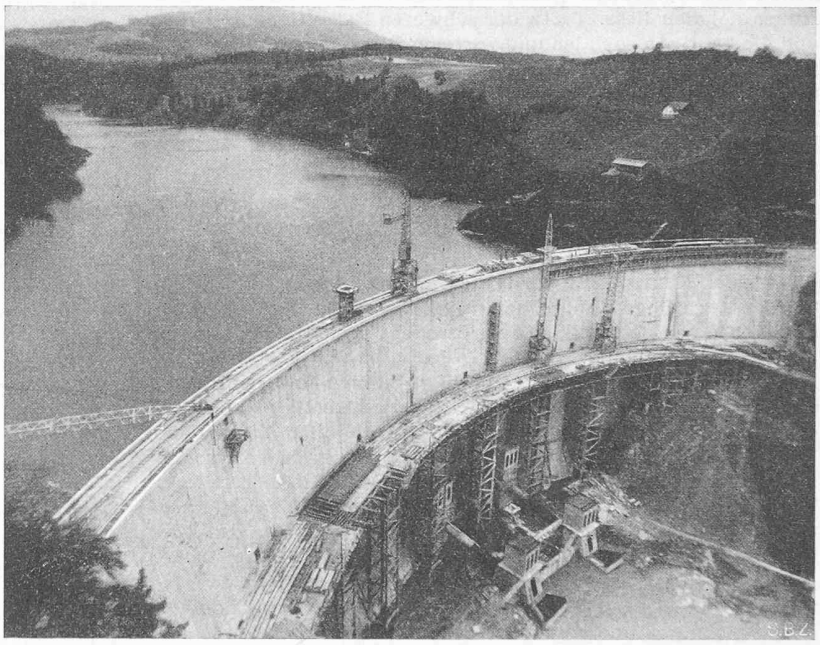

Bild 31. Betonieren der Mauerkrone am 10. Juli 1948, See 9 m unter Stauziel

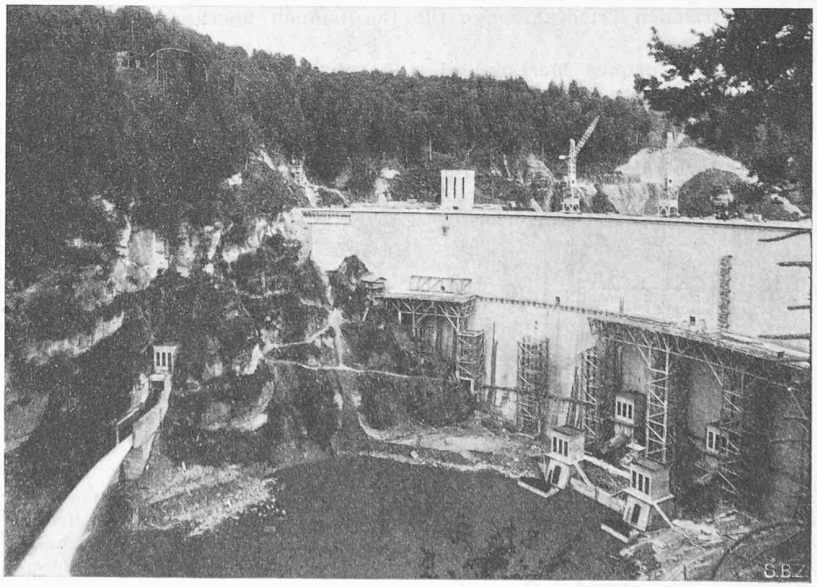

Bild 32. Die fertige Staumauer am 20. Juli 1948, links Entleerungsstollen

weiss leuchtenden Siedlungen und zerstörten Bauten, wieder London zu.

Während des Kongresses hatte der Unterzeichnete u. a. Gelegenheit, einen Einblick in den Bau eines grossen *Trinkwasserreservoirs* (Chingford No. 2) im Lea-Tal bei London zu erhalten (15 m hohe Dämme mit Kern aus geknetetem London-Clay, Stützkörper aus Kies-Sand mit wasserseitigem Betonplattenbelag), einen Aushub für grosse Gasometer, ferner in der *Baugrube* neben dem House of Commons den durch seine Klüftung in bezug auf Rutschgefahr so trügerischen London-Clay, endlich *Drainagemaschinen* an der Arbeit in Surrey und vor allem die gewaltige *Rutschung* zwischen Dover und Folkstone, die von der Eisenbahn gequert wird und an der grosse Konsolidierungsarbeiten im Gang waren, zu sehen. Von grossem Interesse waren auch die Besuche in den modernen Erdbauforschungsstätten der Building Research Station in Watford, im Road Research Laboratory West Drayton, sowie in der grössten privaten Firma für Erdbaumechanik in London.

Als uns das Flugzeug der Swissair über einem von der untergehenden Sonne erleuchteten Nebelmeer am letzten Kongresstag wieder der Schweiz zuführte, dachten wir dankend der grosszügigen englischen Gastfreundschaft, die diese internationale wissenschaftliche Kontaktnahme so überaus erleichtert hatte und uns eine reiche Fülle von schönen landschaftlichen und wertvollen geotechnischen Eindrücken mit nach Hause nehmen liess. Trotz der schweren Belastung, die Krieg und die heutigen sozialen und wirtschaftlichen Veränderungen für das Land bedeuten, bieten neben den menschlichen Qualitäten die reichlichen Bodenschätze und die noch sehr ausbaufähige Landwirtschaft für England neue Entwicklungsmöglichkeiten.

A. von Moos

50 Jahre schweizerische elektrische Bergbahnen

Von Prof. Dr. K. SACHS, Baden 625.33(494)

Am 20. August 1898 wurde die *Gornergratbahn*, am 20. September des selben Jahres der erste Abschnitt der *Jungfraubahn* (Kleine Scheidegg-Eigergletscher) und 15 Tage später, am 5. Oktober, die *Stansstad-Engelbergbahn* als erste von Anfang an elektrisch betriebene Bergbahnen unseres Landes eröffnet. Es scheint an dieser Stelle gerechtfertigt, bei Anlass dieses 50jährigen Jubiläums unserer Bergbahnen einen Rückblick auf die konstruktive Entwicklung ihrer Triebfahrzeuge zu geben, umsomehr als die Triebfahrzeuge elektrischer Bergbahnen ebenso wie die analogen Dampflokomotiven und -Triebwagen der früheren Epoche ein spezifisch schweizerisches Erzeugnis darstellen. Weitaus der grösste Teil aller bisher gebauten elektrischen Triebfahrzeuge für Bergbahnen sind aus der schweizerischen Maschinen- und Elektro-Industrie hervorgegangen und stehen in unserem Lande in Betrieb. Der Anteil ausländischer Konstruktionsfirmen an der Entwicklung solcher Fahrzeuge ist überaus klein, so dass die vorliegende Schilderung weitgehend eine Entwicklungsgeschichte der elektrischen Triebfahrzeuge für Bergbahnen überhaupt darstellt.

Kennzeichnendes Merkmal aller Bergbahnen ist die in Gleismitte verlegte *Zahnstange*. Durch Aufklettern eines oder mehrerer auf dem Triebfahrzeug motorisch bewegter Triebzahnräder auf der Zahnstange konnte man sich weitgehend von der durch die Adhäsion begrenzten kraftschlüssigen Rollreibung der Räder auf den Fahrschienen unabhängig machen. Je nachdem die Zahnstange auf der ganzen Strecke oder nur auf einzelnen Teilen verlegt ist, unterscheidet man zwischen Bahnen für *reinen Zahnstangen-* und solchen für *gemischten Zahnstangen-* und *Adhäsionsbetrieb*.

I. Allgemeines

Kennzeichnend für Triebfahrzeuge für Zahnstangenstrekken ist gegenüber Triebfahrzeugen für Adhäsionsbetrieb die wesentlich kleinere Geschwindigkeit. So sind nach schweizerischen Vorschriften auf Zahnstangenstrecken bei Fahrt im Gefälle folgende Maximalgeschwindigkeiten zugelassen:

Gefälle	130	150	175	200	250 ‰
Geschwindigkeit	18	16,5	15	14	12 km/h

Ein Triebzahnrad von 0,7 m Teilkreisdurchmesser führt daher bei 130 ‰ Gefälle nur 136 U/min aus. Bei einer mittleren Motordrehzahl von 800 U/min ergibt sich hieraus eine totale Uebersetzung von 1:6; bei den modernen schnellaufenden Motoren aber eine solche von mindestens 1:10, die auf zwei, in Sonderfällen sogar auf drei hintereinander geschaltete Uebersetzungen aufgeteilt werden muss.

Triebfahrzeuge für gemischten Betrieb durchfahren die in der Regel verhältnismässig hohen Steigungen ihrer Adhäsionsstrecken mit geringen Geschwindigkeiten, so dass bei diesen Fahrzeugen die Motoren auch im Adhäsionsbetrieb häufig unter Zwischenschaltung einer Doppelübersetzung auf die Adhäsionsradachsen arbeiten. Diese Doppelübersetzung, deren Unterbringung ein schwieriges konstruktives Problem darstellt, ist ein für alle Fahrzeuge dieser Art kennzeichnendes Merkmal.

Wesentlicher Bestandteil aller hier zu behandelnden Fahrzeuge ist das *Triebzahnrad*. Wo solche Räder mit mehreren Kränzen ausgerüstet sind, kann eine gleichmässige Verteilung der zu übertragenden Kräfte nur dann gewährleistet werden, wenn zwischen den einzelnen Kränzen und den Radkörpern elastische Glieder eingeschaltet werden.

Wenn das Gefälle 70 ‰ übersteigt, was bei Zahnstangenstrecken in der Regel der Fall ist, so müssen die Triebfahrzeuge nach schweizerischen Vorschriften mit wenigstens zwei in die Zahnstange eingreifenden Zahnrädern ausgerüstet sein, von denen das eine ein Bremszahnrad sein kann.

Die Rahmenanordnung mit ihrer üblichen Federung war bei den einrahmigen Lokomotiven, um die es sich im Anfang ausschliesslich handelte, gleich ausgebildet wie bei den normalen Eisenbahnfahrzeugen, was bei Anordnung der Trieb- und Bremszahnräder auf den Tragachsen auch unbedenklich war. Wenn aber die Zahnräder im gefederten Rahmen angeordnet sind, so muss dessen Federung ziemlich hart und begrenzt sein, damit ein zuverlässiger Eingriff in die Zahnstange gewährleistet ist; bei Dreipunktaufhängung kann sie sogar weggelassen werden. Bei Fahrzeugen mit gemischtem Zahnstangen- und Adhäsionsbetrieb ist eine Rahmenfederung allerdings unerlässlich, weil hier meist mit höheren Geschwindigkeiten gefahren wird. Heute werden hierfür vorwiegend Drehgestell-Fahrzeuge verwendet, wobei die notwendige harte Drehgestellfederung die Bemessung der Abfederung des Kastens nicht beeinflusst.

Im Anfang wurden die Motoren bei den meisten Lokomotiven hoch gelagert, wodurch sich die Doppelübersetzung leichter unterbringen liess. Aber schon die ersten 1906 abgelieferten Triebwagen für die Martigny-Châtelard-Bahn erhielten Tatzenlagermotoren, die nachher auch bei Lokomotiven speziell für gemischten Betrieb Eingang fanden.

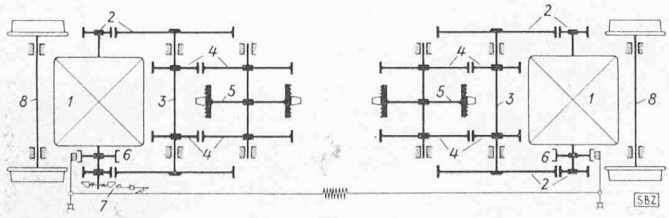

Bild 1. Grundsätzliche Trieb- und Laufwerkanordnung einer Lokomotive für reinen Zahnstangenbetrieb mit zwei Motoren und zwei Triebzahnrädern.
1 Motor, 2 erste Uebersetzung, 3 Vorgelegewelle, 4 zweite Uebersetzung, 5 Triebzahnrad, 6 Bremsscheibe für automatische Bremse 7, 8 Tragachse

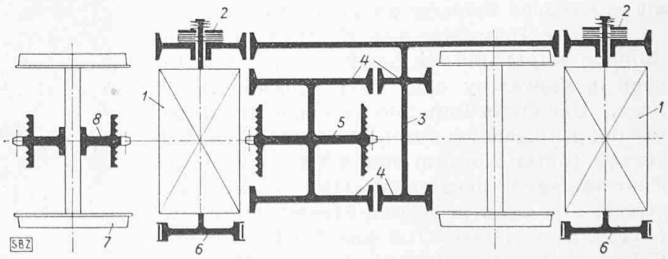

Bild 2. Grundsätzliche Trieb- und Laufwerkanordnung einer Lokomotive für reinen Zahnstangenbetrieb mit zwei Motoren und einem Triebzahnrad.
1 Motor, 2 Ritzel der ersten Uebersetzung, kombiniert mit Rutschkupplung, 3 Vorgelegewelle, 4 zweite Uebersetzung, 5 Triebzahnrad, 6 Bremsscheibe für automatische Bremse, 7 Tragachse, 8 Bremszahnrad