Zeitschrift: Schweizerische Bauzeitung

Herausgeber: Verlags-AG der akademischen technischen Vereine

Band: 71 (1953)

Heft: 33

Artikel: Dritter Internationaler Kongress für Erdbaumechanik und Fundationstechnik, Schweiz 1953

Autor: Meyer-Peter, E.

DOI: https://doi.org/10.5169/seals-60601

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: 02.07.2025

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

71. Jahrgang Nachdruck von Bild oder Text nur mit Zustimmung der Redaktion und nur mit genauer Quellenangabe gestattet
Der S. I. A. ist für den Inhalt des redaktionellen Teils seiner Vereinsorgane nicht verantwortlich Nummer 33

Dritter Internationaler Kongress für Erdbaumechanik und Fundationstechnik, Schweiz 1953

DK 061.3 : 624.131

Die Erdbaumechanik ist eine relativ sehr junge Wissenschaft, die ihre Entstehung recht eigentlich dem Verfasser des aufsehenerregenden Werkes «Erdbaumechanik auf bodenphysikalischer Grundlage», *Karl Terzaghi*, 1925, verdankt, mit dem der Verfasser bezweckte, den «Erdbau» aus dem damaligen Stand der Empirie auf eine höhere, wissenschaftliche Stufe zu heben. Die Gründung zahlreicher Erdbaulaboratorien in Europa und in Uebersee, besonders in den Vereinigten Staaten, beweist an sich schon die Bedeutung, die den von Terzaghi entwickelten Methoden und Grundsätzen beigemessen wurde.

In Cambridge, Massachusetts USA, fand 1936 unter grosser Beteiligung der an der Erdbaumechanik und der Fundationstechnik interessierten Ingenieure ein Kongress statt. Aus der dabei geführten Aussprache ergab sich das Bedürfnis, ein Organ zu schaffen, das die Zusammenarbeit der Fachleute auf internationalem Boden erleichtern sollte.

Es bestand die Absicht, in regelmässigen Zeitabständen von 4 bis 5 Jahren weitere Zusammenkünfte zu veranstalten, doch machte der Ausbruch des zweiten Weltkrieges ihre Durchführung vorderhand unmöglich. Erst 1948 fand in Rotterdam der zweite internationale Kongress statt, dem ein grosser Erfolg beschieden war, da viele Ingenieure sich in der Zwischenzeit intensiv mit der Entwicklung der neuen Wissenschaft beschäftigt hatten und nun ihre theoretischen Erkenntnisse und praktischen Erfahrungen gegenseitig austauschten[1]).

In Rotterdam erfolgte die Gründung der Internationalen Gesellschaft für Erdbaumechanik und Fundationstechnik. Sie besteht heute aus 32 Nationalkomitees, von denen jedes ein Mitglied in das Exekutiv-Komitee abordnet. Präsident der Gesellschaft ist Prof. Dr. K. Terzaghi, Harward University, Cambridge, Mass. USA, Sekretär Prof. Donald W. Taylor, Harward University, Cambridge, Mass. USA.

Der Beschluss, den dritten Internationalen Kongress in der Schweiz abzuhalten, beruht auf einer im Jahre 1950 unter allen Nationalkomitees veranstalteten Abstimmung. Wir betrachten diesen Entscheid als einen Beweis der Anerkennung der in der Schweiz seit der Gründung der Erdbaulaboratorien Zürich und Lausanne geleisteten Arbeit und des Interesses an den zurzeit in unserem Lande in Ausführung begriffenen Arbeiten, die in der Interessensphäre der Gesellschaft liegen.

Die im Verlauf der Zürcher Tagung vom 17. bis 25. August 1953 zu diskutierenden Probleme sind vom schweizerischen Organisationskomitee im Einvernehmen mit dem Präsidenten der Internationalen Gesellschaft aufgestellt und umfassen acht Gruppen:

1. Allgemeine theoretische Fragen, Bodeneigenschaften, Klassifikation, Ingenieurgeologie.
2. Laboratoriumsuntersuchungen (einschliesslich Verdichtungsversuche, Verbesserung der Bodeneigenschaften).
3. Feld-Untersuchungen, Technik der Feldbeobachtungen, inbegriffen Verdichtungskontrolle, Stabilisierung des Bodens.
4. Fundation von Gebäuden und Dämmen, Tragfähigkeit, Setzungsbeobachtungen, regionale Senkungen.
5. Pfähle und Pfahlfundationen, Setzungen.
6. Strassen und Pisten, Flughäfen (starre und flexible Beläge und deren Fundation).
7. Erddruck, Stützmauern, Tunnel und Schächte.
8. Stabilität und Deformationen von Böschungen und Erddämmen, Untersuchungen und Messungen über Porenwasserspannungen, Grundwasserprobleme.

Ueber diese Themata sind 154 Beiträge aus 28 Ländern eingereicht und liegen in Form von zwei gedruckten Bänden von 482 und 371 Seiten vor. Für jedes Thema ist vom Exekutivkomitee ein Berichterstatter (Reporter) bezeichnet worden, nämlich vier Ingenieure aus den USA und je einer aus England, Frankreich, Holland und Norwegen. Ihre Berichte enthalten, neben einer Zusammenfassung der Kongressbeiträge, Richtlinien für die Durchführung der in den Arbeitssitzungen des Kongresses abzuhaltenden Diskussionen. Als besonders wichtige Punkte werden hervorgehoben:

1. Scherfestigkeit der Tone im allgemeinen.
2. Einfluss des Porenwasserdruckes und der Deformationsgeschwindigkeit bei der Bestimmung der Scherfestigkeit im Triaxialapparat.
3. Bestimmung der Festigkeit des Bodens im Felde mit Kegel- und Flügelsonden. Günstigster Wassergehalt bei der Verdichtung von Böden im Felde.
4. Ursachen der Nachsetzung von Bauwerken. Differenzen zwischen theoretischer und praktischer Setzung. Hebung und Senkung leichter Bauwerke durch Wassergehaltsänderung im Boden.
5. Berechnung der Tragfähigkeit von Einzelpfählen und Pfahlgruppen. Forschungen über Pfahlfundationen.
6. Tragfähigkeit starrer Beläge bei Be- und Entlastung. Plastische und elastische Verformung des Baugrundes unter Strassen und Flugplätzen. Einfluss von Wassergehaltsänderungen auf die Tragfähigkeit von elastischen Belägen.
7. Berechnung des Erddrucks in Einschnitten, hinter Spundwänden. Druck in Tunneln im plastischen Material. Experimentelle Bestimmung der Felselastizität und des Kriechdrucks an Hängen.
8. Spannungen in Rutschungen und ihre Lehren auf Stabilitätsberechnungen. Grundlagen der Stabilitätsberechnung von Dämmen, Hydraulischer Grundbruch.

Jede der 8 Sitzungen wird von einem Kurzreferat eingeleitet, von denen das erste von Prof. Terzaghi «Fifty years of subsoil exploration» die langjährigen Erfahrungen des Begründers der Erdbaumechanik zusammenfasst, während die andern rein schweizerische Themata behandeln, wie Kriecherscheinungen im Boden, Schnee und Eis, geologischer Aufbau des Baugrundes der Schweiz, Fundation von Hochspannungs-Leitungsmasten, Strassenbau und Wasserkraftanlagen, insbesondere Erddämme.

An den Schlussverhandlungen, die nach einer viertägigen Alpenexkursion am 26. August in Lausanne stattfinden, werden in zwei Vorträgen die Fundationen grosser Staumauern und geotechnische Grundsätze betreffend die Tragfähigkeit von Strassenfundationen erörtert.

Ein dritter Band der Kongressakten, der die gehaltenen Vorträge und die Diskussionsbeiträge enthalten wird, soll nach dem Kongress erscheinen.

Um die fünftägigen Verhandlungen in Zürich möglichst abwechslungsreich zu gestalten, finden am Donnerstag, 20. August 1953 zwei halbtägige technische Exkursionen nach Wägital-Sihlsee, bzw. Rupperswil-Wildegg statt. Die erdbaumechanischen Probleme werden an Ort und Stelle erläutert.

Während der Dauer des Kongresses wird die Versuchsanstalt für Wasserbau und Erdbau für die Kongressteilnehmer geöffnet sein.

Eine Abendfahrt nach Rapperswil am Dienstag, 18. August und das offizielle Bankett im Kongresshaus am Freitag, 21. August sollen auch die persönlichen Kontaktnahmen unter den Kongressteilnehmern erleichtern. Ein besonderes Damenprogramm mit Exkursionen in der Stadt und der Umgebung Zürichs sind vorgesehen.

Gemäss den bis heute gültigen Statuten der Internationalen Gesellschaft für Erdbaumechanik und Fundationstechnik sind *Französisch* und *Englisch* die einzigen offiziellen Kongress-Sprachen. Das Organisationskomitee ist sich bewusst, dass der Ausschluss der deutschen Sprache an einer in Zürich stattfindenden internationalen Veranstaltung nicht ohne Befremden aufgenommen worden ist. Man muss dabei aber nicht übersehen, dass diese Statuten im Jahre 1948, im dritten Jahr nach dem zweiten Weltkrieg, aufgestellt worden sind, in einer Zeit also, in der das Ressentiment vieler vom Krieg geschädigter Völker gegen die Besetzung noch zu heftig war, als dass schon an eine gegenseitige Annäherung hätte gedacht werden können. Seither hat sich manches geändert und damit — wie wir in der Schweiz hoffen — auch die Diskriminierung der deutschen Sprache, d. h. der Sprache eines wichtigen Teils von Europa, aus welchem noch viele Beiträge auch auf dem Gebiet der Erdbaumechanik zu erwarten sind. Für heute noch müssen wir uns den geltenden Statuten unterwerfen, in der bestimmten Erwartung, dass die deutsche Sprache durch eine

[1]) Kongressbericht siehe SBZ 1948, Nr. 30, S. 417.

Statutenänderung als offizielle Kongress-Sprache anerkannt werde.

Die grosse Teilnehmerzahl von 460 Herren und 190 Damen zeugt für das Interesse, das der schweizerischen Veranstaltung auf dem Gebiet der Erdbaumechanik entgegengebracht wird.

Näheres über die bereits erwähnte viertägige Exkursion findet sich auf S. 468 letzter Nummer der SBZ. Das detaillierte Programm des Kongresses enthält neben den erforderlichen Angaben administrativen und organisatorischen Charakters auch kurze Angaben über den Reiseweg und die zu besichtigenden Objekte. Auf der ganzen Fahrt werden Ingenieure als Führer die Begleitung bilden.

Das schweizerische Organisationskomitee hat zur Durchführung des Kongresses den Bundesrat, die Kantonsregierungen Zürich und Waadt und die Stadträte von Zürich und Lausanne ersucht, das Patronat des Kongresses zu übernehmen. Namhafte Unterstützung hat das Komitee auch von andern Kantonen und Gemeinden, vor allem aber von privater Seite erhalten. Es ist nicht möglich, hier die Namen aller Spender, die sich um das Zustandekommen des Kongresses verdient gemacht haben, zu nennen. Es sei aber darauf hingewiesen, dass die Beteiligung eine sehr vielseitige war und Bauunternehmungen, Baustoff-, Maschinen-, Elektro- und chemische Industrie, Banken und Finanzierungsinstitute, Elektrizitätswerke, Ingenieurbureaux und Fachvereinigungen umfasste. All diesen Spendern sei der herzliche Dank des Organisationskomitees ausgesprochen, in der Hoffnung, dass auch die schweizerische Tagung der Internationalen Gesellschaft für Erdbaumechanik und Fundationstechnik erfolgreich verlaufen möge. Wenn dazu auch das Wetter einen Beitrag liefern wollte, so wären wohl alle Kongressteilnehmer herzlich dankbar.

Prof. Dr. *E. Meyer-Peter*

Der Staudamm Castiletto des Juliawerkes Marmorera

Von Dipl. Ing. W. ZINGG, Bauleiter des Juliawerkes Marmorera, Tiefencastel

DK 621.311.21 (494.261.8) 627.824.3

Der Flusslauf der Julia und der Albula weist auf der 30 km langen Strecke zwischen Marmorera und Sils ein Gefälle von 1012 m auf. Das Elektrizitätswerk der Stadt Zürich betreibt seit dem Jahre 1910 das Albulawerk Sils (154 m Bruttogefälle, 25 000 kW) und seit 1949 das Juliawerk Tiefencastel (294 m Bruttogefälle, 25 000 kW). Da die natürliche Abflussmenge der Julia bei Tiefencastel (Einzugsgebiet 325 km²) zu 80 % auf das Sommerhalbjahr und zu 20 % auf das Winterhalbjahr entfällt, drängte sich die Erstellung eines Speicherbeckens zur Vermehrung der Produktion von Winterenergie am Oberlauf dieses Flusses auf.

Die Gefällsstufe von Marmorera (südliches Ende Kote 1680) bis zur Wasserfassung des bereits bestehenden Juliawerkes Tiefencastel (Kote 1117) soll in zwei weiteren Kraftwerken ausgenützt werden, von denen gegenwärtig das obere, das Juliawerk Marmorera[1]) (480 m Bruttogefälle, 46 000 kW) gebaut wird. Nach erfolgtem Ausbau aller vier Kraftwerkstufen entspricht 1 m³ Staubeckeninhalt in Marmorera einer aufgespeicherten Energiemenge von rd. 2 kWh. Das natürliche Einzugsgebiet der Julia in Marmorera misst 90 km²; durch Zuleitung von zwei seitlichen Zuflüssen lässt es sich auf 135 m² vergrössern. Die mittlere Höhe des Einzugsgebietes liegt auf 2100 m ü. M.

Die topographischen Verhältnisse sind in der Talstufe von Marmorera für die Aufspeicherung von 50 bis 100 Mio m³ Wasser günstig. Der auf 1615 bis 1620 m ü. M. liegende Talboden ist verhältnismässig flach; die Sperrstelle weist ein V-Profil mit ziemlich steilen Flanken auf. Wasserwirtschaftliche Ueberlegungen liessen ein Staubecken mit Stauziel auf Kote 1680 m und 60 Mio m³ ausnützbarem Speicherraum als angezeigt erscheinen. Die Höhe der Talsperre misst rd. 70 m ab Talboden, die Länge der Krone etwa 400 m. Das Dorf Marmorera, das bei Baubeginn 90 Einwohner zählte, muss aufgegeben werden, da sämtliche Gebäude und der grösste Teil des landwirtschaftlich genutzten Wieslandes im Stauraum liegen (Bild 1).

Weniger günstig als die topographischen sind die geologischen Verhältnisse an der Sperrstelle. An der östlichen Talflanke steht zwar vorwiegend kompakter Fels an (Grünschiefer, Ophiolite), aber die westliche Flanke wird durch einen breiten, geologisch jungen Bergrutschkegel gebildet, dessen Mächtigkeit über der Felsunterlage bis zu 130 m misst. Als Abschlussbauwerk konnte deshalb keine Staumauer in Betracht kommen. Das Interesse richtete sich auf die Erstellung eines Erd- oder Steindammes.

Das Bergrutschmaterial besteht in der Hauptsache aus einer plastischen Masse von Serpentintrümmern und Verwitterungsprodukten mit z. T. grossen Steinblöcken. Sie zeigt eine geringe Durchlässigkeit, die durch mehr oder weniger isolierte Kiesnester bedingt ist. Der Bergrutschkuchen ruht übrigens nicht direkt auf Fels, sondern auf einem alten Bachschutt mit sehr durchlässigen Kies-Sanden und teilweisen Triebsandlinsen. Diese letztgenannte Partie galt es vor allem sorgfältig abzudichten. Zur Blosslegung der Felssohle im östlichen Dammteil wurde vor Arbeitsbeginn ein Umlaufstollen von 500 m Länge in der rechtsseitigen Felsflanke erstellt, durch den das Wasser der Julia abgeleitet wird.

Der Bergrutsch hatte seinerzeit das Tal von Marmorera zu einem See aufgestaut. Der Talboden direkt oberhalb der Felsschwelle besteht aus einer älteren und einer jüngeren Alluvion von zusammen etwa 70 m Mächtigkeit. Der Dammfuss liegt auf der Wasserseite auf der älteren, tragfähigen Alluvion etwa 12 m unter dem heutigen Talboden. Die Erstellung dieses Fusses erforderte das Abpumpen des Grundwassers in die umgeleitete Julia.

Als Fachberater zog die Bauherrschaft Prof. Dr. E. Meyer-Peter, Prof. Dr. R. Staub und Prof. Dr. R. Haefeli von der Eidg. Techn. Hochschule in Zürich bei. Vor Baubeginn des Dammes wurde die Sperrstelle und ihre Umgebung durch Sondierungen untersucht. Zur Ausführung gelangten seismische Untersuchungen, tiefreichende Bohrungen (insgesamt 1500 m Bohrlochlänge), Rammsondierungen im Talboden und mehrere Sondierstollen in der westlichen Flanke (Länge total 450 m). Diese Sondierarbeiten beanspruchten 1½ Jahre; ihre Kosten beliefen sich auf 7 % der Dammbaukosten.

Der Bau eines Dammes setzt das Vorhandensein ausreichender Mengen geeigneten Materials in nicht zu grosser Entfernung von der Sperrstelle voraus. Die im Gebiet des Talbeckens von Marmorera durchgeführten Sondierungen liessen erwarten, dass sowohl lehmiges, dichtes Moränenmaterial als auch steiniges Schutthaldenmaterial in genügenden Mengen und nahe der Baustelle gewonnen werden können. Unter den verschiedenen in Erwägung gezogenen Typen fiel die Wahl auf einen gewalzten und geschütteten Damm mit dichter Zentralzone. Die grundlegenden erdbaumechanischen Ver-

[1]) Ausführliche Projektbeschreibung SBZ 1949, Nr. 40, S. 565*

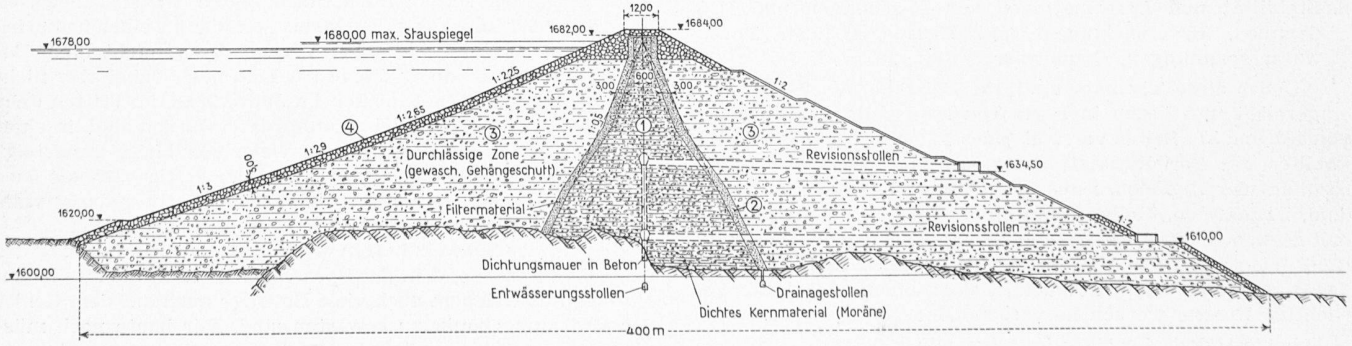

Bild 2. Querschnitt durch den Staudamm, Masstab 1:2500. (1) Dichtes Kernmaterial (Moräne), (2) Filtermaterial, (3) Durchlässige Zone (gewaschener Gehängeschutt), (4) Blockzone; (a) Dichtungsmauer in Beton, (b) Entwässerungsstollen, (c) Drainagestollen, (d) Revisionsstollen.