

Zeitschrift: Schweizerische Bauzeitung
Herausgeber: Verlags-AG der akademischen technischen Vereine
Band: 83/84 (1924)
Heft: 16

Artikel: Neue französische Instruktion zum Bau hoher Talsperren als Gewichtsmauern
Autor: Zeerleder, A.
DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-82777>

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. 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. [Siehe Rechtliche Hinweise.](#)

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. [Voir Informations légales.](#)

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. [See Legal notice.](#)

Download PDF: 17.05.2025

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

INHALT: Neue französische Instruktion zum Bau hoher Talsperren als Gewichtsmauern. — Die kirchlichen Baudenkmäler der Schweiz. — Vom Berufe des Ingenieurs. — Von der Hochdruckdampf-Tagung des V. D. I. am 18. und 19. Januar 1924 in Berlin. — Miscellanea: Das Ueberholen von Zügen durch Fahren auf dem falschen Geleise. Dampfkessel mit Auspuffgas-Heizung. Quai aus fertigen Eisenbeton-Hohl-

körpern. Schweizerischer Energiekonsumenten-Verband. Ein Lichtbogen von 12,7 m Länge. Die Weltproduktion an Blei im Jahre 1923. — Literatur. — Vereinsnachrichten: St. Gallischer Ingenieur- und Architekten-Verein. Section vaudoise de la Société suisse des Ingénieurs et des Architectes. Sektion Bern des S. I. A. S. T. S.

Band 83.

Nachdruck von Text oder Abbildungen ist nur auf Zustimmung der Redaktion und nur mit genauer Quellenangabe gestattet.

Nr. 16.

Neue französische Instruktion zum Bau hoher Talsperren als Gewichtsmauern.

Seit dem am 27. April 1895 erfolgten Bruch der gemauerten Talsperre von Bouzey¹⁾ wurde in Frankreich die staatliche Kontrolle über Projektierung und Ausführung von Staumauern auf Grund des, unter dem frischen Eindruck jener Katastrophe entstandenen Zirkularschreibens des Landwirtschaftsministers vom 15. Juni 1897 ausgeübt. In französischen Ingenieurkreisen kam man in den ersten Nachkriegsjahren zur Einsicht, dass infolge des genannten Zirkulars, in Verbindung mit einem Berichte des als Autorität bekannten Ingenieurs und Professors Maurice Lévy an die Akademie der Wissenschaften vom 3. August 1895²⁾ über die Ursache des Mauerbruches von Bouzey (in dem er auf die Gefahr des Auftriebes, namentlich bei hohen Staumauern, mit besonderem Nachdruck hinwies) der Bau hoher Talsperren in Frankreich unterbunden worden sei, deren Bestehen jetzt dem Lande von allergrösstem Nutzen wäre.

Dem allgemeinen Wunsche nach Modernisierung der staatlichen Vorschriften Folge gebend, hat mit Zirkularschreiben vom 19. Oktober 1923 an das Ingenieurkorps der Ponts et Chaussées der französische Bautenminister Le Troquer, gestützt auf den von ihm veranlassten Bericht vom 21. Juni 1923 des Generalrates der Ponts et Chaussées, eine *Instruktion über Projektierung und Bau von hohen Talsperren als Gewichtsmauern* („Barrages-poids“) erlassen. Zirkularschreiben und Bericht sind im Heft Nr. VI (November-Dezember 1923) der „Annales des Ponts et Chaussées“ veröffentlicht, und in Nr. 10 vom 8. März 1924 des „Génie Civil“ von Ing. A. Dumas einer zusammenfassenden Besprechung unterzogen worden.

Obschon diese Vorschriften für uns nicht viel Neues enthalten, dürfen sie doch, wenigstens unter Voraussetzung normaler Verhältnisse, als Niederschlag dessen gelten, was die Erfahrungen der letzten Jahre im Bau von reinen Gewichtsmauern allorts gezeitigt haben, und zweifellos wird der Bau von Talsperren in Frankreich und jenen Ländern, deren Techniker ihre Orientierung von dort beziehen, unter dem Zeichen dieser Vorschriften stehen. Aus diesem Grunde haben wir versucht, die Erwägungen der Kommission da wo es uns nützlich schien kurz streifend, ihre neun Schlussfolgerungen, die für Projektierung und Bau hoher Gewichtsmauern unbedingte Geltung haben sollen, und die im nachstehenden in Anführungszeichen gesetzt sind, zu verdeutschen.

Einleitend wird darauf hingewiesen, dass sich die Kommission darauf beschränken müsse, Vorschriften für Projekt und Bau von „massiven“ Sperren aufzustellen, ohne zu verkennen, dass unter Umständen andere Bauweisen mit Erfolg angewendet werden können und auch angewendet worden sind. Eine weitere Beschränkung der Studie besteht darin, dass die Vorschriften nur für reine Gewichtsmauern gelten, das heisst für solche Gebilde aus Mauerwerk oder Beton, die durch ihr Eigengewicht dem Wasserdruck standhalten, und ihn ausschliesslich auf die Fundamentsohle übertragen. Damit scheiden alle Arten von Gewölbemauern aus. Die Kommission bezeichnet die vorliegende Studie über die reine Gewichtsmauer als ersten Teil des Berichtes, und stellt als zweiten Teil eine solche über Gewölbemauern in Aussicht.

¹⁾ Vergl. „S. B. Z.“, Band 25 (4. und 11. Mai 1895) mit Profil jener Mauer; Experten-Befund, Band 26 (vom 7. Dezember 1895); Gerichtsurteil, Band 29 (5. Juni 1897). Red.

²⁾ Vergl. „S. B. Z.“, Band 26, Seite 100 (vom 12. Oktober 1895). Red.

Nach einem kurzen historischen Rückblick über die Berechnungsweise französischer Ingenieure im Laufe des XIX. Jahrhunderts (de Sazilly, Delocre, Graeff, Montgolfier, Le Blanc, Krantz, bis zu Maurice Lévy) geht der Bericht sofort zur Lösung der gestellten Aufgabe über.

I. Allgemeine Anordnung der reinen Gewichtsmauer in Grundriss und Querschnitt.

Bei den meisten bestehenden Bauwerken dieser Art hat man sowohl in Deutschland, als auch in Amerika, Australien und der Schweiz der Bogenform im Grundriss den Vorzug gegeben. Als bekanntes Argument für diese Formgebung wird die elastische Nachgiebigkeit infolge der Temperatureinwirkungen, und die selbsttätige Schliessung wasserseitiger Temperaturrisse bei Unterdrucksetzung, nebst einer gewissen erhöhten Sicherheit durch allfällige Gewölbewirkung angeführt. Nach Graeff, Krantz und Rankine soll die Bogenform auch eine bessere Verteilung der inneren Kräfte und der Scherspannungen gewährleisten. Alle diese Vorzüge haben indes nicht vermocht, die Kommission für die Bogenform im Grundriss zu erwärmen. Sie will die Grundrissform mit Rücksicht auf grösste Stabilität und Wirtschaftlichkeit im allgemeinen von der topographischen Beschaffenheit der Talsperrenbaustelle abhängig machen, und derart gewählt wissen, dass die Basis der einzelnen Normalquerschnitte flussaufwärts, oder doch mindestens so schwach als möglich flussabwärts geneigt ist. Nur wenn die Horizontalkurven an der Sperrstelle talabwärts konvergieren, soll die gekrümmte Grundrisslinie, in allen andern Fällen dagegen die Gerade gewählt werden. Daraus ergibt sich der Leitsatz¹⁾:

1. „Die Bogenform im Grundriss ist im allgemeinen nicht zu empfehlen. Dagegen wird sie in allen den Fällen angewendet, wo die topographische Beschaffenheit der Talsperrenbaustelle durch Anwendung der Bogenform bessere Verhältnisse für das Fundament und Baukosten-Ersparnisse gestattet.“ —

Aus den früher üblichen Berechnungsmethoden ergaben sich sowohl luft- als wasserseitig im Querschnitt gekrümmte Abgrenzungslinien, deren Begründung weder statisch noch wirtschaftlich einwandfrei ist. Sowohl die Bedingung, dass nirgends Zugspannung, wasserseitig bei vollem Becken noch eine gewisse Druckspannung vorhanden sein muss, als auch die erwünschte Vereinfachung in der Ausführung, führen zu zwei geraden Begrenzungslinien des Talsperrenquerschnittes, wobei die notwendige Kronenverbreiterung als Gehweg statisch günstig wirkt. Der bezügliche Leitsatz lautet:

2. „Spezialfälle ausgenommen, deren Abweichungen begründet werden müssen, wird in der Regel der theoretische Querschnitt einer reinen Gewichtsmauer durch zwei Gerade begrenzt sein, deren Schnittpunkt in der Ebene des höchstmöglichen Wasserspiegels liegt.“ —

II. Festigkeit und Standsicherheit.

Das Bauwerk ist einer Anzahl von Kräften ausgesetzt. Als äussere Hauptkräfte wirken:

a) das *Gewicht* der Mauer als Produkt des errechneten Inhaltes und dem, auf experimentellem Weg durch Versuchserien mit den in Aussicht genommenen Baumaterialien bestimmten Raumgewicht.

b) Der in Lage und Intensität bekannte *Wasserdruck*.

Als Nebenkräfte kommen in gewissen Fällen hinzu: Erddruck, Eisschub, Temperaturkräfte, Unterdruck (Auftrieb).

c) *Erddruck*. Bei ältern Bauwerken wurde zur Dämpfung von (relativ) plötzlichem Spannungswechsel im Mauer-

¹⁾ Ich numeriere.

Der Autor.

körper bei Entleerung und Auffüllung der Staubecken, eine wasserseitige Erdhinterfüllung ausgeführt. Die bezügliche Vorschrift lautet:

3. „Die Anordnung wasserseitiger Materialschüttungen ist nicht zu empfehlen.“ —

d) *Eisschub*. Es wird auf bestehende amerikanische und italienische Vorschriften hingewiesen, wonach bei Talsperren in Gegenden mit arktischem Klima mit Eispressungen von 70 bis 25 t/m' Kronenlänge gerechnet wird. Dem Eisschub will die Kommission Rechnung tragen:

4. „In gewissen, durch lokale Verhältnisse bedingten Fällen muss die Wirkung des Eisschubes auf die Mauerkrone bei Projektierung der Sperre mit in Rechnung gebracht werden.“ —

e) *Temperaturkräfte* (Phénomènes thermiques). Bei gemauerten Talsperren hat man im Hinblick auf die relativ geringen Abbindestemperaturen während der Ausführung und der schlechten Wärmeleitung im fertigen Bauwerk den Temperaturkräften keine grosse Bedeutung beigemessen, höchstens darauf hinweisend, dass die Grundrissbogenform geeignet sei, die Temperaturdehnungen elastisch aufzunehmen. Nach neuen Versuchen¹⁾ dringen die äusseren Temperaturschwankungen 5 bis 6 m in die Mauermasse ein. Ihre Wirkungen werden daher hauptsächlich in den oberen Mauerpartien in die Erscheinung treten, wo sie durch Dilatationsfugen wie bei Viadukten aufgenommen werden können. Seit Einführung des Beton als Hauptbaustoff mit täglichen Produktionsmassen von 1000 und mehr m³ ist den Abbindestemperaturen mit ihren Schwind- und Kontraktionswirkungen besondere Aufmerksamkeit geschenkt worden. Bis heute hat man als bestes Mittel zur Verhinderung schädlicher Rissbildungen durch Folgen der Abbindestemperaturen die Ausführung des Bauwerkes in geeignet disponierten, durch wasserseitig angeordnete Dichtungsschichten und Drainagen vor Druckwasserdurchsickerungen geschützten Baublöcken gesucht und gefunden. Die Kommission möchte das Bauwerk durch folgende Vorschrift vor schädlichen Wirkungen der Temperaturkräfte schützen:

5. „Solange keine einwandfreien Erfahrungen über Wesen und Bedeutung der thermischen Vorgänge (phénomènes thermiques) vorliegen, denen die Staumauern in Bau und Betrieb ausgesetzt sind, ist ihre Berücksichtigung in den Berechnungen nicht unbedingt notwendig. Die Bogenform im Grundriss kann gegebenenfalls die Wirkungen der Temperaturkräfte teilweise ausgleichen. Durch Zerlegung des Bauwerkes in zweckmässig angeordnete Arbeitswürfel, deren Breite mit der Mauerdicke zunimmt, und deren Berührungsflächen durch geeignete, den Bewegungen aus den thermischen Vorgängen folgende Dichtungsmittel versehen sind, wird eine rechnerische Berücksichtigung der aus dem Abbindeprozess resultierenden Temperaturspannungen entbehrlich.“ —

f) *Unterdruck* (Auftrieb). Die Franzosen mussten sich aus naheliegenden Gründen vor allem mit der von ihrem berühmten Landsmann Maurice Lévy verlangten Berücksichtigung des Auftriebes in den Berechnungen einer Gewichtsmauer auseinandersetzen. Die Erfüllung der Bedingung, dass in keinem Punkt der wasserseitigen Mauerfläche die Pressungen kleiner sein dürfen als der hydrostatische Druck (in Frankreich als „Condition de Maurice Lévy“ bekannt) hat gegenüber jener andern, dass in keinem Punkt der wasserseitigen Mauerfläche Zugspannungen auftreten dürfen, den Nachteil erhöhter Baukosten. Die Kommission weist nach, dass bei einem spezifischen Mauergewicht von 2,3 die Bedingung von Maurice Lévy ungefähr um $\frac{1}{3}$ grössere Mauerkubatur erfordert gegenüber einer einfach zugspannungslosen Mauer. Nach eingehender Würdigung der italienischen Verordnungen, die eine Berücksichtigung des Auftriebes in den Berechnungen nach gewissen Regeln je nach Höhe der Talsperre und Natur des Fundamentgrundes vorsieht, sowie der amerikanischen und schweizerischen

Ansichtungen, wonach der Auftrieb durch geeignete Baumassnahmen: sorgfältige Behandlung des Untergrundes durch Zement einspritzungen unter hohem Druck, Erstellung einer tiefen, gut abgedichteten wasserseitigen Herdmauer, und Absaugen allfälliger Infiltrationen durch Drainagen vermindert werden kann, stellt die Kommission folgende Regel auf:

6. „Durch zweckmässige Vorrichtungen (Besichtigungsstollen, Drainagen, Verputze, Blendmauern, Druckzementpressungen usw.) und peinlich sorgfältige Bauausführung (Auswahl, Aufbereitung und Verwendung der Baumaterialien) ist es im allgemeinen möglich, das Eindringen von Druckwasser in die Mauer selbst oder den Untergrund in der Nähe der Fundamentbasis zu verhindern. Bei der Ausführung hoher Staumauern darf der Ingenieur kein Mittel vernachlässigen, das obengenanntes Resultat herbeizuführen geeignet ist.“

Unter dieser Voraussetzung, mit Ausnahme ganz ausserordentlich ungünstiger Verhältnisse, kann die Berechnung reiner Gewichtsmauern lediglich auf Grund des Wasserdruckes und des Eigengewichtes, ohne Berücksichtigung des Unterdruckes (Auftriebes) durchgeführt werden.“ —

III. Statische Berechnungen.

Ohne die Freiheit der projektierenden Ingenieure in Bezug auf Untersuchungen und Rechnungsmethoden irgendwie beschränken zu wollen, glaubt die Kommission, auf einige *grundlegende Erfordernisse an eine einwandfreie Berechnung* hinweisen zu sollen: Es dürfen in keinem Punkte des Bauwerkes Zugspannungen auftreten. In der Nähe der wasserseitigen Begrenzungsfläche sollen stets leichte Druckspannungen vorhanden sein. Die zulässige Druck- und Schubspannung soll nirgends überschritten werden. Die Höhe dieser zulässigen Beanspruchungen soll von Fall zu Fall durch Laboratoriumsversuche unter Anwendung eines Sicherheitsgrades von $\frac{1}{8}$ bis $\frac{1}{10}$ je nach den besonderen Verhältnissen des Bauwerkes ermittelt werden. Die bezüglichen Vorschriften der Kommission lauten:

7. „Das Vorprojekt bestimmt das mittlere Raumgewicht des Mauerkörpers, die grösste zulässige Druckbeanspruchung, die wasserseitig etwas höher angenommen werden kann als luftseitig, den zwischen $\frac{1}{8}$ und $\frac{1}{10}$ festzusetzenden Sicherheitskoeffizienten gegenüber den Laboratoriumsversuchen behufs jederzeitiger Kontrollmöglichkeit während der Bauausführung, ob in jedem Punkte des Bauwerkes der eingebrachte Beton eine Widerstandsfähigkeit aufweist, die mindestens der maximalen Druckbeanspruchung gleichkommt.“¹⁾

Ohne im Hinblick auf den heutigen Stand der Erkenntnis eine bestimmte Rechnungsmethode vorschreiben zu wollen, wird für Bestimmung der Kräfte die Anwendung der Elastizitätstheorie empfohlen, die gestattet, die Maximalneigungen der Dreieckseiten zur Vertikalen derart zu bestimmen, dass das Bauwerk folgenden unerlässlichen Bedingungen entspricht: Bei vollem und leerem Becken dürfen in keinem Punkte des Mauerkörpers Zugspannungen auftreten. Ueberall, und namentlich in der Nähe der Begrenzungsflächen, soll die maximale Druckbeanspruchung stets kleiner sein als die in der betreffenden Zone zulässige Druckfestigkeit. Zur Erhöhung der Sicherheit wird empfohlen, in der Nähe der wasserseitigen Mauerfläche bei vollem Becken noch leichte Drucküberschüsse auftreten zu lassen, deren Grösse mit der Bedeutung und der besonderen Lage des Bauwerkes wachsen soll.

In den am stärksten beanspruchten Zonen des Mauerkörpers wird mit Vorteil die Druckfestigkeit erhöht durch besondere Ausführungsart, jedoch unter möglichst

¹⁾ Versuche von Prof. Joye der Universität Freiburg für die Jogne-Talsperre (und Barberine. Der Autor).

¹⁾ Ich habe versucht, den nicht eindeutig klaren Originaltext wörtlich zu übersetzen. Der Sinn ist wohl der, dass die maximale Druckbeanspruchung im Bauwerk $\frac{1}{8}$ bis $\frac{1}{10}$ der Druckfestigkeit der Probewürfel betragen darf.
Der Autor.

geringer Beeinträchtigung der Homogenität des Bauwerkes und Beobachtung eines gleichförmigen Raumgewichtes.

Das Ausführungsprojekt soll für den grössten Mauerquerschnitt bei leerem und vollem Staubecken die Kurven gleicher Maximalpressungen, gleicher effektiver maximaler Scherspannungen, sowie für vollen Wasserdruck die isostatischen und die Gleitlinien aufweisen.“ —

IV. Bauausführung.

Betreffend Ausführung der Gründungsarbeiten wird verlangt, dass diesen die grösste Sorgfalt zuzuwenden sei, weil bei der reinen Gewichtsmauer alle Kräfte restlos auf das Fundament übertragen werden. Deshalb muss der Fundamentgrund tragfähig, kompakt, vom Druckwasser unersetzbar und undurchlässig sein oder gemacht werden. Kleine Sprengschüsse, Sondierbohrungen mit Presszement-Injektionen, Einspannung von Sohle und Flanken, Abklopfen, Abkratzen, Ausbürsten und Abspritzen der Baugruben, Auspressen von Spalten und Rissen usw. gemäss nachstehender Vorschrift:

8. „Zur Herstellung einer vollkommenen Verbindung zwischen Bauwerk und Baugrund, zur Vermeidung von Auftrieb in der Fundamentebene und Druckwasserdurchsickerungen im Untergrund ist peinliche Sorgfalt bei Ausführung der Gründungsarbeiten einer reinen Gewichtsmauer absolutes Erfordernis. Als wirksame Massnahmen sind eine wasserseitige Herdmauer, Presszement-Injektionen und wirksame Drainagen zu empfehlen.“ —

Bei grossen Bauwerken übt die Zusammensetzung des Talsperrenbeton auf die Baukosten einen derart bestimmenden Einfluss aus, dass die Baukommission dieser Frage einen besondern Abschnitt widmet, in dem sowohl das Mischungsverhältnis der aktiven Betonelemente (Wasser, Bindemittel, worunter nebst Portland auch Mischzemente in Frage kommen) als auch Abmessungen und Dosierung der passiven Betonelemente (Steinbrocken, Schotter, Sand, Steinmehl) untersucht werden. Die bezügliche Schlussfolgerung lautet:

9. „Richtige Baumassnahmen sind für Ausführung hoher Talsperren von grösster Bedeutung. Was den Beton betrifft, so sind jene Lösungen als wirtschaftlich zu empfehlen, die durch rationelle Bestimmung der Komponenten durch Blockeinlagerungen, sofern ihre vollkommene Umhüllung gewährleistet ist, durch Verwendung von Mischzement (ciment amaigri), dessen Zulässigkeit jedoch in jedem einzelnen Fall einwandfrei erwiesen sein muss, und durch peinliche Einhaltung der vorgesehenen Mischungsverhältnisse von Zement und Wasser ermittelt werden können.

Die Ausführungsbestimmungen für Aufbereitung, Transport und Verarbeitung des Beton sollen mit aller wünschbaren Eindeutigkeit und derart abgefasst sein, dass der Talsperren-Erbauer in voller Kenntnis der von ihm übernommenen Verpflichtungen zu deren strikter Einhaltung herangezogen werden kann, und eine wirksame Kontrolle durch die zuständigen Organe des Bauherrn gewahrt bleibt.



HAGGEN-ST. GALLEN, S. WOLFGANG

Das Bedingnisheft bildet den wichtigsten Bestandteil des Talsperren-Projektes; seine zweckmässige Abfassung und restlose Nachachtung seiner Bestimmungen bietet sowohl dem Staat, als auch dem Bauherrn die beste Gewähr für die Sicherheit des Bauwerkes.“

Dem Kommissionsbericht ist als Anhang die Berechnung des dreieckförmigen Talsperrenquerschnittes einer reinen Gewichtsmauer nach der Methode des Kommissionsmitgliedes Professor M. Pigeaud, Generalinspektor der Ponts et Chaussées, beigelegt. Nach einem kurzen Exposé der Berechnungsmethode

ist der Querschnitt an Hand eines Zahlenbeispiels für eine Wasserdruckhöhe von 89 m ermittelt worden.

Wir werden vielleicht später Gelegenheit haben, in einer kurzen Besprechung auf diesen Teil des Berichtes zurückzukommen.

Bern, 2. April 1924.

A. Zeerleder.

Die kirchlichen Baudenkmäler der Schweiz.

Band II: St. Gallen, Appenzell und Thurgau.¹⁾

Dem zweiten Band dieses hochverdienstlichen Unternehmens lassen sich alle Vorzüge des ersten nachrühmen: musterhafte Ausstattung, übersichtliche Gliederung und Darstellung der geschichtlichen Grundlagen, knappe Beschreibung der einzelnen Denkmäler, die nicht mehr sagen will als das Wenige, das meistens darüber zu sagen ist, und vollständiges und gutes Abbildungsmaterial aller nur einigermaßen abbildungswürdigen Bauten. Es ist im Grunde eminent republikanisch im besten Sinn, dass bei uns die Inventarisierung der Kunstdenkmäler aus privater Initiative durchgeführt wird, während man anderwärts amtliche Kommissionen und Behörden dazu aufbietet.

Das Streben nach Vollständigkeit, hier durchaus am Platz, bringt natürlich mit sich, dass auch viele Kirchen ohne grossen künstlerischen Wert abgebildet werden müssen; es wäre ein schöner Gedanke, später einmal, ganz ohne wissenschaftliche Gesichtspunkte, die schönsten Clichés aus allen Bänden auszusuchen und zu einem auch weiteren Kreisen begehrenswerten Buch zu gruppieren. Der Rezensent hat versucht, für diese Nummer der „S. B. Z.“ solche Blüten herauszupflücken: einige kleine Kirchen und Kapellen, die als Baukörper oder -Gruppe im Gelände dem modernen Architekten interessant erscheinen, Zufallslösungen zum Teil, die ihrer Zeit nicht viel zu sagen hatten, die uns aber wichtiger sind als der verblichene Barock oder die müde Gotik der meisten anderen, stolzeren Kirchen. Bei dieser Auswahl fällt auf, wie bitter arm die Nord-Ostschweiz an solchen interessanten Dingen ist, während Graubünden davon wimmelt: man kann sich des Eindruckes nicht erwehren, hier der Bautätigkeit einer wesentlich amüsischen, künstlerisch eher nüchternen Bevölkerung gegenüber zu stehen, bei der wohl auch das Untertanenverhältnis,

¹⁾ Die Bildstöcke sämtlicher hier wiedergegebenen Bilder sind uns vom Verlag Ernst Wasmuth A.-G., Berlin, freundlich zur Verfügung gestellt worden. — Vergl. auch unter Literatur auf Seite 189. Red.