

Zeitschrift: Schweizerische Bauzeitung
Herausgeber: Verlags-AG der akademischen technischen Vereine
Band: 77/78 (1921)
Heft: 1

Artikel: Die Bauten der Kraftwerke Oberhasle gemäss den Projekten der B.K.W.
Autor: [s.n.]
DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-37286>

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: 09.01.2026

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

INHALT: Die Bauten für die Kraftwerke Oberhasle gemäss den Projekten der B. K. W. — Das Münster in Bern. — Ein Synchron-Induktionsmotor. — Miscellanea: Ausfuhr elektrischer Energie. Prioritätsausweise für schweizer. Erfindungspatente und Muster- oder Modellhinterlegungen, Ausstellung für Wasserstrassen und Energie-Wirtschaft in München. Die Verstaatlichung der Seetalbahn. Technische Grundlagen zur Beurteilung schweizerischer Schiffahrtfragen. X. Kongress für Heizung und Lüftung

in München. Internationale Mustermesse in Holland. Eidgen. Technische Hochschule. Elektrizitätswerk Mühleberg. Normalien des Vereins Schweizerischer Maschinen-Industrieller. — Nekrologie; W. Brodbeck. H. Ziegler. — Konkurrenzen: Soldaten-Denkmal in Montreux. Reformierte Kirche Arbon. — Literatur. — Vereinsnachrichten: Zürcher Ingenieur- und Architekten-Verein. Gesellschaft ehemaliger Studierender der E. T. H. Stellenvermittlung.

Band 78.

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

Nr. 1.

Die Bauten für die Kraftwerke Oberhasle gemäss den Projekten der B. K. W.

Allgemeines.

Veranlasst durch den steigenden Kraftbedarf haben die „Bernischen Kraftwerke A. G.“ im Sommer 1917 mit den vorbereitenden Arbeiten für ein neues Elektrizitätswerk mit Stausee an der Aare bei Mühleberg begonnen. Trotz der Kriegszeit konnten die Bauarbeiten unter der Oberleitung von Ing. Prof. G. Narutowicz so gefördert werden, dass die Kraftabgabe ins Netz der B. K. W. bereits am 13. August 1920 aufgenommen werden konnte und bis Ende 1920 waren schon 6 Mill. kWh abgegeben. Trotz der mächtigen Steigerung der Energieproduktion, die durch die Einfügung dieser Anlage ins Netz der B. K. W. herbeigeführt wurde, ist die Schaffung weiterer, besonders im Winter ergiebiger Kraftquellen Erfordernis.

Von den verschiedenen im Laufe der Jahre von den B. K. W. durchstudierten Projekten sind nun jene vom Oberhasle in wirtschaftlicher Beziehung in allererste Linie zu stellen. Die bezüglichen Studien reichen weit zurück; schon 1905 hatten die vereinigten Kander- und Haggenwerke A.-G. ein bezügliches Konzessionsgesuch eingereicht.¹⁾ Das Projekt ist seither wiederholt umgearbeitet worden und hat dabei durch vorgenommene Vereinfachung an Bauwürdigkeit nur gewonnen. Im Laufe der Jahre sind auch die hauptsächlichsten Landerwerbungen durchgeführt worden, wobei hervorgehoben sei, dass für diese Bauten in der Hauptsache nur Oedland beansprucht werden muss.

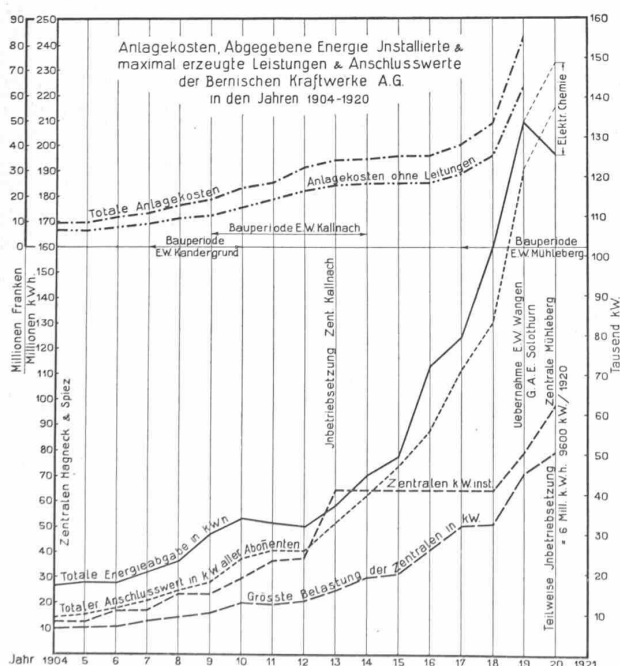


Abb. 1. Graphische Betriebstatistik der Bernischen Kraftwerke A. G.

Das heute vorliegende baureife *Projekt 1920* ist vom Ingenieurbureau Prof. G. Narutowicz ausgearbeitet worden. Die Projekte der *Transporteinrichtungen* dagegen sind für die Meiringen-Guttannen Bahn vom Ingenieurbureau R. Walther in Spiez, und für die Luftkabelbahnen Guttannen-Grimsel und Gelmersee vom eigenen Bureau der B. K. W. in Innertkirchen aufgestellt worden.

¹⁾ Vergl. Projekt *A. Schafir* in Bd. LIII, S. 88 (13. Febr. 1909). *Red.*

Im obersten Aaretal nächst der Grimsel, im Gelmertal und auf dem Bächlisboden sollen grosse Akkumulierungs-Anlagen geschaffen werden, die die Jahresabflüsse in weitgehendem Masse aufspeichern können und deren Ausnützung in zwei grossen Gefällstufen, den Grosskraftwerken Guttannen und Innertkirchen erfolgen soll.

Wasserwirtschaft und erhältliche Energie.

Mit den bezüglichen Grundlagen dieses Projektes, d. h. mit den Feststellungen für den Wasserhaushalt, ist es gut bestellt. Auf Grund von Beobachtungen im oberen Aaregebiet, die z. T. bis 1864 zurückreichen, kann bei vorsichtiger Berechnung für das Grimselgebiet mit einer *Niederschlagsmenge* von rund 2000 mm und für Guttannen mit einer solchen von noch 1620 mm gerechnet werden.

Ein grosser Vorzug für die natürlichen Abflussmengen ist ferner die grosse, rund 45 % betragende Vergletscherung des in Frage stehenden Einzugsgebietes. Der gewaltige Unteraargletscher ist der träge, daher wirksamste, langfristige Ausgleichspeicher für die ganzen Kraftanlagen. Die für heute in Aussicht genommenen drei grossen Staubecken werden von den Geologen als absolut dicht bezeichnet, sodass an Verlusten lediglich Verdunstung und Eisbildung in Rechnung zu setzen sind. Der für die Jahre

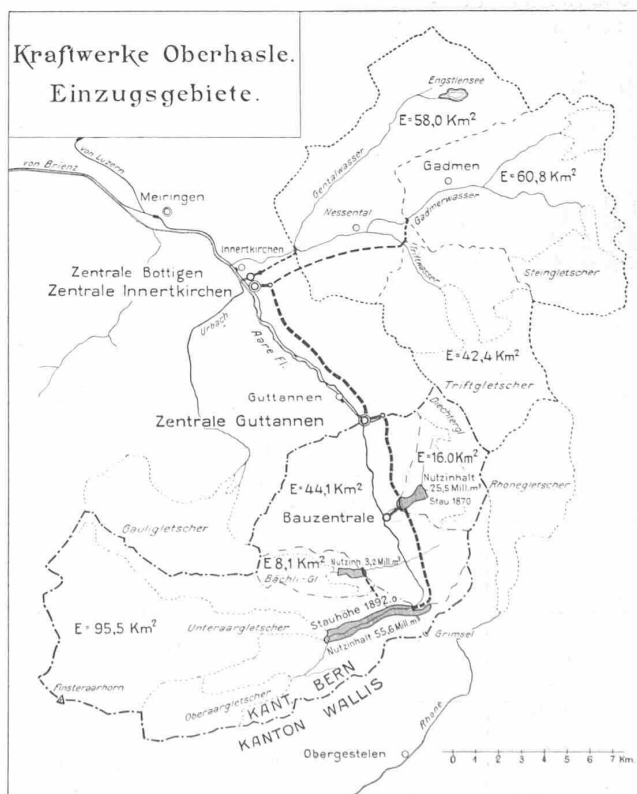


Abb. 2. Karte der Einzugsgebiete der Kraftwerke Oberhasle. — 1:300 000.

1914/19 aufgestellte Wasserwirtschaftsplan ergibt für Grimsensee, Gelmersee und Bächlisbodensee eine konstante Jahreswasserabgabe von $5,15 \text{ m}^3/\text{sek}$ für das obere Grosskraftwerk Guttannen. Mit Einbezug der Rest-Einzugsgebiete der Aare erhöht sich der konstante Abfluss für das untere Grosskraftwerk Innertkirchen auf $6 \text{ m}^3/\text{sek}$. Dazu sind in den beiden Werken noch $5,35$ bzw. $12,0 \text{ m}^3/\text{sek}$ als Saisonkraft während $4\frac{1}{9}$ Monaten im Sommer verwertbar.

Um diese konstanten Wassermengen zu erhalten, sind folgende Stauvolumina vorgesehen:

Bächlisbodensee	3 200 000 m ³
Grimselsee	55 600 000 „
Gelmersee	25 500 000 „
Total	84 300 000 m ³

Auf 1 m³ Stauvolumen lassen sich bei den vorhandenen Gefällen im Werk Guttannen etwa 1,5 kWh, im Werk Innertkirchen etwa 0,9 kWh oder Total etwa 2,4 kWh/m³ erzeugen. — Weitere Staumöglichkeiten in diesen Gebieten sind alsdann später immer noch möglich, so an der Oberaare, am Engstlensee usw.

Der Ausbau der Anlagen der beiden Grosskraftwerke ist für die Verarbeitung einer dreifachen Wassermenge der vorstehend angegebenen konstanten Jahresabflussmengen vorgesehen. Die mittlere Tagesleistung kann daher, statt gleichmässig 24 Stunden hindurch, auch z. B. während 8 Stunden im Tage im maximalen dreifachen Betrage bezogen werden; man erhält demzufolge nachstehende Daten:

Werk:	Guttannen:	Innertkirchen:
Ausbau auf 15 ¹ / ₂ bzw. 18 m ³ /sek	120 000 PS	90 000 PS
Bruttogefälle (je nach Stauhöhe)	758 ÷ 708 m	466 ÷ 460 m
Nettogefälle	730 ÷ 662 m	458 ÷ 431 m
Mittl. konst. Jahresleistung:		
ab Turbinenwellen	40 800 PS	29 400 PS
ab Generatorklemmen	27 900 kW	20 100 kW
Theoretische Jahresleistung	240 000 000 kWh	170 000 000 kWh
Zuzüglich Sommer-Saisonkraft	90 000 000 „	110 000 000 „
Total-Leistung theoretisch	330 000 000 kWh	280 000 000 kWh

Wenn wir noch das Baukraftwerk Bottigen (das zuerst für den Bau der Grosskraftwerke Strom liefern soll und hernach für den Bahnbetrieb und Abgabe in der näheren Umgebung zur Stromerzeugung auf Jahre hinaus bestehen bleiben kann) hinzuzählen, erhalten wir folgende Totalleistungen:

	Theoretische Jahresenergie	Sommer-Saisonenergie
Werk Guttannen	240 000 000 kWh	90 000 000 kWh
„ Innertkirchen	170 000 000 „	110 000 000 „
„ Bottigen	11 000 000 „	6 000 000 „
Gesamt-Total	421 000 000 kWh	206 000 000 kWh

Bauinstallationen und Transporteinrichtungen.

Zur Durchführung der grossen baulichen Anlagen, bei denen überdies die klimatischen Verhältnisse die Arbeitszeit auf rund 100 Sommertage vermindern, sind neben umfassenden Bauinstallationen im besondern bei den Sperren und Zentralen auch leistungsfähige *Transport-Anlagen* zu schaffen. Es sind über 160 000 t zu befördern und 3¹/₃ Millionen tkm zu leisten; die maximale Tagesleistung beträgt 350 Tonnen.

Meiringen-Guttannen-Bahn (M. G. B.). Im untern Teil des Tales d. h. von Meiringen bis zur Zentrale Guttannen im Grünwald, bis wohin schwere Maschinenteile und Rohre zu befördern sind, ist der Bau einer Schmalspurbahn vorgesehen, die zwischen Meiringen und dem Dorf Guttannen hernach dem öffentlichen Verkehr und der Werkleitung zur leichtern und sichern Verbindung mit ihren Zentralen dienen soll. Direkt südlich anschliessend an die Station Guttannen ist der Umschlagplatz für den Weitertransport der Massengüter, die für die Sperren, Stollen usw. bestimmt sind, vorgesehen. Die Meiringen-Guttannen Bahn beginnt auf dem Bahnhofplatz Meiringen (für den Personenverkehr), durchfährt dann die Abstellgeleise für den Güterverkehr, die südlich der S. B. B. Geleisanlagen gelegen und mit diesen in direkter Verbindung stehen. Das Tracé nähert sich hernach der Aare und überkreuzt dort die Linie der Trambahn, die dem lokalen Verkehr von Meiringen mit der Umgebung und der Aareschlucht dient. An Stelle des in der Konzession vom 27. Juni 1919 vorgesehenen zweimaligen Ueberschreitens der Aare sowie Ueberfahrens des 90 m hohen Talabschlusses, genannt Kirchet, folgt die Linie nach Innertkirchen nun als Talbahn dem rechten Aareufer mit einem neben der Aareschlucht gelegenen 1335 m langen Tunnel. Die Richtungs- und Steigungs-Verhältnisse sind infolgedessen sehr günstige geworden. Die minimalen Radien auf offener Strecke sind 200 m, die maximale Steigung ist 25 ‰, die durchschnittliche 7 ‰. Die Vergleichslängen der beiden Tracé sind effektiv 5,7 km zu 4,7 km und virtuell 22,3 km zu 7,5 km, was also ein

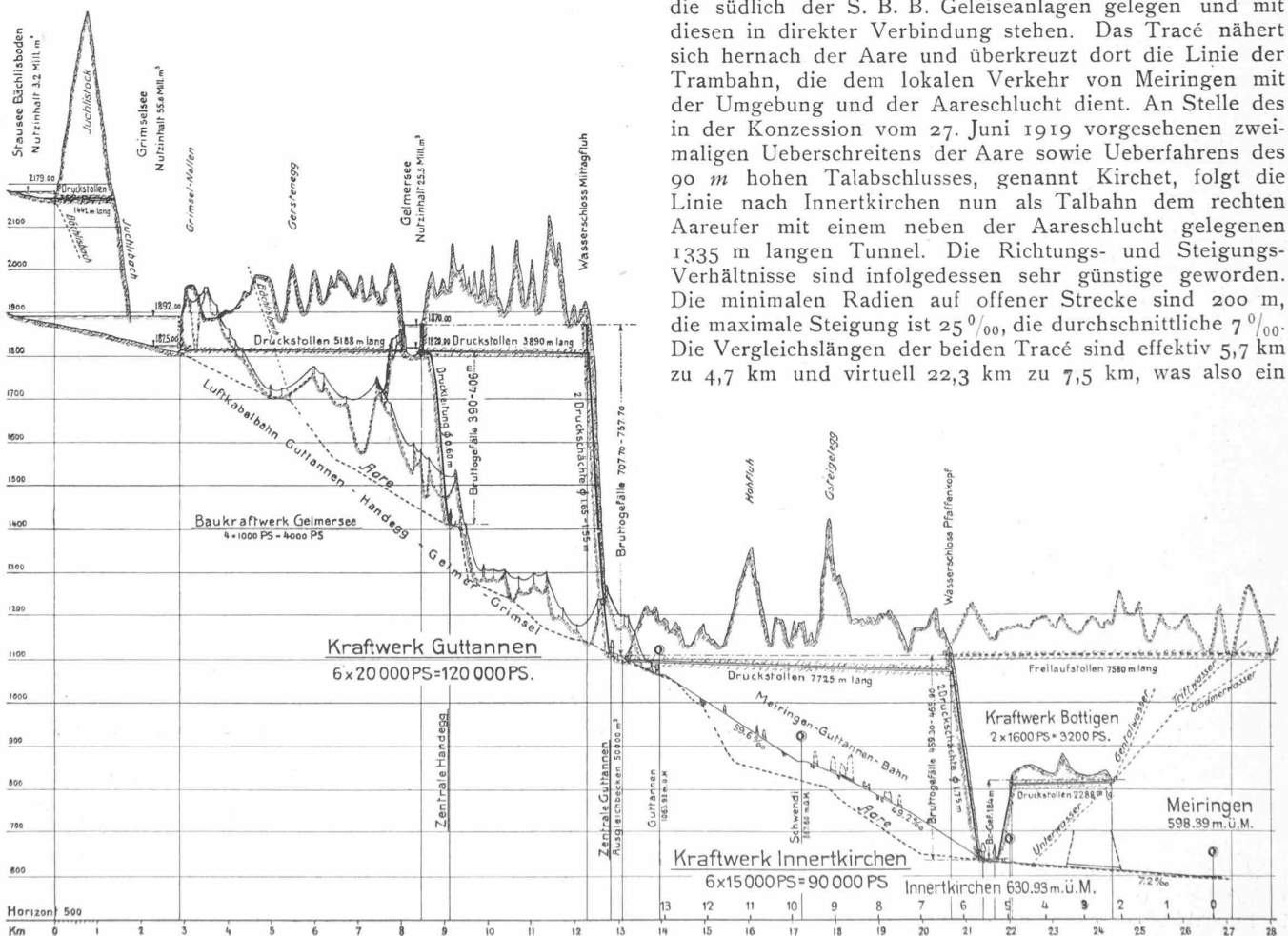


Abb. 3. Längenprofil der Kraftwerke Oberhasle an der Aare der Bernischen Kraftwerke A. G. — Masstab der Längen 1:150 000, der Höhen 1:15 000.

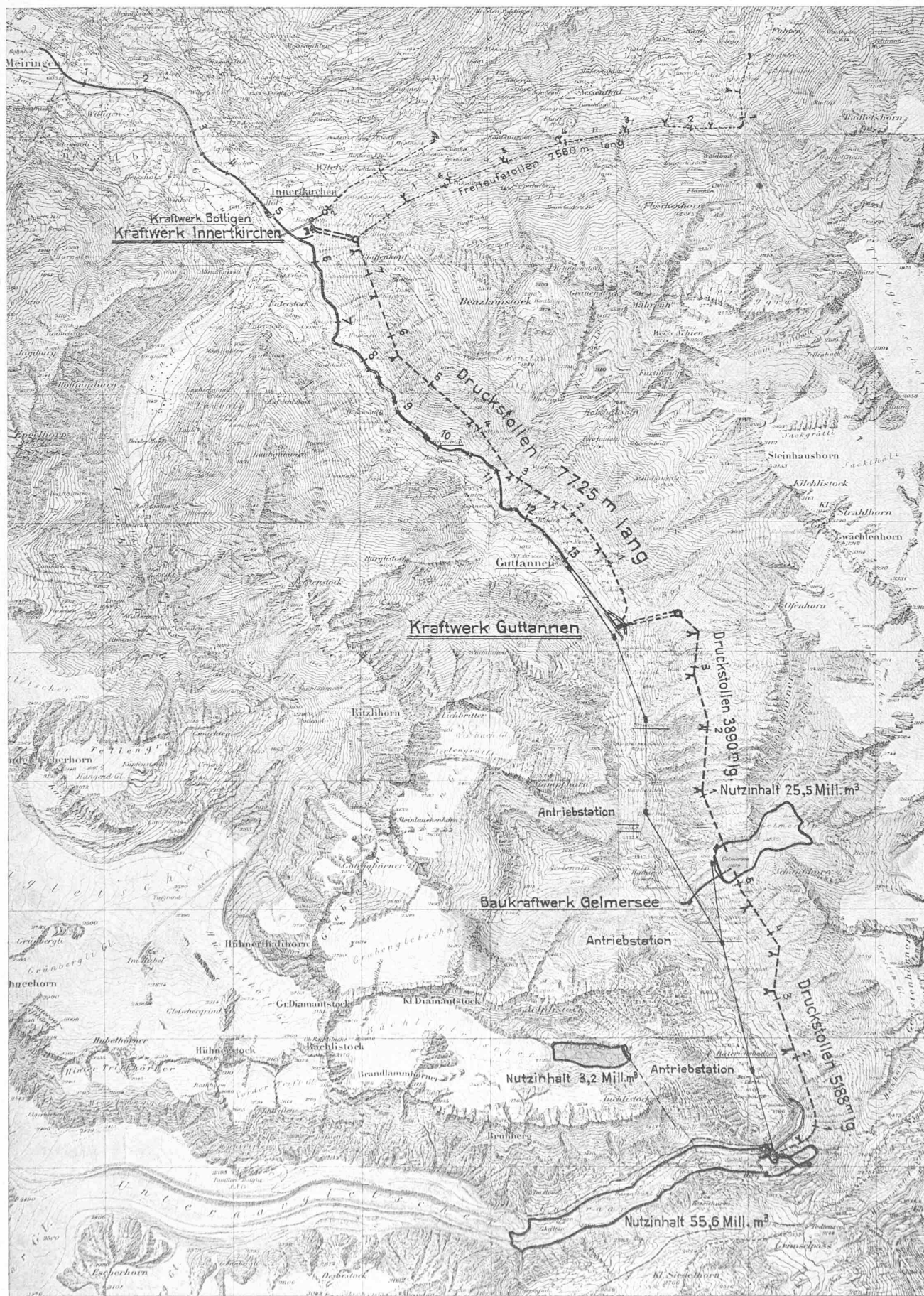


Abb. 4. Uebersichtskarte des oberen Aaretals mit den projektirten Wasserkraftanlagen der Bernischen Kraftwerke A. G. — Masstab 1:75 000.

Die Luftkabelbahn führt in einem sehr gestreckten Tracé von 9,8 km Länge bis zum Nollen (1975 m ü. M.) bei der grossen Grimselsperre und überwindet dabei eine Höhendifferenz von 910 m. Eine Abzweigung von 1,2 km Länge von Hinterstock (1710 m



Baukraftwerke. Zwecks Stromlieferung für die Bauten sind zwei Baukraftwerke, Bottigen und Gelmer, projektiert, von denen aus die Kraft das ganze Tal hinauf abgegeben werden soll. Es ist vorgesehen, den Gelmersee durch eine provisorische Mauer 3 m zu stauen (Abbildung 11) und unter Benützung des zukünftigen Leerlaufstollens und einer Rohrleitung das Druckwasser einer provisorischen Zentrale



etwas oberhalb der Aare zuzuleiten, in der 4000 PS installiert und jährlich 1 Mill. kWh abgegeben werden können.

Das Bottigerwerk hat seine Wasserversorgung im Mühltal am Unterwasser, dem im Winter auch noch das klare

hölhe von 96 m und eine freie Hölhe von 83 m ergibt. Die Sperre ist auf Flussbetthölhe nur 10 m, auf Kronenhölhe rund 150 m lang und als Schwerkriegtsmauer (Dreieckform mit aufgesetzter Krone) projektiert. Sie soll aus Gussbeton mit 250 bis 180 kg Zement auf den m³ Beton, mit etwa 30% Granitblockeinlagen und mit Granitverkleidung ausgeföhrt werden und erfordert 47 000 m³ Felsaushub und 260 000 m³ Mauerwerk. Eine provisorische, kleine Sperre und ein Umlaufstollen auf dem linken Ufer ermöglichen den Baubeginn. Das durch den Talabschluss gebildete Becken hat eine Oberflähe von 1,75 km² und reicht bis in den Unteraargletscher hinein; bei der vorgesehenen Absenkung von 67 m ergibt sich ein Nutzvolumen von 55 600 000 m³.

Die Wasserversorgung liegt direkt hinter der Sperre. Im Anfangstück des Zulaufstollens ist dann sein zweiseitiger Abschluss eingebaut, von dort folgt der Stollen den

rechtsseitigen Hängen bis zum Gelmersee. Er hat 5188 m Länge und 4,0 m² Querschnitt und ist befähigt, maximal 12 1/2 m³ zu befördern (Profile Abbildung 9).

Da einerseits die Kote des Staubeckens Gelmersee um 22 m tiefer liegt als jene des Grimselbeckens, anderseits vorgesorgt werden muss, dass die maximale Druckhölhe möglichst lang beibehalten werden kann, mit andern Worten, dass der Gelmerstausee auf seinem maximalen Stau von 1870 m ü. M. gehalten werden kann, ist vorgesehen, im Zulaufstollen unmittelbar vor seinem Einlauf in den Gelmersee eine automatische Durchflussregulierung einzubauen, die den Zufluss in Abhängigkeit vom Gelmersee-Niveau reguliert.

Das Staubecken des Gelmersees wird durch die Errichtung einer 480 m langen, geradlinigen, den Abschluss des Talkessels vom jetzigen Gelmersee bildenden Sperre

Genthalwasser hinzugefügt werden soll. Die Zuleitung folgt dem rechten Talhang teils als Stollen, teils als armierte Betonröhre bis zum Wasserschloss auf dem Bühlen ob Bottigen. Von dort führt eine Druckleitung an den Fuss des Berges, wo die kleine Zentrale in nächster Nähe der grossen Zentrale Innertkirchen vorgesehen ist. Bei 3200 PS installierter Leistung können hier jährlich 17,5 Mill. kWh erzeugt werden, wovon jedenfalls 11 Mill. jährlich für den Bau abzugeben sind. Diese beiden Werke werden vorteilhafter Weise zusammengeschaltet arbeiten.

Wasserakkumulierungsanlagen.

Das Staubecken auf Bächlisboden soll durch eine 250 m lange und maximal 14,50 m hohe Sperre aus Trockenmauer (wasserseits Steinsatz und dahinter Steinwurf) gebildet werden, die auf der Wasserseite mit einem 0,5 m starken Mörtelmauerwerk verkleidet werden soll (Abbildung 5). Die Ueberfallhölhe liegt auf 2179 m ü. M., Wasserversorgung und Leerlauf befinden sich in der Sperre selbst. Anschliessend an das in die Mauer verlegte erste Zuleitungsstück schliesst der 1440 m lange Stollen an, der das Wasser unter dem Juchlistock hindurch dem Grimselstausee zuleiten soll. Der Stollen hat einen Querschnitt von 1,6 × 2,00 m und eine Wasserföhung von 0,8 m³/sek. Das Becken erhält eine Oberflähe von 0,335 km² und ein Fassungsvermögen von 320 000 m³. Für die Sperre sind 70 000 m³ Trockenmauerwerk und 12 000 m³ Mörtelmauerwerk, total also 82 000 m³ nötig.

Zur Bildung des Grimselstaubeckens sind zwei Sperren nötig, ein kleiner Abschluss auf der „Seeuferegg“ und die grosse Grimselsperre in der Spitalamm, dort, wo die Brücke des alten Grimselweges über die Aare führt. Die grosse Sperre ist an engster Felsstelle projektiert und wird in einen Radius von 200 m gelegt (Abb. 6 bis 8). Die Wehrstrasse liegt auf Kote 1895 m, die Ueberfallkante auf 1892 m ü. M., die Flussbew. Fundamentsohle auf rund 1809 m bzw. 1799 m ü. M., sodass sich eine Gesamt-

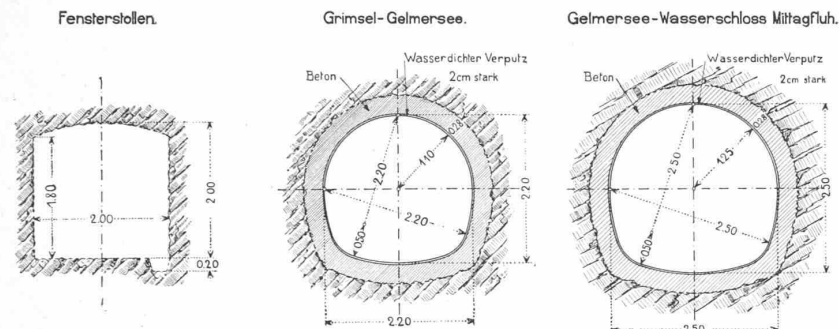


Abb. 9. Profile des Fensterstollens und der Druckstollen oberhalb des Kraftwerkes Guttannen. Masstab 1:100.

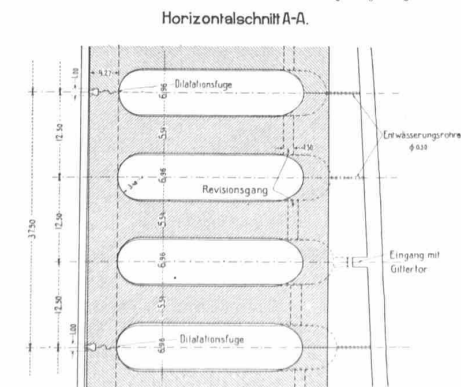
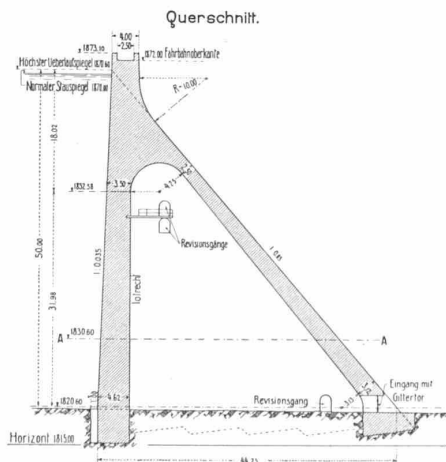


Abb. 10. Ansicht und Schnitte der Gelmerseesperre. — 1:1000.

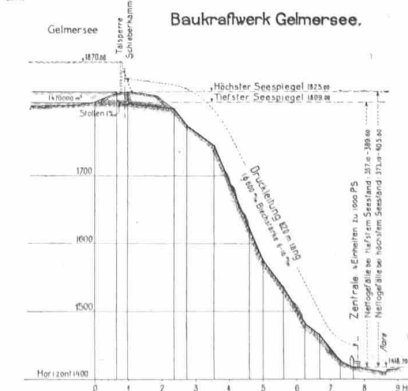
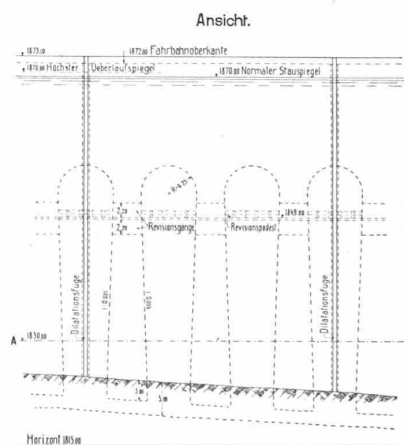


Abb. 11. Längenprofil der Druckleitung Gelmersee.

geschaffen. Auch diese Mauer ist als Schwergewichtsmauer in Dreieckform mit ausragender Krone aus Beton von gleichem Zementgehalt wie die Grimselsperre projektiert. Behufs Kostenersparnis sind grosse Hohlräume im Mauerwerks-Innern vorgesehen (Abbildung 10 auf Seite 5).

Die Sperre hat eine Kronenhöhe von 1872 m ü. M., eine Sohlenhöhe von 1818 m ü. M. und eine Fundamenthöhe von 1815 m ü. M., sodass sich eine Totalhöhe von maximal 57 m ergibt. Ihr Funda-

erhalten und zu erneuern. Diese Arbeiten fanden bisher aufmerksame Beachtung durch die Kunst- und Geschichtsfreunde; einen guten Ausdruck dieser Aufmerksamkeit bildet die zunehmende Abklärung der Baugeschichte des Münsters und die, trotz den schweren Zeiten, mehr und mehr durchdringende Erkenntnis, dass die Vollendung des Turm-Viereckes eine (im Bilde der Tafel 1 angedeutete, *Red.*) künstlerische Notwendigkeit sei, die noch unsere Zeit zu lösen habe.

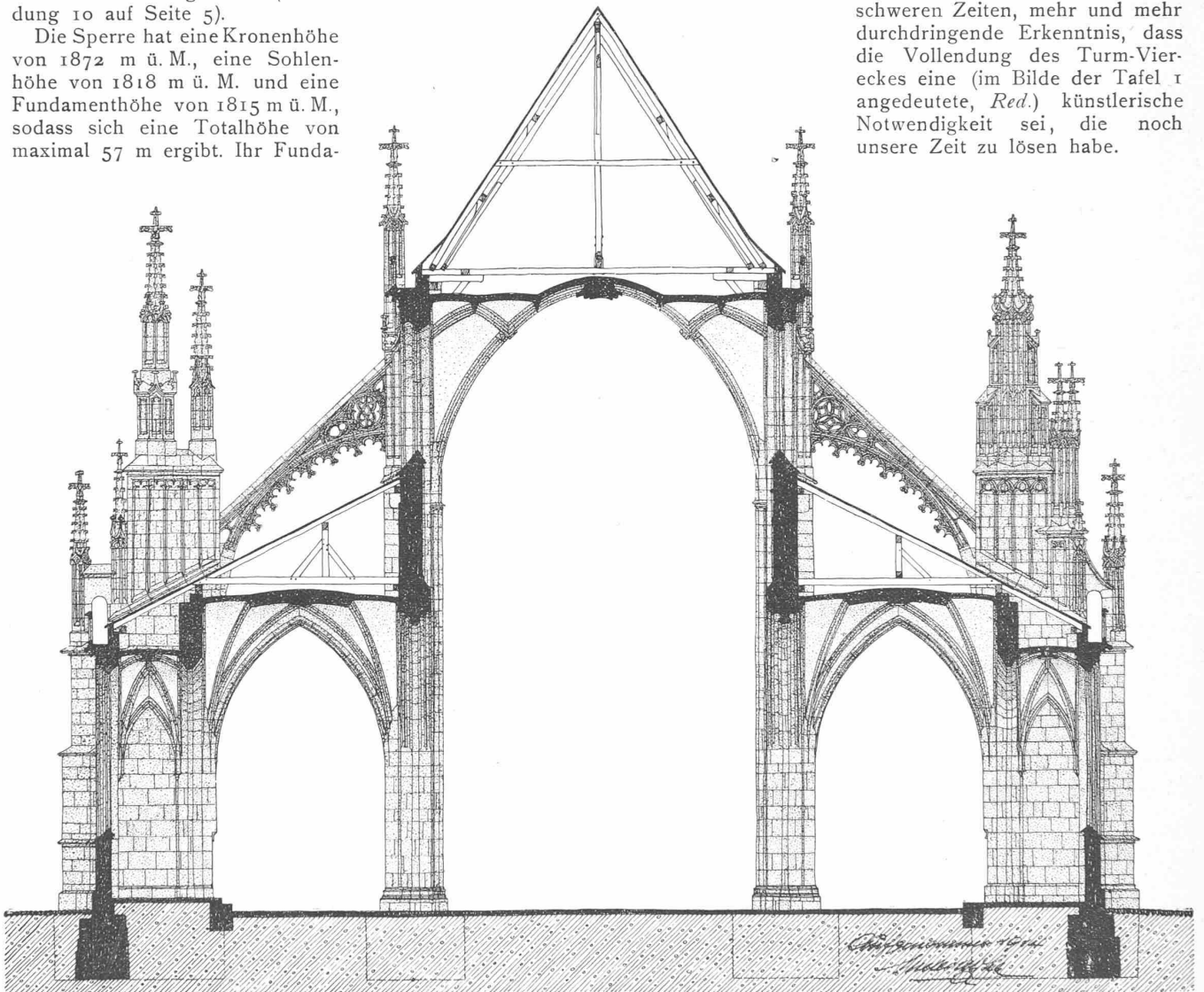


Abb. 3. Querschnitt des Berner Münsters, 1:200. — Nach Aufnahme und Zeichnung von K. Indermühle.

ment benötigt 42 000 m³ Felsaushub und die ganze Sperre 240 000 m³ Mauerwerk. Um Risse zu vermeiden, sind in regelmässigen Abständen Dilatationsfugen vorgesehen. Der Gelmersee hat nach der Stauung eine Oberfläche von 0,75 km² und bei 50 m Absenkung ein Nutzvolumen von 25 500 000 m³. (Schluss folgt.)

Das Münster in Bern.

Zum 500-jährigen Gedenktag seiner Grundsteinlegung.

Von Münsterbaumeister Karl Indermühle, Architekt in Bern.
(Mit Tafeln 1 und 2.)

Am 11. März dieses Jahres hätten die Berner den 500. Jahrestag ihres Münsters feiern können; sie begnügten sich, den Tag mit dem Läuten aller Glocken und einer kleinen Feier der Bauhütte zu begehen. Man hat aus dieser bescheidenen Betonung des Tages einen Mangel an Interesse ableiten wollen. Zu Unrecht, denn seit dem Ausbau des Turmes in den Jahren 1891 bis 1893 (in der „S. B. Z.“ vom März/April 1894 eingehend dargestellt) bestehen noch immer Münsterbauverein und Münsterbauhütte. Ihre Aufgabe ist, das Münster in seinen einzelnen Teilen zu

Als ersten Meister am Münster kennen wir den jungen Matthäus Ensinger, Sohn des berühmten Ulrich Ensinger von Ulm. Dieser Ulrich war der vierte Meister am Ulmer Münster, Berater beim Mailänder Dombau, wie schon sein Vorgänger in Ulm, Meister Heinrich von Gmünd. Er arbeitete neben Andern an der Esslinger Marienkirche und erbaute das Oktogon des Strassburger Münsterturmes, wo sein Sohn Matthäus, 22-jährig, sein Stellvertreter war. Matthäus kam mit 25 Jahren, nachdem sein Vater bereits zwei Jahre früher gestorben, nach Bern und blieb hier volle 25 Jahre, um dann in Ulm als Meister weiter zu wirken. Kritische Ueberlegungen führen zur Erkenntnis, dass die Planung für den Berner Münsterbau, nicht wie bisher angenommen, von Matthäus herrühren, sondern noch seinem Vater Ulrich zuzuschreiben sind.

Nach Ensinger bauten Stephan Hurder, Nicolaus Birrenvogt, Erhart Kung, Peter Pfister und Peter von Biel rüstig am Münster weiter, bis die Reformation das Werk vorübergehend lahm legte. Damals war das Chor fertig erstellt; im Hochschiff und Turm fehlten noch die Gewölbe, und der Turm war bis zum ersten Abschnitt des Achtecks gediehen. 1571 wurde mit den Arbeiten erneut begonnen;