

**Zeitschrift:** Schweizerische Bauzeitung  
**Herausgeber:** Verlags-AG der akademischen technischen Vereine  
**Band:** 49/50 (1907)  
**Heft:** 2

**Artikel:** Die projektierte Zugspitzbahn  
**Autor:** Lüscher, Gottlieb  
**DOI:** <https://doi.org/10.5169/seals-26747>

#### **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:** 28.01.2026

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

Nr. 78. Motto: «Dorfkirche». Unterrichtslokal zu klein. Durch eine flache Decke bekäme die Kirche bessere Verhältnisse; die Architektur ist einfach und entsprechend; die vorgeschlagene Vergrösserung nicht annehmbar. Die Kosten überschreiten die Grenze wesentlich.

Nr. 81. Motto: «Pax». Für den Hochaltar und die Seitenaltäre ist zu wenig Platz vorgesehen. Schiff- und Turmmauern schwach, Konstruktion der Querschiffanlage mangelhaft. Die Kostenüberschreitung ist unwesentlich.

Nr. 87. Motto: «Gruppenwirkung». Seitenaltäre und Beichtstühle zu klein bemessen. Der obere Stock des Pfarrhauses hat keine gute Einteilung. Die Architektur ist etwas nüchtern ausgefallen, dagegen zeigt das Innere gute Verhältnisse und hübsche Ausstattung. Von den beiden Varianten ist der Turm mit Helm vorzuziehen.

Nr. 89. Motto: «2 Türmchen». Allgemeine Anordnung mit Prozessionsweg lobenswert. Der Platz für die Altäre ist zu klein. Die vorgeschlagene Vergrösserung ist unpraktisch. Der Kostenanschlag zeigt eine grosse Ueberschreitung.

Nr. 93. Motto: «Heimelig». Die praktische Durchführung des Projektes ist mit Ausnahme einiger kleiner Mängel sehr wohl gelungen; die Architektur entspricht in ihrer Schlichtheit ganz dem Motto. Es ist bedauerlich, dass die bedeutende Kostenüberschreitung eine Prämierung verhindert hat.

Nr. 97. Motto: «Pfingsten». Die allgemeine Anlage ist mit Ausnahme des Turmes gut. Letzterer würde besser neben den Chor gelegt. Eine flache Decke würde gute Verhältnisse und eine bessere Dachkonstruktion ermöglichen.

Auf Grund einer besondern Würdigung wurden sodann nochmals diejenigen architektonisch bedeutungsvollsten acht Projekte ausgesucht, welche fernerhin den Bedingungen des Programms am besten entsprechen. Unter diesen wurden Nr. 28, 2, 22 als die besten erkannt und demnach ihnen die Preise wie nachstehend einstimmig zugeteilt:

Nr. 28 erhielt den I. Preis, der auf 600 Fr. bemessen wird.

Nr. 2 und 22 werden als gleichwertig erachtet und erhalten je einen II. Preis von 450 Fr. Die Eröffnung der Briefumschläge ergab als Verfasser:

für Nr. 28: *Karl Scheer* in Zürich;

für Nr. 2: *Schäfer & Risch* in Chur;

für Nr. 22: *Karl Kündig* und *Heinrich Oettiker* in Wil (St. Gallen).

Zum Ankauf empfohlen werden folgende Projekte wegen besonderer künstlerischer Vorzüge — bei einem Ankaufspreis von 350 Fr. — Nr. 6, 47, 74, 93.

Folgende weitere Projekte erhalten aus demselben Grunde lobende Erwähnung: Nr. 7, 14, 29, 36, 56, 76, 78, 81, 87, 89 und 97.

Chur, den 5. Juni 1907.

B. Decurtins, Architekt. Dr. Ad. Fäh, Bibl. Max Meckel. Karl Moser. Dr. Schmid v. Grüneck.

### Die projektierte Zugspitzbahn.

von Ingenieur Dr. Gottlieb Lüscher in Aarau.

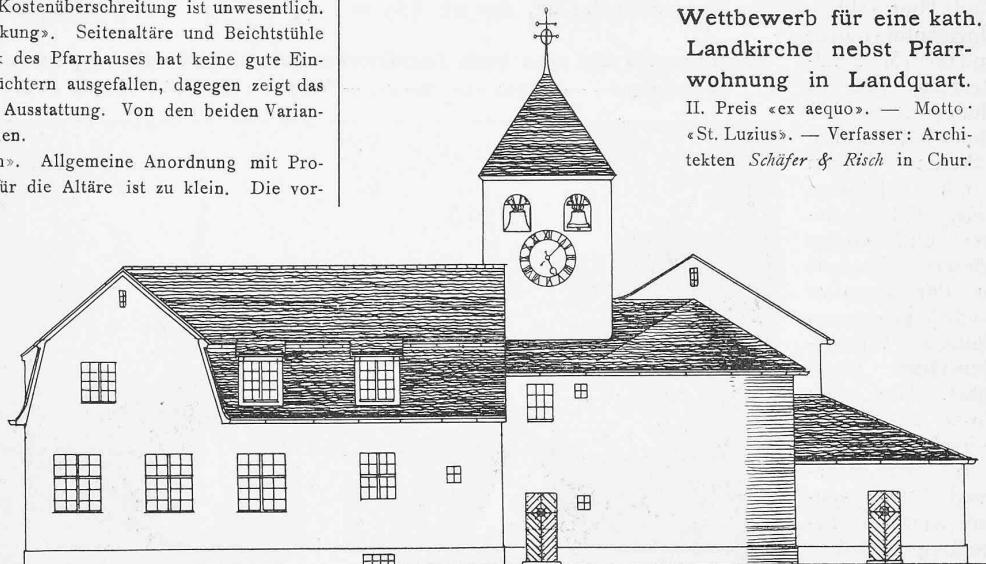
Der zunehmende Verkehr in dem bedeutenden Fremdenzentrum *Garmisch-Partenkirchen* und in seiner Umgebung, die Verwirklichung des Projektes der Innsbruck-Mittenwalderbahn, sowie die Vervollkommnung der Bergbahnsysteme, die selbst so ausserordentlich ungünstige Gebirgsformationen, wie die der Zugspitze zu überwinden vermögen, lassen das Zustandekommen des Bahnprojektes auf diese höchstragende und grossartigste Bergspitze Deutschlands als zeitgemäß erscheinen, die, obwohl sie die Höhe von 2960 m erreicht, jetzt schon im Jahr von etwa 4000 Besuchern erstiegen wird.

Die Lokalbahn-Aktiengesellschaft in München hat die Lösung der ebenso schwierigen als anregenden Aufgabe unternommen und mit den Terrainaufnahmen für das Ausführungsprojekt bereits begonnen. Hierzu hat sie das von den Ingenieuren *E. Strub* und *H. H. Peter* in Zürich aufgestellte Vorprojekt erworben und zugleich

diese Projektverfasser als beratende Ingenieure für die Ausführung des Detailprojektes und zur Leitung des Bahnbaues gewonnen.

Bei dem Interesse, das weitere Kreise einer Zugspitzbahn entgegenbringen, komme ich gern dem mir von

**Wettbewerb für eine kath. Landkirche nebst Pfarrwohnung in Landquart.**  
II. Preis «ex aequo». — Motto: «St. Luzius». — Verfasser: Architekten *Schäfer & Risch* in Chur.

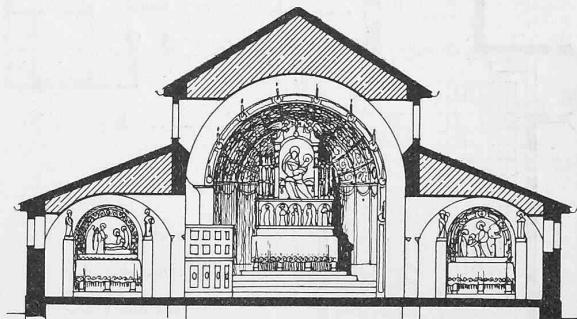


Geometrische Ansicht der Rückfassaden von Kirche und Pfarrhaus. — Massstab 1:200.

der Redaktion ausgesprochenen Wunsche nach, über dieses Projekt des näheren zu berichten.

Nach den Abbildungen 1 bis 5 (Seiten 22 und 23) des Vorprojektes der Herren Strub und Peter, das in jeder Beziehung eine glückliche Lösung darstellt, beginnt die Zugspitzbahn bei der Station in Garmisch-Partenkirchen, 700 m ü. M., und wendet sich möglichst gestreckt nach der 1932,5 m hoch gelegenen Station Ehrwalder Köpfe, unterhalb welcher die Waldzone bereits aufhört und von wo das Gebirge unvermittelt wild und zerrissen rund 1000 m jäh emporsteigt.

Auf dieser 15,15 km langen, allmählich ansteigenden Linie mit 1232 m Vertikalabstand und 8,1 % mittlerer Steigung ist das vereinigte elektrische Reibungs- und Zahnradssystem neuerer, bewährter Bauart vorgesehen, das sich dem Gelände gut anpasst und keine weitgehenden



Querschnitt durch die Kirche. — Massstab 1:200.

Kunst- und Schutzbauten erfordert, während die steile Felsenpartie oberhalb der Station Ehrwalder Köpfe mittels zweier kürzerer Seilbahnen, in den Grundzügen ähnlich der Mendelbahn<sup>1)</sup>, überwunden wird.

Dem meist herrlich bewaldeten Gelände und dem beträchtlichen Lokalverkehr entsprechend, sind die ersten 8 km der Bahn als Reibungsbahn mit 2 % Höchststeigung projektiert mit den zum Teil bedeutenderen Stationen: Rissersee, Hammersbach und Badersee; hierauf folgt bis zur Station Eibsee (Km. 10,3) eine Zahnstrecke mit leichter Zahnstange und 9 % grösster Steigung. Von hier

<sup>1)</sup> Bd. XLII, S. 227.

aus geht die Linie mit 20 % Steigung und schwerer Zahnstange durch den Zugwald und unter den Riffelwänden vorbei, zuletzt in mehreren kleinen Tunnels zu der auf einem Felsenkamm mit prächtiger Aussicht (1932 m ü. M.) gelegenen Station Ehrwalder Köpfe, der Endstation der vereinigten Reibungs- und Zahnstrecke.

Hier schliesst die erste Seilbahn an, die mit 685 m Horizontal-Länge

und 66% Maximalsteigung 358 m Höhenunterschied überwindet und in kühnem Bogen durch Halbtunnels, Felsengalerien und einige kürzere Tunnels zu der 2290 m hoch gelegenen Station Wiener-Neustädter Hütte führt. Hier, am Fusse des Sonnspitzels, ist außer dem Stationsgebäude für die spätere Zeit die Erstellung eines dem Charakter dieser grossartigen Felslandschaft angemessenen Wirtschaftsgebäudes mit Veranden geplant.

Die obere Seilbahn führt zum Teil in Galerien und Halbtunnels, zum Teil in Tunnels mit ebenfalls 66 % Höchststeigung und mit 1175 m Länge und 667 m Vertikalabstand in grossem Bogen durch den von der Wiener-Neustädter Hütte aus leicht zu überblickenden Felsenzirkus zu der im obersten Gipfel der Zugspitze, 2957 m hoch, gelegenen Station Zugspitze, die, wie auch die Ausgangsstation dieser Seilbahn-

verfassern ja wohlbekannte Vorkehrs gegen Lawinen und Steinschlag getroffen werden müssen, ist selbstverständlich und darum die öftere Führung des Trajes in Galerien und Tunnels in Aussicht genommen.

Die vorgesehene Bauart einer vereinigten Reibungs- und Zahnstrecke mit anschliessender Seilbahn ist in allen Teilen erprobte und bestens bewährte, betriebssichere, billig in Bau und Betrieb und von zweckentsprechender, hinreichender Leistungsfähigkeit. Sie ermöglicht im tiefen Gelände die Berührung aller wichtigen Orte und die Bewältigung eines gesteigerten Lokalverkehrs und passt sich in ihrer Leis-

tungsfähigkeit dem Touristenverkehr in den höheren Regionen an. Den Reisenden wird eine ungewöhnlich abwechslungsreiche Fahrt geboten; auch die ruhige und geräuschlose Fahrt beider Betriebsysteme ist eine grosse Annehmlichkeit, wobei von

einer Verunstaltung des Gebirges nicht gesprochen werden kann. Von besonderer Wichtigkeit ist die Vermeidung langer Tunnels, die für die Reisenden sehr unangenehm zu befahren sind; sie bieten denselben nichts, sind im Gegenteil in den steilen Rampen sehr langweilig zu durchfahren und der dauernde Aufenthalt im Halbdunkel sowie das Geräusch bringen, wie die Erfahrung lehrt, den Rei-

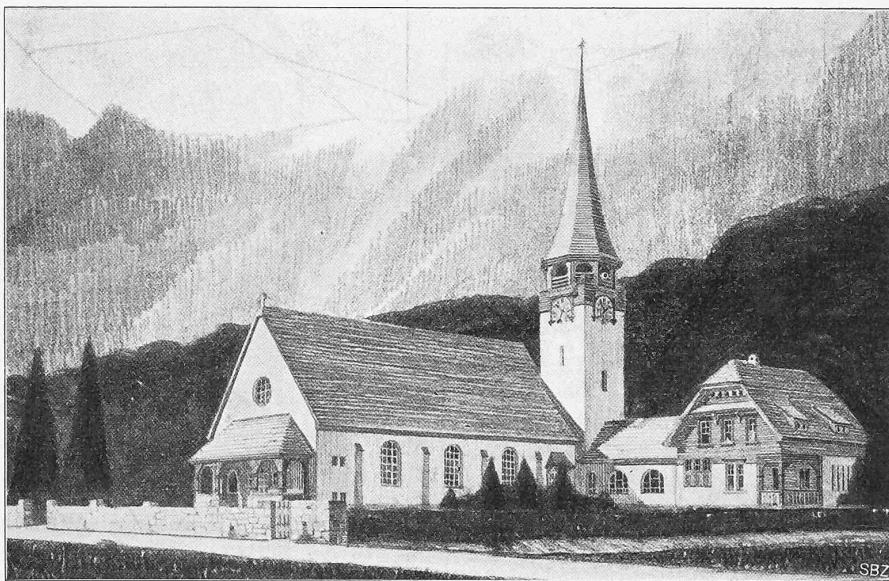
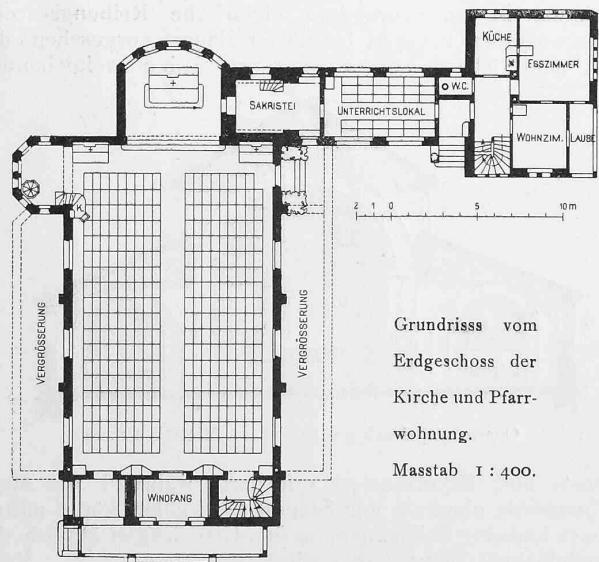
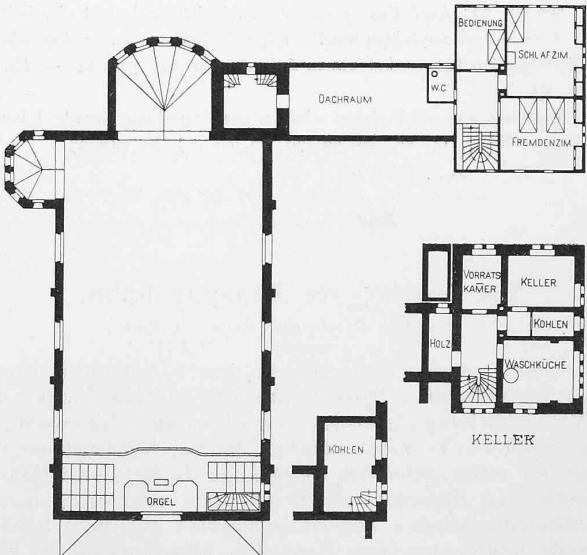


Schaubild von Kirche und Pfarrhaus von Westen.



Grundriss vom  
Erdgeschoss der  
Kirche und Pfarr-  
wohnung.  
Masstab 1:400.



Grundrisse von der Empore sowie vom Kellergeschoß und Obergeschoss  
des Pfarrhauses. — Masstab 1:400.

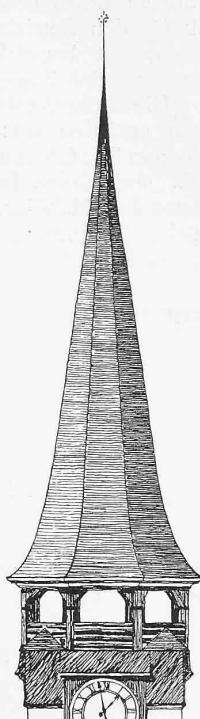
Strecke, unterirdisch in Felsengalerien angeordnet wurde, ähnlich den Jungfraubahn-Stationen Eigerwand und Eisemmer. Von der Endstation Zugspitze aus führen sodann sichere und geschützte Felstreppe zum Münchner-Haus auf dem Westgipfel.

Ein Umsteigen ist somit an den Stationen Ehrwalder Köpfe und Wiener-Neustädter Hütte erforderlich.

Dass beim Bau der Zugspitzbahn die den Projekt-

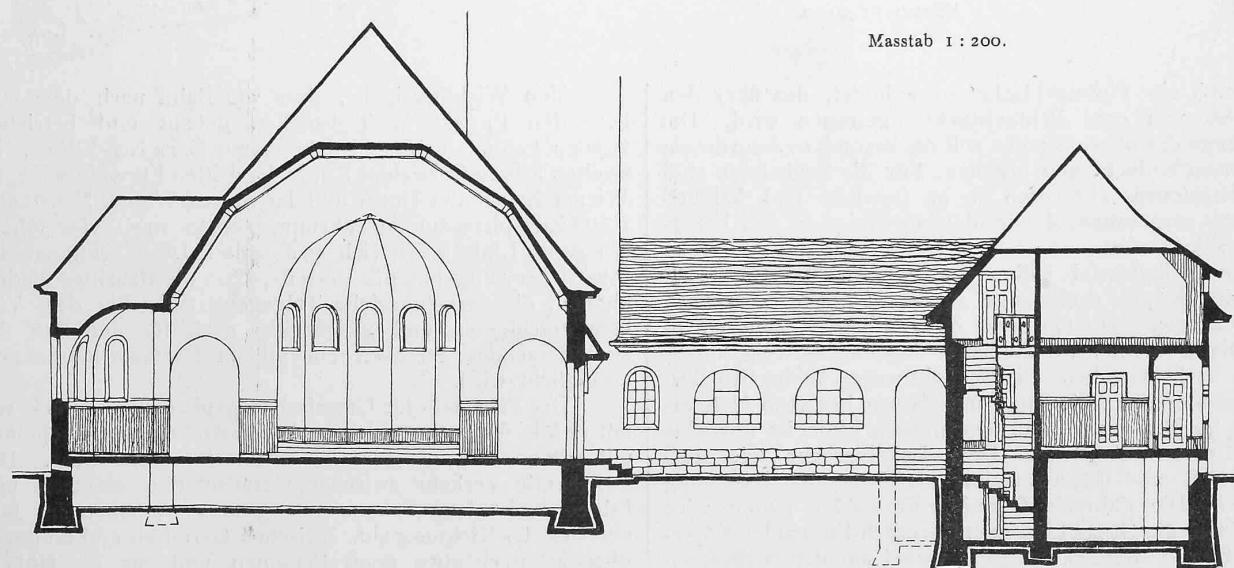
senden am Ziele angelangt zum Teil um den lange ersehnten Genuss. Ganz anders das Befahren von Felsengalerien mit vielen Ausblicken, die anregen, die Schönheiten der Natur für kurze Zeit verschliessen und in immer veränderter Form und neuer Pracht wieder zum Ausdruck bringen. Ganz abgesehen davon verlängern lange Tunnels

Wettbewerb für eine kath.  
Landkirche nebst Pfarr-  
wohnung in Landquart.  
II. Preis «ex aequo». — Motto:  
«Ave Maria». — Verfasser: Archi-  
tekten Karl Kündig und Heinrich  
Oettiker in Wil (St. Gallen).



Geometrische Ansicht der Hauptfassaden von Kirche und Pfarrhaus.

Masstab 1 : 200.



Querschnitt durch Kirche und Pfarrhaus. — Masstab 1 : 200.

in Steilrampen die Bauzeit wesentlich, erschweren die Schutterung usw. und sind daher sehr kostspielig zu erstellen. Nach den Erfahrungen an den schweizerischen Bergbahnen wird die vorgesehene Linienführung im Betriebe keine nennenswerten Schwierigkeiten bieten.

Bei Km. 13,2 (Haltestelle Luttergrube) führt die Linie vom bayrischen in tirolisches Gebiet über, da die Zugspitze beiden Landesteilen angehört, was indessen wohl keine Erschwernis mit sich bringen wird.

Uebrigens liegt auch eine Variante vor, bei der nur deutsches Gebiet berührt wird, die aber, weil in der steilen Partie fast ganz in einem einzigen langen Tunnel liegend, die eben beschriebenen Unannehmlichkeiten in sich schliesst und daher besser ausser Betracht fallen sollte. Es käme hierfür die Betriebsart der Pilatusbahn mit horizontalem Zahneingriff und elektrischem Betrieb, mit 50 % Steigung und Wagen von 16 Tonnen Bruttogewicht bei 50 Sitzplätzen in Betracht, wobei aber zur Erreichung der Zugspitze grössere Tunnel-Entwicklungen nötig wären.

Was für die Zugspitzebahn vorgesehenen Unter- und Oberbaukonstruktionen anbetrifft, so schliessen sich diese, durch das vorhandene gute Bausteinmaterial begünstigt, den üblichen Konstruktionen an. Von Garmisch bis Ehrwalder Köpfe erhält der Unterbau Schotterbett, das auf den Zahnstrecken mit Banketten eingefasst wird, wogegen der Unterbau der Seilbahnen durchgehends gemauert ist.

Geologisch gehört die Zugspitze, bezw. das Wettersteingebirge der Triasformation an. Unter der Riffelscharte und Zugspitze ruht das von Rissen und Furchen stark durchzogene Gebirge auf Felsen von wohlgebanktem Muschelkalk. Der Eibsee ist in den jüngern Hauptdolomit und in Plattenkalken eingebettet, die hier am Fusse der

Zugspitze Hügelketten bilden, zwischen denen zahlreiche kleine Seen liegen.

Zum Oberbau sind für die Zugspitzbahn fünf verschiedene Typen vorgesehen, nämlich zwei für die Reibungsbahn (Rillenschienen auf den Strassen durch Garmisch und Vignolschienen von 11 cm Höhe und 24 kg/m Gewicht für die offene Linie, wie auch für die Zahnstrecken); ferner zwei für die Zahnstrecken mit leichter und schwerer Zahnstange und einer für die Seilbahnen. Die Spurweite beträgt 1 m. Vorläufig ist überall die Anwendung von Hartholzschwellen in Aussicht genommen. Die Zahnstange der unteren, bis 9 % ansteigenden und 2750 m langen Strecke

Für den gesamten Betrieb ist Gleichstrom vorgesehen; zu dessen Beschaffung kommen Zentralen in Betracht, die auch für den Betrieb der Zufahrtslinien dienen sollen. An reichen, gut benutzbaren Wasserkräften fehlt es in der Umgebung der Zugspitze nicht.

Die Anlagekosten sind zu 3875 000 Fr. veranschlagt; davon entfallen auf: Grunderwerb 206 000 Fr., Unterbau 1 564 000 Fr., Oberbau 700 000 Fr., Hochbauten 200 000 Fr., mech. und elektr. Installationen 307 000 Fr., Rollmaterial 379 000 Fr., Mobiliar, Gerätschaften, Bauzinse, Verwaltung, Projekt, Bauleitung, Betriebsfond und Unvorhergesehenes 519 000 Fr.

### Die projektierte Zugspitzbahn.

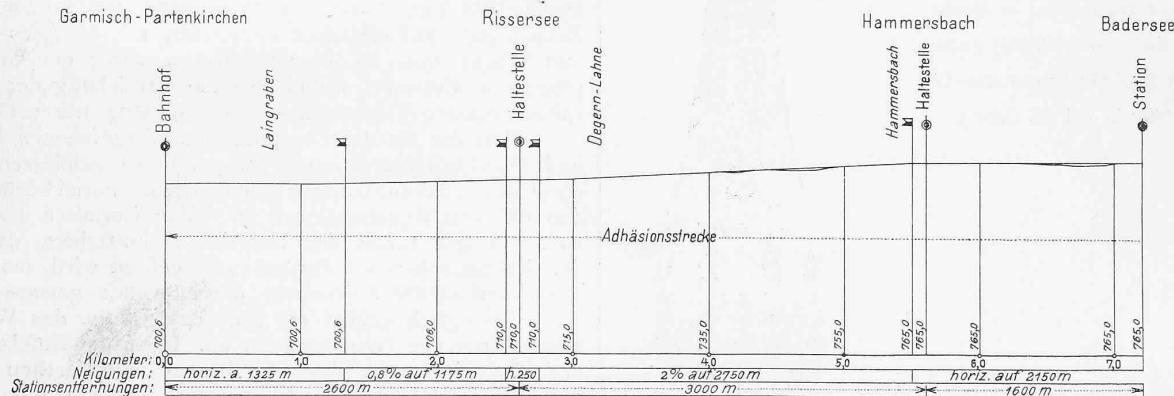


Abb. 3. Längenprofil der Adhäsionsstrecke. — Masstab 1:50000 für die Längen, 1:25000 für die Höhen.

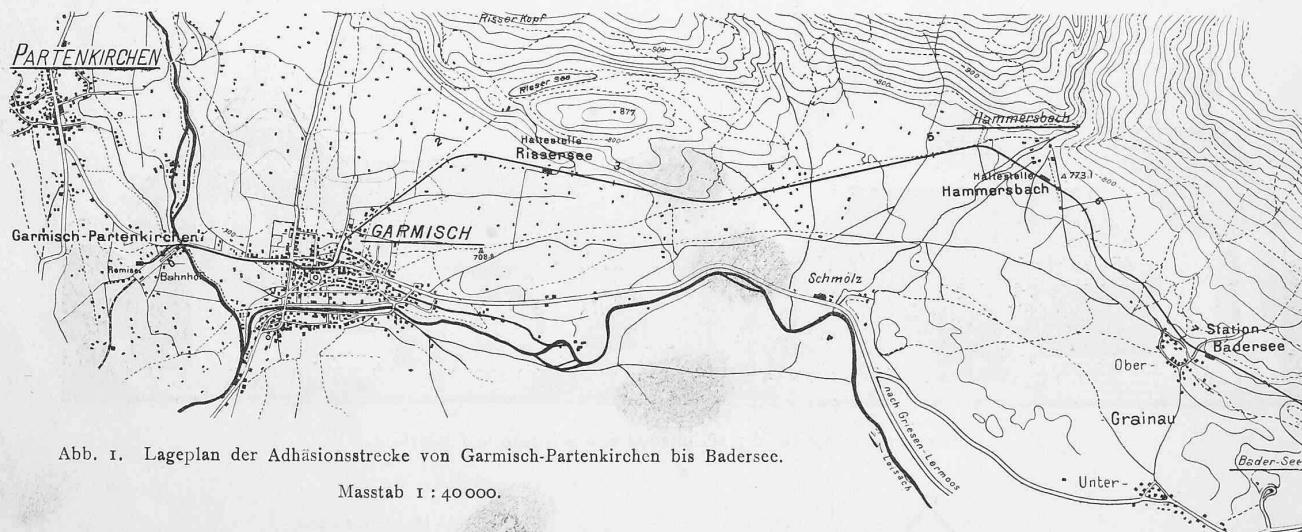


Abb. 1. Lageplan der Adhäsionsstrecke von Garmisch-Partenkirchen bis Badersee.

Masstab 1:40000.

wird durch ein Flusstahlflacheisen gebildet, das über den Schwellen von zwei Winkelstücken getragen wird. Die Zahnstange der oberen Strecke soll die besondere Anordnung der Münster-Schluchtbahn erhalten. Für die Seilbahnen sind Keilkopfschienen von 26,8 kg/m Gewicht und Winkelstrecken vorgesehen, die in üblicher Weise in den Unterbau verankert sind.

An Rollmaterial sollen auf der Strecke Garmisch-Ehrwalder Köpfe dreiachsige Automobilwagen verkehren für vereinigte Reibungs- und Zahnradbetrieb, wie sie in Deutschland bereits in ähnlicher Ausführung seit kurzer Zeit im Verkehr stehen. Die Seilbahnwagen beider Strecken sind geschlossene Fahrzeuge und fassen bei 5200 kg Leergewicht 42 Personen. Auf der ganzen Linie ist nur eine Wagenklasse beabsichtigt. Dem Lokalverkehr wie auch dem Gepäck- und Gütertransport wird besonders Rechnung getragen. Die Fahrzeit Garmisch-Ehrwalder Köpfe wird 80 Minuten, die Gesamt-Fahrzeit Garmisch-Ehrwalder Köpfe-Zugspitze 110 Minuten betragen, wobei auf den Seilbahnen eine Fahrgeschwindigkeit von 1,25 m/Sek. geplant ist.

Von Wichtigkeit ist, dass die Bahn nach dem vorliegenden Projekt in Teilstücken gebaut und betrieben werden kann. Im ersten Jahr käme Garmisch-Eibsee, im zweiten Eibsee-Ehrwalder Köpfe, im dritten Ehrwalder Köpfe-Wiener Neustädter Hütte und im vierten Wiener Neustädter Hütte-Zugspitze zur Ausführung, sodass nach vier Jahren die ganze Linie im Betrieb sein sollte. Diese sektionsweise Inbetriebsetzung hat die Vorteile, dass die Bauzinse niedrig bleiben, die verkehrsreiche Talgegend frühzeitig dem Verkehr erschlossen und gleichzeitig auch für den Bau der anschliessenden Strecken ein billiger Baumaterialtransport ermöglicht wird.

Der Fahrpreis für Garmisch-Zugspitze und zurück soll mit 12 Mk. festgesetzt werden. Die Betriebskosten erscheinen mit 128 000 Fr. als hinreichend hoch veranschlagt. Der bestehende Verkehr zwischen Garmisch-Partenkirchen und Eibsee weist jetzt schon etwa 36 000 Personen im Jahr und in jeder Richtung auf. Zwischen Garmisch und Badersee überdies noch etwa 6000 Personen und für die Höllentalschlucht (Station Hammersbach) wurden im vergangenen Jahr

rund 27500 Eintrittskarten gelöst. Die Zugspitze selbst hatte wie gesagt in den letzten Jahren trotz ihrer Höhenlage rund 4000 Besucher im Jahr.

Auf Grund dieses bereits bestehenden Verkehrs und der Erfahrungen mit Bahnanlagen ähnlicher Art darf mit Bestimmtheit auf ein günstiges Resultat gerechnet werden, da bei der Annahme von nur 19000 Zugspitzebesuchern mit einem Durchschnittsfahrpreis von 10 Mk. und unter Berücksichtigung des Zwischenverkehrs eine Gesamteinnahme von nahezu 400000 Mk. im Jahr vorausgesetzt werden kann.

Es liegt uns noch ein anderes Projekt für eine Zug-

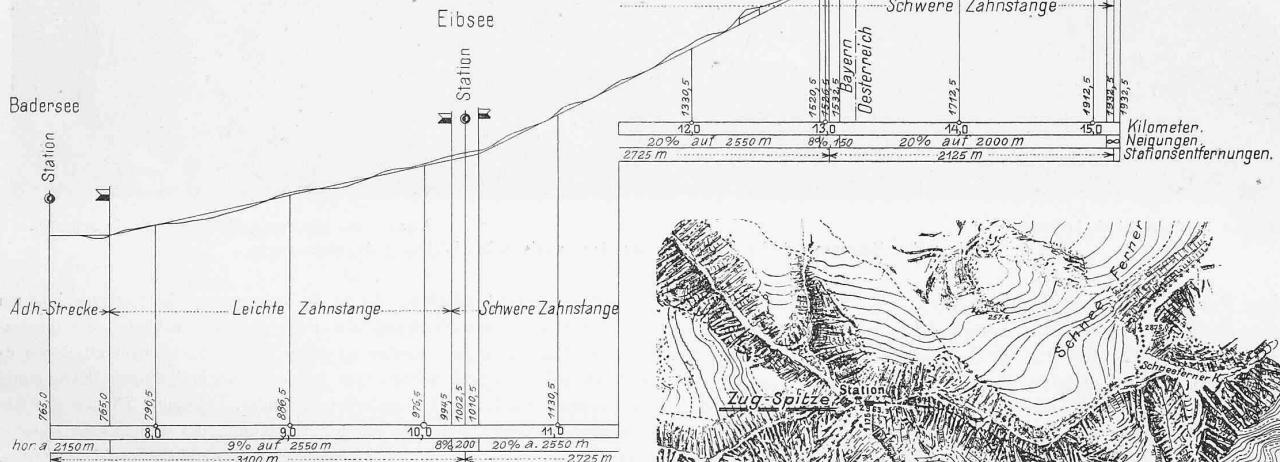


Abb. 4. Längenprofil der Zahnstangenstrecken.

1:50000 für die Längen, 1:25000 für die Höhen.

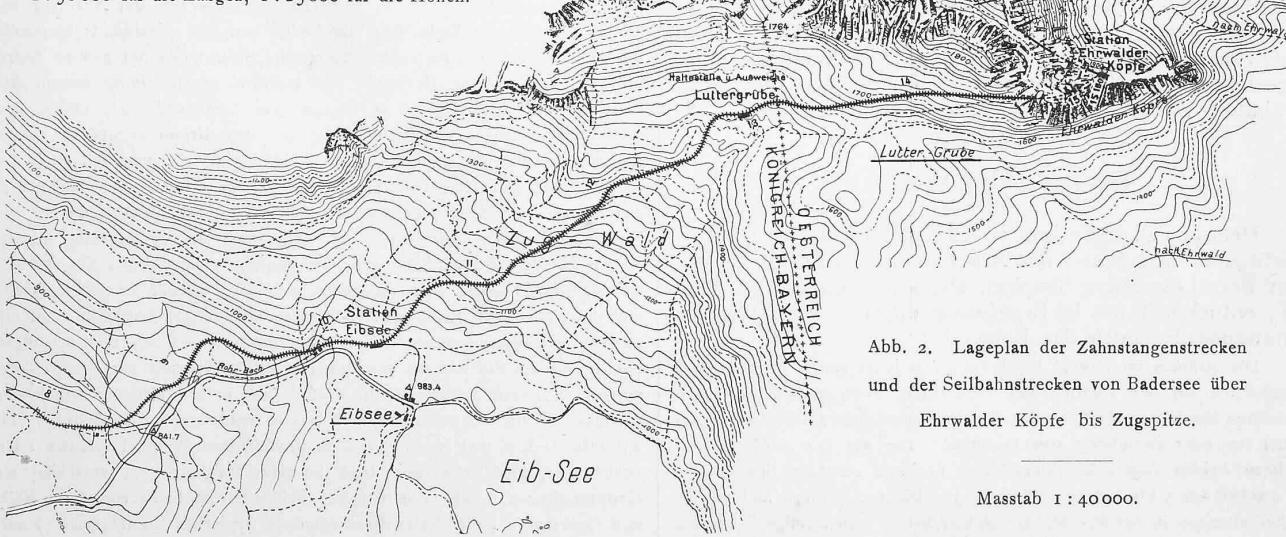


Abb. 2. Lageplan der Zahnstangenstrecken und der Seilbahnstrecken von Badersee über Ehrwalder Köpfe bis Zugspitze.

Masstab 1:40000.

spitzbahn vor, das von Wolfgang Adolf Müller in Dresden verfasst ist. In seinem ersten Projekt vom Jahre 1905 erklärte der Projektverfasser für die Zugspitze eine Drahtseilbahn als ungeeignet und schlug eine Zahnradbahn mit horizontalem Zahneingriff vor, bei der aber die Schienen auf Säulen ruhen und die innere Laufschiene entsprechend der Steigung der Berglehne höher verlegt ist, als die äussere, die Laufschiene und Zahnstange zugleich sein sollte. In dem Projektentwurfe vom Jahre 1907 bezeichnet nun Herr Müller die Seilbahn als die richtige Lösung und schliesst deshalb der bis Eibsee vorgesehenen meterspurigen Talbahn von 6% Höchststeigung zwei Seilbahnen an, die erste mit 2180 m Länge und 64,51% Höchststeigung bis Station Riffelalp, 1820 m ü. M.; die zweite von 1470 m Länge und 66,667% durchgehender Steigung bis auf 2800 m Höhe. Diese letzte Strecke ist ganz in einen einzigen Tunnel verlegt, der mit 1688 m schiefer Länge das Bergmassiv durchfährt und dessen Endstation 164 m unter dem Gipfel liegt, der dann zu Fuss auf ausgesprengten Wegen erreicht werden soll. Die Baukosten sind mit 2,5 Mill. Fr.

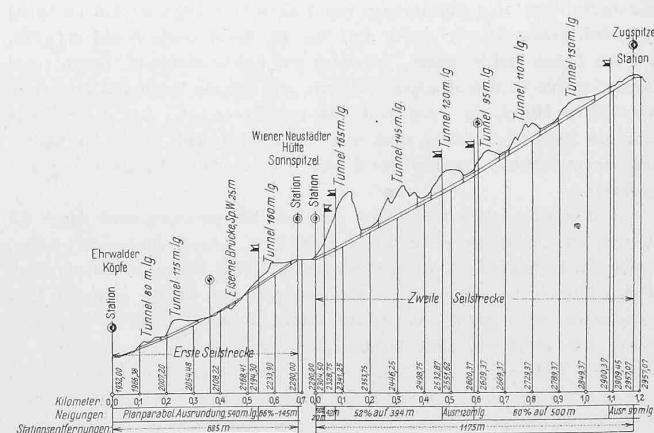
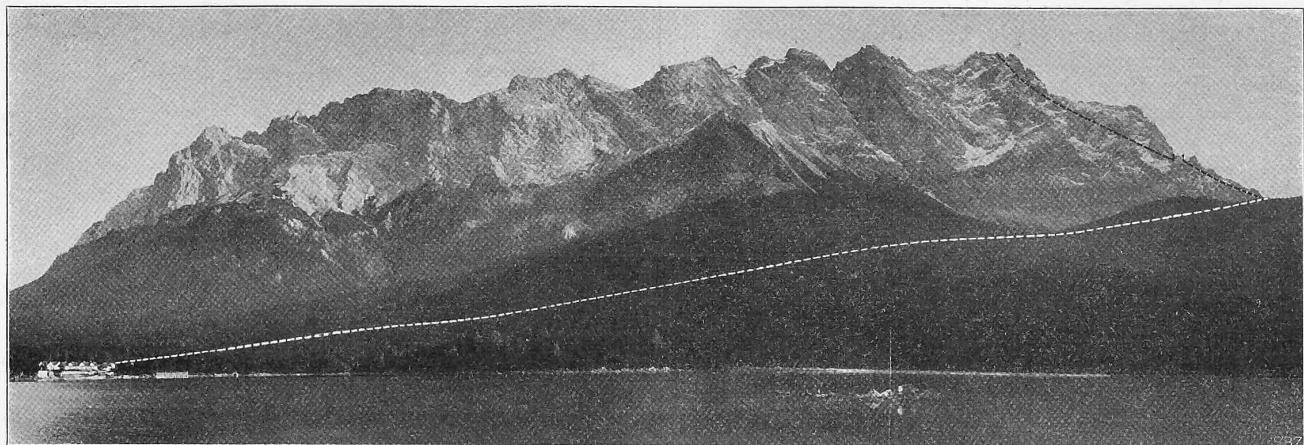


Abb. 5. Längenprofil der Seilbahnstrecken.

Masstab 1:25000.

## Die projektierte Zugspitzbahn.



Aufnahme der Photoglob Co. in Zürich.

Auszug von Meisenbach, Riffarth &amp; Cie. in München.

Abb. 6. Ansicht des Eibsees und der Zugspitze mit der annähernden Richtung des Bahntracés.

für das Projekt 1905 und mit 5 Mill. Fr. für das Projekt 1907 angegeben, worin die Ausbruchskosten für den grossen Riffeltunnel mit 320 Fr. für den laufenden Meter bei einem Tagesfortschritt von 4,2 m angenommen sind. Diese Angaben über die Ausführung eines so langen Tunnels mit über 60 % Steigung und nur einem Angriffspunkte, ohne die Möglichkeit seitlicher Schutterung, bei unerlässlicher aber sehr schwierig zu bewerkstelligender und noch schwieriger betriebsfähig zu erhaltender Ventilation, scheinen darzutun, dass dieses Projekt die bei derartigen Bauten gemachten Erfahrungen unberücksichtigt lässt. Bauzeit und Kosten müssten wohl mit dem Doppelten obiger Ansätze eingestellt werden, ganz abgesehen davon, dass die früher erwähnten Vorzüge für den Betrieb hierbei entfallen.

## Berner Alpenbahn.

Dem uns zu Ende Juni zugekommenen 2. Vierteljahrsbericht über den Stand der Arbeiten an der Berner Alpenbahn Bern-Lötschberg-Simplon, abgeschlossen am 31. März d. J., entnehmen wir in Ergänzung unserer regelmässigen Monatsausweise noch das Folgende:

Die Arbeiten im Tunnel beschränkten sich im ersten Quartal 1907 hauptsächlich auf den Vortrieb der beidseitigen Sohlenstollen; die Ausbruch- und Mauerungsarbeiten ruhen bis zur Entscheidung darüber, ob der Tunnel ein- oder zweigleisig auszubauen ist. Die auf der Nordseite verwendeten beiden Ingersollbohrmaschinen besitzen vertikale Spannsäulen und machen bei 5 bis 6 Atm. Luftdruck 360 bis 400 Schläge und 70 bis 80 Umdrehungen in der Minute. Die Bohrer haben kreuzförmige Schneiden und liefern ein Bohrloch von 7 bis 8 cm Weite. Für einen Angriff mit durchschnittlich 10,7 Bohrlöchern von 1,44 m Lochlänge wurden im Mittel 7,89 Std. gebraucht, von denen 2,97 Std. auf die Bohrarbeit und 2,53 Std. für das Laden und Schiessen, Schuttern und Lüften entfielen. Durch einen Angriff wurde in dem dünn geschichteten und beinahe horizontal gelagerten Gestein im Mittel ein Fortschritt von 1,04 m erzielt. Auf der Südseite war die Maschinenbohrung noch nicht im Betrieb und wurde der Stollen mit einem mittlern Tagesfortschritt von 0,85 m durch Handbohrung aufgefahraen.

Die geologischen Verhältnisse des Lötschbergmassivs sind durch die Herren Dr. v. Fellenberg, Dr. Kissling und Prof. Schardt untersucht worden. Nach den Feststellungen dieser Geologen hätte der Tunnel in seinem nördlichen Drittel die sedimentären Ablagerungen der Kreide und des Jurasystems zu durchfahren, während die beiden südlichen Drittelteile in kristallinen, teils eruptiven, teils metamorphen Bildungen liegen werden. Im südlichen Teil werde der Tunnel einen Granitlakkolithen (Gastergranit) mit seiner gegen das Lötschental sich anschmiegenden kristallinen Schieferhülle zu durchqueren haben. Wenn es nun auch feststehe, dass diese auf der Südseite bereits angetroffenen Schiefer hervorgegangen sind aus einer Vermischung von eruptivem Gestein mit sedimentärem Material, wenn sie sicher gesteinsumbildenden Vorgängen ihre Entstehung verdanken, so sei

es anderseits nicht möglich, durch die makroskopische Untersuchung am Anstehenden und am Handstück allein die genaue genetische und mineralogische Definition der Gesteine zu geben. Es bedürfe, namentlich wo es sich um solche veränderte Gesteine handelt, zur endgültigen Bestimmung des mikroskopischen und chemischen Befundes. Vorläufig können die Gesteinsbezeichnungen aber nur auf der Beurteilung des allgemeinen Habitus sowie durch Erwähnung besonders auffallender Bestandteile gegeben werden, Bezeichnungen, die da und dort später eine Vertiefung oder eine Modifikation erfahren werden. Von diesem Standpunkte aus werden die künftigen geologischen Berichte zu beurteilen sein. — Auf der Nordseite hat der Richtstollen bis Ende März eine Länge von 200 m erreicht; er durchfuhr dabei der Reihe nach: Bis 80 m eine Schutthalde mit groben Sturzblöcken verschiedener Herkunft, mit verhältnismässig wenig feinem Abwitterungsmaterial. Bei 80 m beginnt das Anstehende mit einem fein kristallinen, dunkeln und harten Kalk, der dem Urgon angehören dürfte. Die wenig ausgeprägten Schichten steichen N. 68° O. und fallen 30 bis 35° SO ein und sind von Schieferungsfächen durchzogen. Bei 119 m ändert sich das Gestein, es wird dünn schiefriger, bituminöser, Fallen und Streichen wechseln oft. Auch hier zeigt sich die Schieferung, die im Verein mit den dünnen Schichten beim Sprengen ein völliges Zerschissen des Materials bewirkt. Zudem treten nach NW. fallende Verwerfungsklüfte auf, die z. T. durch Lehm und Kalkspatausscheidungen angefüllt sind. Oft sind diese weissen Kalkbänder schlängelförmig gewunden und zerdrückt, ein Beweis des Fortwirkens der dynamischen Kräfte auch nach dem Hauptvorgang. Dieses Schiefergestein dürfte dem untern Neocom angehören. Auf der Südseite durchfuhr der auf 190 m vorgetriebene Richtstollen bis 28 m Bergschutt und Moräne, von da in vielfachem Wechsel Serizitschiefer, Serizitgneis, bald schiefriger bald körniger Struktur, mit verschiedenen Einsprenglingen. Bei 92 m tritt fast dichter Serizitphyllit von durch Kalk- und Quarzadern gebänderter Beschaffenheit (typisches Kontaktgestein) auf; das Streichen schwankt zwischen NO und O, das Fallen anfänglich 62° S wird steiler, bei 116 m senkrecht, später nördlich. Bei 122 m wurde biotitreicher, porphyrischer Chloritgneis angetroffen, der dann wieder mit Serizitgneis in verschiedenen Variationen abwechselte.

*Lawinenverhältnisse.* Auf der Nordseite muss die Mitholzlawine durch einen Tunnel unterfahren werden, während die Schafberglawine, die am 14. März die Stollenmündung für kurze Zeit verschüttet hatte, im Abrissgebiet verbaut werden kann, wenn nicht eine Verlängerung des Tunnels vorgezogen wird. Auf der Südseite sind die von der Bahn berührten Lawinenzüge viel zahlreicher. Auch hier müssen am Tunneleingang zwei Lawinen, teils durch Tunnelverlängerung um 50 m, teils durch Verbauung unschädlich gemacht werden. Die Rot-, Stockgraben-, Schintigraben-, Mittal- und Luegielawine werden durch Tunnel unterfahren, die anderen im Abrissgebiet verbaut. Die meisten der genannten sind als Staublawinen niedergegangen, ohne viel Schaden anzurichten.

*Zufahrtsrampen.* Das definitive Projekt ist auf Grund der im Massstab 1:1000 fertig gestellten Pläne in Arbeit. Mangels brauchbarer Zufahrten zu den beidseitigen, hochgelegenen Tunnelmündungen ist die Anlage besonderer Dienstbahnen notwendig geworden. An der 14 km langen Dienstbahn der Nordseite mit Maximalsteigungen von 60 % wird eisig gearbeitet, sodass ihre Fertigstellung auf Mitte Juli in Aussicht steht. Die