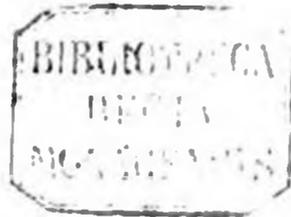


Das

# Bayerische Präcisions-Nivellement.

Von

**Carl Max Bauernfeind.**



Aus den Abhandlungen der k. bayer. Akademie der W. II. Cl. X. Bd. III. Abth.

**München 1870.**

**V e r l a g d e r k. A k a d e m i e,**  
in Commission bei G. Franz.  
**Akademische Buchdruckerei von F. Straub.**



Ergebnisse  
des in  
Verbindung mit der Europäischen Gradmessung in Bayern  
ausgeführten  
**Präcisions-Nivellements.**

Von  
**Carl Max Bauernfeind.**

Die erste allgemeine Conferenz der mit einer Mitteleuropäischen Gradmessung betrauten Regierungs-Commissäre, welche in Berlin vom 15. bis 22. Oktober 1864 stattfand, hat es als wichtig erkannt, dass in allen bei dieser Gradmessung beteiligten Ländern neben den trigonometrischen Höhenbestimmungen Nivellements erster Ordnung ausgeführt werden, welche, den Eisenbahnen und Landstrassen folgend, die Meeresspiegel an den Küsten Europa's zu verbinden und in allen Ländern unseres Continents eine grosse Zahl von dauerhaften, genau einnivellirten Marken als Grundlagen für Höhenmessungen zweiter Ordnung zu schaffen bestimmt sind.

Dieser Beschluss wurde von der im Jahre 1867 ebenfalls zu Berlin abgehaltenen zweiten allgemeinen Conferenz wiederholt bestätigt und hiebei das geometrische Nivellement mit Anwendung der bekannten Methode des „Nivellirens aus der Mitte der Station“ namentlich zur Verbindung der verschiedenen Meere für unentbehrlich erklärt.

Bayern war bei dieser letzten Conferenz zum ersten Male vertreten, obwohl es längst seine Betheiligung an der Mitteleuropäischen Grad-

messung, die seitdem zur „Europäischen“ sich erweiterte, zugesagt und einen sachverständigen Bevollmächtigten aufgestellt hatte. Herr Professor Seidel und ich, die Bayerischen Commissäre bei der zweiten allgemeinen Conferenz, hegten damals noch die Hoffnung, unser Landtag werde die von der Königlichen Staatsregierung für die neunte Finanzperiode zu Gradmessungs-Arbeiten geforderte Summe von zwanzigtausend Gulden mit der bestimmten Aussicht auf weitere Willigungen zur Vollendung dieser Arbeiten genehmigen; diese Hoffnung ging jedoch nicht in Erfüllung, indem der mit höchster Entschliessung des Königl. Staatsministeriums des Innern für Kirchen- und Schul-Angelegenheiten vom 10. Juli 1868 bei der Königl. Akademie der Wissenschaften und aus Mitgliedern derselben gebildeten „Bayerischen Commission für die Europäische Gradmessung“ bloss die Hälfte der genannten Summe als ausserordentliche Bewilligung zur Verwendung für ihre Arbeiten in den Jahren 1868 und 1869 überwiesen wurde.

Da diese Ueberweisung erst mit Beginn des Monats August erfolgte und eine unentbehrliche Vorarbeit zur theilweisen Revision der Bayerischen Landestriangulation, beziehungsweise zur Herstellung zweier neuen Dreiecksketten zwischen Sachsen und der Schweiz einerseits, Oesterreich und Württemberg oder Baden andererseits, nämlich die Veröffentlichung der Bayerischen Landesvermessung durch den Druck noch immer fehlte (wie sie auch heute noch fehlt): so beschloss die genannte Commission, die bewilligte Geldsumme vorzugsweise auf das Nivellement des Landes in der Hauptrichtung von Nord nach Süd zu verwenden, um nicht am Ende zwei mit ungenügenden Fonds begonnene Arbeiten (Triangulation und Nivellement) gleichzeitig in's Stocken gerathen zu sehen und sich selbst wegen unzweckmässiger Verwendung öffentlicher Mittel Vorwürfe machen zu müssen. Denn es ist gewiss, dass ein ganz Bayern durchziehendes, mit Oesterreich, Sachsen, Württemberg und der Schweiz verbundenes, mit aller Sorgfalt ausgeführtes Nivellement als Bindeglied in dem Europäischen Höhennetze und als Grundlage weiterer Höhenmessungen im eigenen Lande einen selbständigen Werth hat, während die Triangulation, wenn sie wegen Mangels an Mitteln nicht vollständig zum Abschlusse gebracht wird, wie jede unvollendete wissenschaftliche Arbeit werthlos ist.

Mit der Ausführung des eben erwähnten Beschlusses der Bayerischen Gradmessungs-Commission betraut, erhielt ich zu diesem Behufe auf meinen Antrag hin zwei von mir aus der Reihe meiner ehemaligen Zuhörer und Praktikanten gewählte, durch Kenntnisse, Geschicklichkeit und Charakterfestigkeit ausgezeichnete Ingenieure als Assistenten zugeheilt, nämlich den Herrn August Vogler aus Wiesbaden vom 1. August 1868 und den Herrn Ferdinand Löwe aus Schweinfurt vom 1. Mai 1869 an. Da die Vorbereitungen für das Nivellement und namentlich die Herstellung der hiezu nöthigen Messinstrumente längere Zeit in Anspruch nahmen, die Hoffnung aber auf vollständige Durchführung der Bayerischen Gradmessungsarbeiten, zu denen die Triangulation in erster Linie zählt, niemals aufgegeben wurde, so erhielt Herr Vogler von der Commission die Erlaubniss, zu seiner Instruction den von Herrn Professor Sadebeck geleiteten Triangulirungs-Arbeiten der K. Preuss. Gradmessungs-Commission auf der Station Barnitz bei Wittenberg während der Zeit vom 1. September bis 14. Oktober 1868 beizuwohnen. Die praktischen Erfahrungen, welche sich Herr Vogler hiebei sammelte, werden unseren späteren trigonometrischen Arbeiten sicherlich zu gute kommen.

Obwohl es wünschenswerth gewesen wäre, das von den Herren Vogler und Löwe unter meiner Leitung und Verantwortlichkeit ausgeführte Bayerische Hauptnivellement vor seiner Publication noch mit einigen Strecken zu erweitern und dadurch vollständiger zu machen, so finde ich mich doch in Folge einer Aeusserung des Herrn Budget-Referenten der zweiten Kammer des gegenwärtig versammelten Landtags schon jetzt veranlasst, über unsere gemeinsame Thätigkeit in Sachen der Europäischen Gradmessung öffentlich zu berichten und hiemit den Nachweis einer der Grösse der aufgewendeten Staatsmittel völlig entsprechenden Leistung der bei der Königlichen Akademie der Wissenschaften bestehenden Gradmessungs-Commission zu liefern.

### **Uebersicht der Nivellements-Arbeiten.**

Gäbe es noch gar kein Eisenbahnnetz in Bayern, so hätten wir gleichwohl das Höhennetz aus denselben Strecken zusammensetzen müssen, welchen die wichtigeren Bahnen folgen. Denn wie für unsere grosse Verkehrsstrasse kommt es auch bei dem Hauptnivellement darauf an,

die Verbindung des Nordens und des Südens auf dem kürzesten Wege herzustellen, mit möglichster Fühlung nach Osten und Westen. Da die vorhandenen Eisenbahnen diesen Weg schon geebnet haben, so war nichts natürlicher, als die Planie derselben zu nivelliren. Die für den Bahnbau ausgeführten und ihren Zweck vollkommen erfüllenden technischen Nivellements liessen sich für den vorliegenden wissenschaftlichen Zweck nicht verwenden, weil sie, zu verschiedenen Zeiten und mit den verschiedenartigsten Hilfsmitteln hergestellt, die erforderlichen Daten zur Beurtheilung ihrer Genauigkeit nicht gewähren, und auch bezüglich der Punkte, auf welche sich die Höhenangaben jener Nivellements beziehen, keine hinreichende Garantie bieten.

Unser Operationsplan umfasste zunächst die ganze Südnordbahn von Hof bis Lindau, dann eine um das Fichtelgebirg geschlungene Schleife (Hof-Eger-Weiden-Bayreuth-Neuenmarkt-Hof), ferner einen Ausläufer von Lichtenfels gegen Coburg, und schliesslich eine zweite Schleife um den Bodensee. Von dieser Umgrenzung haben wir, da die Oesterreichischen Nivellements vielleicht erst in ferner Zukunft bis an den Bodensee werden ausgedehnt werden, den Theil von der Württemberger Grenze bei Kressbronn über Lindau und Bregenz bis St. Margarethen und Rorschach in der Schweiz nivellirt, in der sicheren Aussicht, dass die übrigen Uferstrecken von den beteiligten geodätischen Commissionen in der Schweiz, in Baden und Württemberg demnächst in das Höhennetz werden einbezogen werden. Mit der Vollendung des Nivellements um den Bodensee ist es möglich, alle an diesem grossen Wasserbecken aufgestellten Pegel auf eine gemeinsame Horizontalebene zu beziehen und hiedurch unter sich vergleichbar zu machen, womit selbstverständlich die Pegelbeobachtungen erst einen wissenschaftlichen Werth erlangen.

Eine dritte mit unserem Nivellement zusammenhängende Schleife ist von Bayerischer und Württembergischer Seite vorbereitet, nämlich jene, welche die Orte Nördlingen, Aalen, Heidenheim, Ulm, Augsburg und Donauwörth umfasst. Der Württemberger Theil ist bereits vollendet und an unsere Fixpunkte in Nördlingen und Neu-Ulm angeschlossen, während auf Bayerischer Seite nur noch die Strecke zwischen Augsburg und Ulm zu nivelliren ist. Sollten die Mittel für diesen Polygon-Abschluss nicht gewährt werden, so entgeht zwar unseren Arbeiten eine

wichtige Controle und dem Lande eine grosse Zahl wichtiger Höhenmarken, der Hauptzweck des Nivellements, die gegenseitige Höhenlage der Meeresspiegel direkt zu messen, wird hiedurch jedoch nicht beeinträchtigt.

Sobald die Linie Augsburg-Ulm nivellirt sein wird, ist auch ein viertes Polygon zum Abschluss gebracht, nämlich das von Augsburg-Ulm-Friedrichshafen-Lindau-Kempten-Augsburg, da auf Württembergischer Seite die Strecke Ulm-Friedrichshafen-Nonnenhorn und auf Seite Bayerns die Strecke Nonnenhorn-Lindau-Kempten-Augsburg bereits vollendet ist. Ohne die Linie Augsburg-Ulm bilden das dritte und vierte Polygon zusammen ein einziges grosses, welches nördlich von Nördlingen, südlich von Lindau, östlich von Augsburg und westlich von Ulm begrenzt ist und einen Umfang von 66,7 deutschen Meilen oder 495 Kilometer hat.

In unserem Plane liegt es ferner, eine sichere Grundlage für Höhenmessungen zweiter Ordnung im Bayerischen Hochgebirge durch ein Nivellement von Augsburg über München nach Rosenheim und von dort einerseits nach Salzburg, andererseits nach Kufstein und Innsbruck zu schaffen. Auch hier liesse sich mit Oesterreichischer Beihilfe eine grosse Schleife zúwebringen, welche für die Topographie der Alpen von Bedeutung wäre, nämlich die Linie Augsburg-München-Rosenheim-Innsbruck-Füssen-Kempten, während ein Nivellement von München über Weilheim nach Füssen dieses Polygon sofort in zwei andere nicht minder wichtige Schleifen zerlegen würde. Das Nivellement nach Innsbruck kann nicht umgangen werden, wenn das Deutsche Höhennetz mit dem Adriatischen Meer verbunden werden soll, und darum hoffen wir sicher auf Gewährung der hiefür erforderlichen Geldmittel von Seite der beteiligten Staaten und auf die vereinigte Wirksamkeit ihrer Geodäten.

Als höchst wünschenswerth erscheint uns endlich ein Nivellement von Bamberg über Schweinfurt, Würzburg und Aschaffenburg zum Anschlusse an die Höhennetze von Baden und Hessen; doch dürfte dasselbe erst in zweiter Linie zur Ausführung zu empfehlen sein, da die Verbindung unseres an die Ostsee reichenden Nivellements mit dem von der Nordsee ausgehenden durch die Nivellirungen in Baden und Württemberg herzustellen ist.

Kehren wir nach dieser kleinen Abschweifung in das Gebiet der Hoffnungen wieder zur Wirklichkeit zurück, so ist zunächst anzuführen, dass auf allen nivellirten Linien an gut gelegenen massiven Stationsgebäuden und Kunstbauten (namentlich steinernen Brücken) in Abständen von beiläufig zehn Kilometer Höhenmarken nach Sächsischem Muster, deren Besorgung wir der Güte des Herrn Oberbergraths Weisbach in Freiberg verdanken, angebracht sind. Da dieselben Marken auch in Preussen Anwendung finden, so ist das Höhennetz zwischen der Ostsee und dem Bodensee, soweit es Preussen, Sachsen und Bayern angeht, gleichförmig und dauerhaft bezeichnet. Zwischen diesen, weiter unten zu beschreibenden Höhenmarken wurden andere in kleineren Abständen und jedesmal bei Unterbrechung der Arbeit an dazu geeigneten Objecten durch horizontale in Stein gehauene und mit einer schwarzen Rinne umgebene Flächen hergestellt. Diese Marken sind zuweilen mit den eingemeisselten Buchstaben H. M. (Höhenmarke) bezeichnet und mit den übrigen ihrer örtlichen Lage nach in dem am Schlusse dieser Abhandlung beigefügten „Verzeichnisse der Fixpunkte“ beschrieben.

Die Erlaubniss zum Anbringen der erwähnten Höhenmarken wurde von den in- und ausländischen Stellen, Aemtern und Gesellschaften bereitwilligst ertheilt, was hiemit öffentlich anerkannt wird.

Da Herr Vogler, wie Eingangs erwähnt, vom 1. September bis zum 14. Oktober 1868 auf der preussischen Station Barnitz bei Wittenberg an den dortigen Triangulirungsarbeiten theilnahm und von da ab einige Tage lang das Sächsische Nivellirverfahren beobachtete, so konnte das Bayerische Nivellement erst mit dem 28. Oktober jenes Jahres in Angriff genommen werden. Von da ab bis zum 13. Dezember — länger gestattete die Witterung nicht im Freien zu arbeiten — wurden die Höhenmarken der Stationen zwischen Eger und Bamberg befestigt und die Strecken Culmbach-Bamberg und Lichtenfels-Coburg nivellirt. Während des Winters hat Herr Vogler die zur Berechnung der Beobachtungen erforderlichen Hilfstabellen angelegt und diese Beobachtungen selbst berechnet. Am 19. April 1869 begann die auswärtige Arbeit von Neuem bei Culmbach, vorerst noch mit einem einzigen Instrumente, nach dem am 1. Mai erfolgten Eintritte des Herrn Löwe aber mit zwei Nivellir-Instrumenten, beide aus dem mechanischen Institute von

Ertel & Sohn in München. Die Beobachtungsarbeiten des Jahres 1869 dauerten bis zum 18. November, somit im Ganzen sieben Monate.

In dieser Zeit wurden 98,3 deutsche Meilen oder 729 Kilometer nivellirt. Rechnet man die im November und Dezember 1868 vollendeten Strecken mit 11,3 Meilen oder 84 Kilometer hinzu, so sind im Ganzen 109,6 Meilen oder 813 Kilometer doppelt nivellirt worden. Demnach treffen auf jeden der acht Monate durchschnittlich 100 und auf einen Tag nahezu 3,3 Kilometer. Erwägt man jedoch, dass es in jenen acht Monaten nur 180 brauchbare Arbeitstage gab und von diesen wieder 52, an welchen theils wegen Nichtbesetzung der zweiten Assistentenstelle, theils wegen nothwendiger Reparatur eines Nivellirinstrumentes nur Ein Instrument thätig war, so beträgt die an jedem Beobachtungstage von den beiden Ingenieuren gemeinschaftlich erledigte Strecke 5,25 Kilom. oder 0,71 Meilen. Dabei versteht es sich von selbst, dass jene 81 Tage, welche zum Nivelliren nicht geeignet waren, theils zur Herstellung von Fixpunkten und Befestigung von Höhenmarken, theils zu vorläufigen Berechnungen der Beobachtungen und Reinschriften der Beobachtungsjournale verwendet wurden. Die Originalhefte liess ich mir regelmässig nach München senden, in der doppelten Absicht, sie durchzusehen und das in ihnen enthaltene, mit grossen Kosten erworbene Beobachtungsmaterial vor Verlust zu schützen.

Den beiden Assistenten, welche auf den oben bezeichneten Strecken von 813 Kilometer Länge im Ganzen 73 in vertikale Wände eingelassene Messingcylinder und 524 wagrecht eingehauene Steinflächen unter Anwendung von 5900 Instrumenten-Ständen einnivellirten, waren 5 Messgehilfen zugetheilt, von denen 3 zum Tragen der Ziellatten und 2 zum Schirmhalten und Aufschreiben verwendet wurden. Einer der Latten-träger, Steinhauer von Profession, richtete in den Tagen und Stunden, welche zu Beobachtungen nicht benutzt werden konnten, die Fixpunkte zu, während die beiden Schreiber bei der Berechnung des Nivellements Dienste leisteten; ein Geschäft, das sie auch noch im verflossenen Winter zu verrichten hatten, infoferne sie nicht bei der Bestimmung der Constanten der Instrumente und der Untersuchung der Ziellatten als Gehilfen thätig waren.

In der nachfolgenden Darstellung werde ich zuerst eine Beschreibung der Instrumente und ihres Gebrauchs beim Doppelnivellement geben, dann die Ergebnisse der Constantenbestimmung und Lattenuntersuchung mittheilen, ferner die Art der Berechnung der Nivellements erörtern und schliesslich mit dem Verzeichnisse der Fixpunkte auch eine Tafel der vorläufig bestimmten Höhen-Coten dieser Punkte vorlegen.

Dass diese Coten nur vorläufige sind, wird nicht befremden, wenn man weiss, dass zur Zeit weder der Generalhorizont für die Europäischen Präcisions-Nivellements feststeht, noch eine Ausgleichung der Beobachtungsfehler in den Nivellements aller Länder stattgefunden hat. Die Abänderungen der in Rede stehenden Coten werden sich aus den eben erwähnten Verbesserungen und der Höhen-Differenz zwischen dem Bayerischen provisorischen und dem Europäischen definitiven Nivellements-horizont zusammensetzen.

Für den gegenwärtigen Zweck war es angezeigt, zunächst den für die Bayerischen Eisenbahnen gültigen Generalhorizont zu wählen, welcher 1600 Bayr. Fuss oder 466,976 Meter über dem Nullpunkt des Hafenspegels in Lindau liegt. Durch diese Wahl wird eine unmittelbare Vergleichung der Ergebnisse unseres Nivellements mit dem für die Staats-Eisenbahnen hergestellten möglich, während es für die in Aussicht stehende Umrechnung der Coten gleichgültig ist, wie hoch oder wie tief der provisorische Horizont liegt. Um jedoch schon jetzt eine annähernde Berechnung der Meereshöhe der Bayerischen Fixpunkte möglich zu machen, führe ich noch an, dass in meinen „Beobachtungen und Untersuchungen über die Genauigkeit der barometrischen Höhenmessungen etc.“ (München, 1862) auf Seite 8 die Quellen angegeben sind, nach welchen der Bayerische Eisenbahn-Horizont 2951,24 bayr. Fuss oder 861,35 Meter über dem Nullpunkt des Pegels zu Amsterdam und 2953,49 bayr. Fuss oder 862,00 Meter über dem Niveau des adriatischen Meeres in den Lagunen bei Venedig liegen soll. Hienach kann man vorläufig die Meereshöhe eines Fixpunktes finden, wenn man die in der Tabelle zum Verzeichniss der Fixpunkte enthaltene Cote von 862<sup>m</sup> abzieht.

### Der Nivellirapparat.

Die von Ertel & Sohn in München hergestellten Nivellir-Instrumente zeichnen sich vor anderen durch grosse optische Kraft der Fernrohre und ungeweine Empfindlichkeit der Libellen aus. Ihr Mechanismus stimmt im Ganzen mit dem schon länger in diesem Institute üblichen überein, und nur in Einzelheiten sind auf mein Verlangen neuere Constructionen zur Anwendung gekommen, wie aus der nachfolgenden Beschreibung hervorgeht.

Das Stativ aus Eichenholz ist leicht und fest nach dem Muster der Berliner Stative, namentlich des Jähns'schen Messtisches, gearbeitet. Die Füsse sind durchbrochen, unten mit Auftritten versehen und oben gabelförmig mit den Vorsprüngen des Stativkopfs verbunden. Das Instrument wird unten durch einen Haken mit dreiarmiger Feder und Schraubenmutter am Stative festgehalten. Die Fusschrauben, von denen in der Zeichnung eine fehlt, ruhen auf drei mit dem Stativkopf verbundenen Messingplättchen. Eine dieser Schrauben greift mit ihren Spitzen in die trichterförmige Vertiefung der Unterlage, die andere in eine dreikantige Kerbe des zweiten Plättchens, während der dritte (abgerundete) Schraubenfuss frei auf seinem Messinglager ruht. Diese Einrichtung entspricht ganz ihrem Zwecke, den Schrauben bei einer Ausdehnung des Dreifusses freie Bewegung zu gestatten. Der Centralzapfen ist unten von einem niedrigen Messingcylinder umgeben, an dem der Klemmring schleift, oben endigt er mit einer kurzen, zum Festhalten der Hülse für das Fernrohr dienenden Schraube. Der Vorgang bei der horizontalen groben und feinen Drehung ist dem Sachverständigen sofort aus der Zeichnung klar. Die genannte Hülse dreht sich bei geöffneter Klemme frei um den konischen Stahlzapfen und wird dabei zur Vermeidung der Zapfenreibung durch ein quer über ihrer Centralbohrung angeschraubtes federndes Plättchen getragen. An dem seitwärts angebrachten Arme befindet sich die Klemm- und Mikrométer-Vorrichtung zur groben und feinen Vertikalbewegung. Die Axen der Hülse und des Fernrohrs schneiden sich. Das Fernrohrlager ist ein mit der Hülse fest verbundener Halbcylinder von Messing, dessen gabelförmige Enden rechtwinklig

ausgeschnitten sind, um die Lagerringe des Fernrohrs aufzunehmen. Wagrechte, mit Schrauben festzustellende Schliessen halten Fernrohr und Libelle zusammen. Kleine in diesen Schliessen befindliche Löcher nehmen (mit dem nöthigen Spielraum) die an der Fassung angebrachten Zäpfchen der Libelle auf, um diese bei dem Transport des Instruments vor dem Absturz zu sichern.

Das Fernrohr hat ein Objectiv von 20 Linien Oeffnung und 17,5 Zoll Brennweite. Das mit einem Getriebe zu bewegende Huyghens'sche Ocular gewährt eine 32 malige Vergrösserung. Dieses Ocular ist in den Figuren 5, 6, 8 nach drei aufeinander senkrechten Richtungen durchschnitten. Man entnimmt daraus, dass der die Collectivlinse tragende und auf einem Stahlkegel gehaltene Ring durch vier Stellschrauben centrirt und zugleich gegen die Mundfläche des Triebrohrs gepresst wird. Das Fadenkreuz besteht aus einem vertikalen und drei horizontalen Fäden. Der vertikale und der mittlere horizontale Faden kleben auf einer Scheibe, deren Form durch die zu Fig. 7 gehörigen Durchschnitte und Projectionen versinnlicht ist. Die Verstärkungen rechts und links tragen den Horizontalfaden und bilden eine Nuth für die Schieber der beweglichen Fäden, während der Vertikalfaden auf den über und unter der Bohrung der Scheibe angeschraubten Verstärkungen ausgespannt ist. Die Schieber sind nach Massgabe dieser Bohrung und Verstärkung ausgeschnitten. Eine gebogene Stahlfeder und zwei ihr entgegenwirkende Stellschräubchen dienen zur Berichtigung der ausserhalb der Mitte liegenden Horizontalfäden. Diese beiden Fäden und der ihnen parallele mittlere bezeichnen auf dem Bild der Ziellatte drei Punkte, deren Höhen, zu einem Mittel vereinigt, ein genaueres Resultat geben als der mittlere Faden allein. Gleichzeitig kann damit die Entfernung der Latte vom Instrument bestimmt werden.

Die auf dem Fernrohr stehende Libelle ist mit einer in Pariser Linien getheilten Scala, deren Theile einem Winkel von nahezu 4,5 Secunden entsprechen, versehen und in eine halbrunde, oben mit einem Deckel geschützte Hülse so gefasst, dass nur die Theilung freibleibt. Die Ziffern sind weiss auf den gebräunten Messingdeckel geschrieben, so dass von den rechts und links vom Nullpunkte liegenden 22 Theilstrichen jeder fünfte bezeichnet ist. Die Libellenfüsse und die an ihnen angebrachten Stell-

schräubchen weichen von den bekannten Einrichtungen der grossen Ertelschen Nivellir-Instrumente nicht ab.

Die Ziellatten, von vollständig ausgetrocknetem Tannenholze und wie Reisschienen aus Längsstreifen zusammengesetzt, haben eine Länge von wenig über 3 Meter, eine Breite von 1 Decimeter und eine Dicke von 1,5 Centimeter. Zum Schutz gegen Biegung sind sie auf der Rückseite mit einer Rippe versehen, wodurch ihr Querschnitt ein T-förmiger wird. An den zwei breiten Seiten dieser Rippe befinden sich die zum Halten nöthigen Handgriffe und die zur Verticalstellung erforderlichen Dosenlibellen. Letztere werden durch einen an der Latte anzuschraubenden Senkel geprüft. An den beiden Hirnenden ist die Latte mit Stahlplatten beschlagen. Ihre Theilung geht bis zu Centimeter und läuft auf zwei zusammenstossenden Streifen von je 3 Centimeter Breite von unten nach oben in der Art, dass im Fernrohre die ungeraden Centimeter zur Rechten weiss und zur Linken schwarz erscheinen, die geraden aber umgekehrt. Von Decimeter zu Decimeter sind Ziffern angebracht, der mittlere Meter ist überdiess durch rothen Grund kenntlich gemacht. Die Mitte jedes Decimeters bezeichnet ein schiefstehendes Quadrat, welches von den vier dort zusammentreffenden Centimeterfeldern je einen Zipfel abschneidet.

Beim Gebrauch werden die Latten auf gusseiserne Fussplatten von cylindrischer Form aufgesetzt. Jede dieser Platten ist etwas über ein Kilogramm schwer, hat unten drei Spitzen und oben einen umlegbaren Handgriff, so dass sie der Arbeiter leicht tragen und in den Boden befestigen kann. In der Oberfläche der Platte steckt ein stählerner halbkugelförmiger Knopf, und auf diesen wird die Latte mit der entsprechenden Höhlung ihres untern Beschlägs gestellt. Bei dieser Stellung kann die Latte niemals die obere Grundfläche der Platte berühren, wenn diese auch ziemlich schief liegen sollte.

Zum Abnehmen der Höhen der bereits erwähnten aus Messingbolzen bestehenden Marken dient der Lattenschieber, ein an der Kante der Lattentheilung verschiebbares mit wagrechter Absehnlinie, Zeiger und Theilung versehenes Lineal. Die Absehnlinie ist durch Diopter hergestellt, die Theilung geht bis zu Millimetern und braucht nur die nächsten Centimeter der Latte zu umfassen. Das Verfahren der Höhenabnahme

selbst besteht einfach darin, dass bei einspielenden Dosenlibellen (also lothrechter Lattenstellung) die Diopter auf das in der Axe liegende Bohrloch der Höhenmarke gerichtet, die ganzen Centimeter an der Latte und die Theile derselben an dem Schieber abgelesen werden. Um allenfallsige Fehler in den Richtungen der Absehnlinie und der Latte zu beseitigen, wird dieses Verfahren auch an der andern Lattenkante wiederholt und aus beiden Messungen das Mittel genommen.

Was die Höhenmarken betrifft, von denen schon einige Male die Rede war, so besteht ihr wesentlichster Theil aus einem Messingbolzen von 1 Decimeter Länge und 2 Centimeter Dicke, welcher sich nach der Mauer hin kegelförmig verstärkt und nach aussen ein centrales 4 Millimeter weites Bohrloch hat. Dieser Bolzen wird mit Hilfe von Bleiringen und Cement in der betreffenden cylindrischen Steinbohrung horizontal befestigt, während rechts und links von ihm in die Mauer getriebene Holzdübel dazu dienen, eine gusseiserne Platte mit der Aufschrift „Höhenmarke“ zu tragen. Diese Platte ist durch Schrauben an die Dübel befestigt, und zwar so, dass ein in ihrer Mitte angebrachtes Loch die centrale Bohrung des Messingbolzens erkennen lässt. Um diese gegenseitige Lage zu erreichen, wird während des Anheftens der Gussplatte durch diese ein Centrirstift in den Bolzen gesteckt und wagrecht gerichtet. Die Aufschrift der Höhenmarken und ein über die Mittelöffnung hingehender wagrechter Streifen sind auf vielen Platten weiss emaillirt, während der grössere Theil diesen schützenden und leicht sichtbaren Ueberzug nicht besitzt.

### **Das Nivellir-Verfahren.**

Durch die Methode des Nivellirens „aus der Mitte der Station“ werden die constanten Fehler, welche in der Beschaffenheit des Instrumentes, sowie in der Erdkrümmung und Strahlenbrechung ihren Grund haben, grösstentheils eliminirt, wesshalb diese Methode allen andern vorzuziehen ist. Um jedoch gegen grobe Messungsfehler geschützt zu sein und ein Urtheil über die Grösse der übrigbleibenden unvermeidlichen Beobachtungsfehler zu erlangen, wird jede Linie zweimal aus der Mitte nivellirt.

Dieses doppelte Nivellement lässt sich mit je Einem Standpunkte des Instruments ausführen, wenn man nur die Standpunkte der Latte

verdoppelt, so dass unmittelbar hintereinander zwei Paare von Punkten einnivellirt werden. Durch das Nivellement „mit doppelten Anbindenpunkten“, welches in Bayern consequent durchgeführt wurde, erhält die Messung grosse Durchsichtigkeit und die operirenden Ingenieure sind in den Stand gesetzt, schon während der Aufnahme die Beobachtungsfehler annähernd zu bestimmen und sofort zu verbessern. Auch werden die beiden Nivellements unter gleichen äussern Bedingungen gemacht, was ihre Verbindung zu einem einzigen erleichtert.

Die Fig. 1 der beigedruckten Zeichnung gibt von dem angewendeten Nivellirverfahren ein deutliches Bild. Für den Standpunkt (5) des ersten Instrumentes ( $I_1$ ) steht die Ziellatte zuerst in  $u$ , dann in  $o$ , hierauf in  $o'$ , dann in  $u'$ , während die horizontale Visir-Ebene ( $ab$ ) dieselbe bleibt; für den Standpunkt (6) desselben Instruments oder auch eines zweiten ( $I_2$ ) erfolgen die Ablesungen in der Visirebene ( $cd$ ) nach einander für die Punktpaare  $u', o'$  und  $o'', u''$ , und so wiederholt sich von Station zu Station das Ablesen von zwei Punktpaaren bis zum Schluss der Arbeit. Man sieht, dass hiedurch der Höhenunterschied  $H$  zweier Fixpunkte in die Theile  $h_1, h_2, h_3, h_4 \dots h_n$  zerlegt wird, von denen der erste die Höhenlage der horizontalen Visirlinie über dem ersten Fixpunkt, der zweite den Höhenunterschied der Visirebene des ersten und zweiten Instrumentenstands, der dritte den Höhenunterschied der Visirebene des zweiten und dritten Stands u. s. w., endlich der Theil  $h^n$  die Höhenlage der Visirlinie des letzten Instrumentenstands über dem zweiten Fixpunkt gibt. Jeder der Theile  $h_1, h_2, h_3, h_4 \dots h_n$ , deren algebraische Summe  $= H$  ist, wird doppelt, und zwar um Theilungs- und Schätzungsfehler möglichst auszugleichen, auf zwei verschiedenen Stellen der Ziellatte gemessen.<sup>1)</sup> Zu diesem Behufe braucht nur die zweite Fussplatte ( $u$ ) etwas tiefer gelegt zu werden als die erste ( $o$ ).

Die Differenz der zwei Werthe eines Stückes  $h$  gibt den Fehler für den einzelnen Stand und die algebraische Summe aller dieser kleinen Differenzen den Schlussfehler der Strecke zwischen zwei Fixpunkten. Ueberschritt dieser Fehler auf eine Standlänge ( $I_1, I_2$ ) von  $a$  Meter die

1) Man könnte auch sagen: jeder der Theile  $h_1, h_2 \dots$  wird 6mal und an 6 Stellen der Latte gemessen, weil zu jedem Rück- oder Vorblick die Ablesung an den 3 Fäden des Oculars gehört, welche zu einem Mittel vereinigt werden.

Grösse  $\sqrt{a}$  Decimillimeter, so wurde die betreffende Messung von  $h$  sofort wiederholt. Folgten mehrere Ueberschreitungen nacheinander, so wurden die Standweiten verkleinert. Diese richteten sich somit ganz nach der Gunst der Verhältnisse, und so lange die Schlussfehler bei scheinbar ungünstigem Wetter die vorgeschriebene Grenze nicht überschritten, durften die Beobachtungsarbeiten fortgesetzt werden.

Dem eben beschriebenen Verfahren haftet noch ein Uebelstand an. Zur Messung eines der Höhentheile  $h_1, h_2 \dots$  gehören nämlich die beiden Vorblicke eines früheren und die zwei Rückblicke eines unmittelbar darauffolgenden Standes. Arbeitet man nur mit Einem Instrumente, so können die Fehler jener Vorblicke erst entdeckt werden, wenn der frühere Stand bereits verlassen ist. Dieser Mangel wird zwar für die Hälfte aller Messungen gehoben, wenn zwei Instrumente gleichzeitig so voreinander her arbeiten, dass auf das eine sämtliche ungeraden, auf das andere sämtliche geraden Standnummern entfallen, weil dann die Grösse jedes der Lattenabschnitte  $h_1, h_2 \dots$  zwischen den Visirebenen eines Doppelstandes sofort von beiden Seiten geprüft und ohne neue Aufstellung des Instruments wiederholt gemessen werden kann; um jedoch diesen Uebelstand ganz zu beseitigen, wurden die oben beschriebenen Fussplatten so abgeändert, dass eine über der anderen fest aufgesetzt werden konnte, was lediglich eine kleine Aushöhlung der Bodenfläche der oberen für den Stahlknopf der unteren erforderte. Jeder Messgehilfe trug stets zwei zusammengehörige Platten bei sich, wovon er die eine in den Boden zu treten, die andere aber auf die erste zu legen und dann wieder abzunehmen hatte, wenn die zweite Ablesung an die Reihe kam. Der Abstand der höchsten Punkte der beiden stählernen Plattenknöpfe betrug etwa 3,5 Centimeter und wurde für jedes Paar auf Decimillimeter genau bestimmt. War nun beim Nivelliren die zuerst auf dem oberen Stahlknopf, dann auf dem unteren ruhende Ziellatte abgelesen worden, so musste die Differenz dieser Ablesungen den bekannten Abstand  $m$  der Stahlknöpfe geben, oder es musste, wenn  $o$  und  $u$  die aufeinander folgenden Ablesungen bezeichnen, die Gleichung stattfinden:

$$o + m = u,$$

mit deren Hilfe je zwei Rück- oder Vorblicke unter sich verglichen

werden konnten. Von dieser Vergleichung hing es ab, ob diese Rück- oder Vorblicke zu wiederholen waren oder nicht.

Weil die Erhöhung der Ziellatte auf dem oberen Stahlknopf 3,5<sup>cm</sup> betrug, so erfolgte die Abschätzung der Decimaltheile an allen drei Fäden sowohl in einem andern Centimeterfeld als auch an einer andern Stelle des Feldes wie zuvor, wo die Latte auf dem untern Stahlknopf stand, und es konnten dadurch gewohnheitsmässige, namentlich durch Irradiation des Auges erzeugte Schätzungsfehler sofort bemerkt und verbessert werden.

War für zwei Rück- und Vorblicke die Grösse  $e$  in dem Ausdrucke

$$o + m = u + e$$

grösser als  $\sqrt{d}$ , wo  $d$  den Abstand der Ziellatte vom Instrument in Metern bedeutet und  $e$  in Decimillimetern zu verstehen ist, so wurden nicht bloss die betreffenden Blicke, sondern der ganze Stand wiederholt, um alle mittlerweile eingetretenen Veränderungen am Instrumente oder in der Atmosphäre nicht unberücksichtigt zu lassen. Veränderungen in der Lage der Fussplatten wurden niemals beobachtet, so lange dieselben neben einander lagen, und erst nach dieser Erfahrung ging man zum Aufeinanderlegen der Platten über. Lässt sich hiedurch auch eine während des Uebergangs von einem Doppelstande zum andern mögliche Verschiebung der Fussplatte nicht mehr erkennen, so waren die Vortheile der neuen Einrichtung doch so überwiegend, dass auf die eben berührte Möglichkeit keine weitere Rücksicht genommen wurde. Denn die Correspondenz zwischen den beiden Instrumenten, welche bisher durch Sprachrohr und geschriebene Zettel unterhalten wurde beschränkte sich jetzt auf wenige ausserordentliche Mittheilungen, da an jedem Instrumente die mit demselben begangenen Beobachtungsfehler selbständig ermittelt werden konnten.

Es bedarf wohl kaum der Erwähnung, dass auf das Auflegen und Abheben der oberen Platte, sowie auf die Reinhaltung des Zwischenraums beider grosse Sorgfalt verwendet wurde. Da man sich indessen in dieser Beziehung nie ganz auf die Messgehilfen verlassen kann, so dürfte sich ein von Herrn Ingenieur Vogler ausgehender Vorschlag: nur Eine Platte zu verwenden, die Latte aber mit zwei Theilungen zu versehen, deren Anfangspunkte um eine constante Grösse übereinander liegen, zur Ausführung empfehlen.

Am Eingange dieses Abschnitts wurde schon erwähnt, dass durch das nunmehr beschriebene Nivellirverfahren die meisten constanten Fehler des Instruments und der Beobachtung eliminirt werden. Die folgenden Mittheilungen erfordern, dass wir diese Fehler nunmehr einzeln aufzählen; es gehören hieher:

1. die Neigung der Libellenaxe gegen die Fernrohraxe;
2. die Neigung der mittleren Visirlinie gegen die Fernrohraxe;
3. die Verschiedenheit der Ringdurchmesser des Fernrohrs;
4. die Ungleichheit des Abstands der Horizontalfäden; <sup>1)</sup>
5. die ungleiche Neigung der Ocularröhre gegen die Fernrohraxe; <sup>2)</sup>
6. die Durchbiegung des ganzen Fernrohrs, und endlich
7. der Einfluss der Erdkrümmung und Strahlenbrechung. <sup>3)</sup>

Die Mitte zwischen zwei Lattenstellungen, welche bei diesen Eliminationen vorausgesetzt wird, wurde lediglich durch Abschreiten bestimmt. Was nun in Folge dieses Verfahrens von den Fehlern Nr. 1 bis 4 und Nr. 6 sich etwa noch anhäuften, ward beim Schluss einer Abtheilung dadurch fast ganz weggeschafft, dass man für jedes Instrument in dessen letzter Aufstellung die Summe aller Lattenabstände des Rückblicks mit der Summe aller Lattenabstände des Vorblicks ausglich. Diese Massregel wurde nur dann unterlassen, wenn die dadurch bedingte Ungleichheit der Zielweiten für den letzten Instrumentenstand einen bedeutenden Fehler der Gattung Nr. 5 und Nr. 7 hätte befürchten lassen. In solchen Fällen wurde die algebraische Summe der Fehler Nr. 1 bis 4 gemessen und für den Ueberschuss der summirten Zielweiten des Rückblicks oder des Vorblicks eine entsprechende Correction

- 
- 1) Diese Ungleichheit äussert auf das Mittel der drei Faden-Ablesungen einen ähnlichen Einfluss wie der Fehler Nr. 2 auf die Ablesung am Mittelfaden.
  - 2) Das Auswärtsbewegen der Ocularröhre ist zuweilen von einem Sinken des dem Auge zugewendeten (hinteren) Endes begleitet; unsere Ingenieure beobachteten indess diesen Fehler bloss bei Einem Instrumente, und auch da nur, wann die Ziellatte dem Objectiv des Fernrohrs bis auf ungefähr 10 Meter genähert werden musste.
  - 3) Die Strahlenbrechung fällt selbstverständlich nur in dem Falle aus, dass sie bei gleichen Abständen der Ziellatte vom Instrumente wirklich gleich gross ist, wie vorausgesetzt wird; mehrfache Beobachtungen zwingen mich jedoch, an der Allgemein-Gültigkeit dieser Voraussetzung zu zweifeln. Bei Sonnenschein wird die näher am Boden liegende Luftschichte wärmer sein, als die höher gelegene und folglich eine andere Strahlenbrechung haben als diese.

berechnet. Die genaue Abgleichung der Zielweiten geschah auf Grund der Lattenabschnitte, welche, dem Abstände der äusseren Ocularfäden entsprechend, sogleich während der Arbeit ermittelt und bis zum Schluss der Abtheilung fortlaufend summirt wurden.

Man muss zugeben, dass der wirkliche Nutzen einer solchen Schlussabgleichung nicht ganz ihrem theoretischen Werthe entspricht. Denn dieser beruht auf der stillschweigenden Voraussetzung, die Fehler des Instruments blieben während der Aufnahme einer ganzen Abtheilung gleich gross, während sie in der That innerhalb gewisser Grenzen schwanken. Häufige Beobachtungen bewiesen jedoch, dass diese Grenzen in dem vorliegenden Falle sehr nahe aneinander liegen, jene Voraussetzung also nahezu erfüllt ist. Erst auf Grund dieser Erfahrungen wurde das beschriebene Verfahren angenommen, während früher die Fehler Nr. 1, 2 und 4 für jeden Vor- und Rückblick durch Drehen des Fernrohrs um  $180^{\circ}$  und Umsetzen der Libelle eliminirt wurden.

Konnte hienach auf Grund bestimmter Erfahrung eine verzögernde Vorsichtsmassregel, welche anfangs 24 und später 18 Fadenablesungen für jeden Instrumentenstand forderte, aufgegeben werden, so musste dagegen in Folge weiterer Erfahrungen unserer Ingenieure eine andere eingeführt werden. Es zeigte sich nämlich, dass rasche Temperaturwechsel ein allmähliges Heben oder Sinken des Fernrohrs und damit der Visirlinie bewirkten, abgesehen davon, dass der aufthauende Boden ein Nachsinken des Instrumentes hervorrief, und dass zuweilen, namentlich am Abend, die Theilung der Latte gehoben erschien, wenn nach einer Pause Rück- und Vorblicke wiederholt wurden. Diese Erhöhung überschritt sowohl den möglichen Beobachtungsfehler als die gewöhnliche Grösse der terrestrischen Strahlenbrechung, und es lässt sich dieselbe nur durch eine abnorme Refraction, erzeugt durch unregelmässige Dichtigkeitsverhältnisse der untersten Luftschichten, in denen das Nivelliren vor sich geht, erklären.

Gegen diese Refractionswirkungen sowohl als gegen das eben besprochene Heben und Sinken des Fernrohrs suchten wir uns durch folgende Modificationen des oben beschriebenen Nivellirverfahrens zu schützen: es wurden nämlich nunmehr in jedem Stande auf die Ablesung eines Rückblicks sofort die beiden Vorblicke erledigt und dann erst der

zweite Rückblick nachgeholt. Wir gingen hiebei von der Ueberzeugung aus, dass die angezeigten schädlichen Veränderungen, wenn sie allmählig erfolgen, für die beiden (negativen) Rückblicke ihren kleinsten und grössten, für die beiden (positiven) Vorblicke aber einen mittleren Werth erlangen und folglich aus dem Resultate der Nivellements-Berechnung nahezu verschwinden müssen.

Da das Nivellir-Instrument wegen der Einwirkung der Sonne und des Windes fast nie ganz ruhig ist, seine Theile also in einer gewissen Spannung sich befinden, welche eine veränderliche Neigung der Visirlinie zur Folge hat, wie man an der Bewegung der Libellenblase erkennen kann: so entschlossen wir uns, nach dem Vorgange Anderer das genaue Einstellen der Luftblase in die Mitte aufzugeben und uns mit einer Annäherung an diesen Stand zu begnügen, dafür aber vor und nach der Aufnahme der drei Fäden jedesmal die beiden Enden der genannten Blase ablesen zu lassen und das Mittel aus beiden Messungen als den Stand der Libelle anzusehen, für welchen das Mittel der Fadenablesungen Gültigkeit hat.

Demnach bedürfen alle Lattenablesungen noch einer Reduction auf die wagrechte Lage der Libellenaxe, welche von der Zielweite, dem Winkelwerth eines Niveauthells und dem Ausschlag der Luftblase abhängt. Die genaue Berechnung dieser Reduction geschah erst im Winter, für den Bedarf am Instrumente genügte eine rasche Ausrechnung mit runden Zahlen, welche übrigens von den strengen Werthen nur bei grossen Ausschlägen um 1 bis 3 Decimillimeter abweichen. Für die Zukunft (wenn es für unser Präcisions-Nivellement eine solche gibt) ist die Benützung der weiter unten zu beschreibenden graphischen Tafeln in Aussicht genommen, welche die am Beobachtungsorte erforderlichen Correctionen schnell und sicher liefern.

Die Geschäfte bei der Aufnahme waren in folgender Weise geordnet. War ein Doppelstand vollendet und von dem einen Instrumente her der Ruf „fertig“ und vom anderen der Ruf „ab“ erfolgt, so nahmen die beiden rückwärtigen Lattenträger die Fussplatten vom Boden und der ganze Zug setzte sich in Bewegung. Nur der vordere Lattenträger (der Steinhauer) blieb stehen und bewachte seine Platten sorgfältig. Er übernahm die Latte des zweiten Gehilfen, sobald dieser herankam, und

ging sodann vor, um wieder den Platz an der Spitze des nächsten Doppelstands einzunehmen. Der letzte Träger übergab seine Latte dem mittleren, welcher seinerseits so rasch als möglich den Platz zwischen beiden Instrumenten einnahm. Auf solche Weise kamen alle Latten gleich häufig zur Verwendung. Der Schreiber des vorangehenden Instruments hatte mittlerweile die drei nächsten Zielweiten abgeschritten und so die Plätze der beiden Instrumente und der mittleren Latte auf dem Boden markirt. Der vordere Lattenträger musste seinen Standort selbst abschreiten. Auch die Instrumente blieben in der einmal angenommenen Reihenfolge und wurden auf ihre neuen Plätze getragen, ohne vom Stativ abgelöst zu werden. Dort trat man die Stative behutsam in den Boden und klemmte sie fest. Dann wurde die Zapfenaxe des Instruments soweit lothrecht gestellt, dass beim langsamen Umwenden des Fernrohrs keines der Enden der Luftblase unter der Niveaufassung verschwand. Nun erst begann die Lattenablesung, beim Rückblicke zuerst über der tieferen, beim Vorblick zuerst über der höheren Fussplatte.

Der Eintrag erfolgte in lithographirte Tafeln von nachstehender Einrichtung. Der Kopf dieses Schema blieb in den Listen der Raumerparniss halber weg, während er hier zur Erläuterung ausgefüllt ist. Dagegen erleichterten dort eine Reihe feiner Verticallinien, welche hier fehlen, das scharfe Untereinanderreihen gleichwerthiger Stellen. Die vier breiten Spalten nehmen die fünfstelligen Fadenablesungen auf, die acht schmalen die Stände der Luftblase (links das Ocularende, rechts das Objectivende) in Zehnteln eines Scalentheils, welcher 1 Par. Linie beträgt, ausgedrückt.

Die oberen Libellenablesungen sind vor denen der Fäden, die unteren nach diesen gemacht worden. Zieht man nun von den für einen Blick erhaltenen vier Zahlen die beiden kleineren von den grösseren über's Kreuz ab, so müssen zwei gleiche oder nahezu gleiche Differenzen entstehen, wenn die Libellen-Ablesungen richtig waren; ihre Summe wurde darunter in die Spalte der kleineren Zahlen eingetragen. Dann zog man die Summen beider Libellenspalten, und ihre Gleichheit bewies die Richtigkeit der Rechnung. Die Zahl der dritten Zeile der Libellenspalte (z. B. 8, 24, 10 . . .) bedeutet also den vierfachen Neigungswinkel der Libellenaxe in Zehnteln eines Theils der Scala, oder

**Instrument Nr. I.**  
**Linie Rheineck — Rorschach, Abtheilung 3.**  
 1869, October 26, 2 Uhr Nachm., Bilder etwas schwankend.

22

Nummer des Stands und der Latte, Schluss- fehler etc.	Rückblicke						Vorblicke						Nummer des Stands und der Latte, Schluss- fehler etc.
	Tiefere			Höhere			Höhere			Tiefere			
	Fussplatte						Fussplatte						
	Libelle		Latte	Libelle		Latte	Libelle		Latte	Libelle		Latte	
Ocul.	Obj.	Ocul.		Obj.	Ocul.		Obj.	Ocul.		Obj.			
Stand Nr 5	169	168	18145	164	174	17800	164	173	16560	168	169	16910	Stand Nr. 5
Latte Nr. III	164	173	15500	162	176	15155	168	169	13940	169	168	14300	Latte Nr. I
Schlussfehler — 01	8		12860	24		12520	10		11310	0	0	11675	Schlussfehler + 01
5285			46505			45475			41810			42885	5250
5280			15502			15158			13937			14295	5235
Stand Nr. 7	169	168	16950	170	168	16600	170	168	16030	172	166	16385	Stand Nr. 7
Latte Nr. II	168	169	14395	167	171	14035	172	166	13445	172	166	13800	Latte Nr. III
Schlussfehler 00	0	0	11830	2		11460		8	10865		12	11220	Schlussfehler — 06
5120			43175			42095			40340			41405	5165
5140			14392			14032			13447			13802	5165

(108)

den einfachen Neigungswinkel in Vierzigsteln eines Scalentheils ausgedrückt. Betrachtet man diesen Neigungswinkel in der rechtseitigen Libellenspalte als positiv und in der linkseitigen als negativ, so hat er gleiches Vorzeichen mit der Correction, welche dem daneben stehenden Fadenmittel (15502, 15158, 13937 ...) beigefügt werden muss, um es auf die wagrechte Libellenaxe zurückzuführen.

Neigungswinkel von mehr als hundert  $\frac{1}{40}$  Scalentheilen oder von mehr als  $2,5 \times 4'',5 = 11$  Secunden kamen äusserst selten und von mehr als 15 Sekunden niemals vor. Etwa 87 Procent derselben liegen innerhalb 1 Theil, d. h. innerhalb 4,5 Secunden, und der durchschnittliche Neigungswinkel beträgt  $\frac{13}{40}$  Theile oder 1,5 Secunde. Libellen mit 20'' Neigung auf 1''' Ausschlag wären für diese Neigung schon zu unempfindlich.

Der untere Ocularfaden ist jedesmal zuerst abgelesen worden, wesshalb er in der ersten Zeile der Fadenspalte steht. Die Summe aller drei Ablesungen und ihr Mittel ist, wie man sieht, ebenfalls eingeschrieben. Ausserdem sind zu beiden Seiten der Tabelle erstens die Differenzen der Ablesungen an den oberen und unteren Fäden (5285, 5280, 5250 ...), zweitens die Nummern der Stände und Latten, sowie drittens die ermittelten Messungsfehler eingetragen.

Die beiden Schreiber waren so vortrefflich geübt, dass sie fast unmittelbar nach Beendigung des Dictirens ihre Tafel dem Ingenieur einhändigten, welchem nur noch die Controle der Rechnung und die Ausmittlung der Messungsfehler übrig blieb. Durch dieses Ineinandergreifen wurde Zeit gewonnen und doch grössere Sicherheit erreicht, als durch Selbstaufschreiben der Beobachtungen möglich wäre.

Waren die zwei Bogen starken Hefte mit dem Eintrage am Instrumente gefüllt, so wurden sie sorgfältig aufbewahrt, während der darauffolgenden Regen- oder Feiertage nocheinmal durchgerechnet und Auszüge, welche die ganze Aufnahme umfassten, in die beiden Instrumenten gemeinschaftliche Rechenliste, sowie in das Verzeichniss der Fixpunkte eingetragen. Nachdem auch dieser Eintrag collationirt war, erfolgte die Absendung der Originalhefte, wie schon erwähnt, an den gegenwärtigen Berichterstatter, der sie sammelte und in grösseren Partien binden liess, um sie dereinst, wenn die Bayerische Gradmessungs-

Commission ihre Arbeiten schliessen wird, bei der k. Akademie der Wissenschaften zu hinterlegen.

### Die Constanten der Instrumente.

#### 1. Abstand der äusseren Fäden.

Da die Entfernung der Latte vom Instrumente aus dem Lattenabschnitte hergeleitet wurde, welcher beim Visiren zwischen die äusseren Ocularfäden trifft, so musste zunächst der parallaktische Winkel  $\psi$  bestimmt werden, unter dem die in der Bildebene des Objectivs befindlichen äusseren Horizontalfäden vom optischen Mittelpunkte dieses Objectivs aus erscheinen. Denn ist dieser Winkel bekannt, so ist die gesuchte Zielweite genau genug durch die Gleichung

$$e = a \cot \psi$$

ausgedrückt, worin  $e$  die Entfernung der Latte vom Objectiv und  $a$  den Lattenabschnitt bezeichnet. Der Winkel  $\psi$  wird kleiner, wenn die Latte dem Fernrohre näher steht, folglich sind die beiden Factoren des Products  $a \cot \psi$  veränderlich. Man kann aber dieses Product in zwei Theile zerlegen, wovon der eine constant ist und der andere nur mehr den veränderlichen Factor  $a$  enthält.

Zu dem Ende bezeichne  $\varphi$  den Werth von  $\psi$ , welcher der Stellung des Fadenkreuzes in der Brennebene des Objectivs, d. h. der Brennweite  $f$  entspricht. Nennt man  $v$  den Abstand der äusseren Horizontalfäden von einander und  $b$  die Bildweite des Objectivs, zu welcher der Winkel  $\psi$  gehört, so gelten, wie man leicht einsieht, mit hinreichender Annäherung die beiden Gleichungen:

$$\text{tang } \psi = \frac{v}{b}, \quad \text{tang } \varphi = \frac{v}{f}.$$

Hieraus folgt sofort

$$b \text{ tang } \psi = f \text{ tang } \varphi,$$

und da aus optischen Gründen

$$b(e-f) = ef$$

ist, so wird der Abstand

$$e = a \cot \varphi + f.$$

Vermehrt man die Constante  $f$  um den Abstand des Objectivs von der Drehaxe des Fernrohrs (welcher etwa  $\frac{1}{2} f$  beträgt) und nennt

die neue Constante  $k$ , so wird die von der Instrumentenaxe aus gezählte Zielweite

$$E = a \cot \varphi + k.$$

Von den zwei Constanten  $k$  und  $\cot \varphi$  bestimmt man die erstere am sichersten durch direkte Messung, die letztere aber dadurch, dass man eine grössere Reihe von zusammengehörigen Werthen von  $E$  und  $a$  herstellt und dann den Werth von  $\cot \varphi$  berechnet, welcher allen diesen Beobachtungen am besten entspricht.

Für unsere beiden Instrumente ist

$$k = 0^m,78;$$

für das Instrument Nr. 1 ergaben die im Herbste 1868 angestellten Versuche:

$$\cot \varphi = 137,76 \pm 0,08$$

$$\varphi = 0^\circ 24' 57'',3 \pm 0'',9.$$

Als im Frühjahr 1869 mit zwei Instrumenten zu arbeiten begonnen wurde, haben wir das Fadenkreuz des Instruments Nr. II mit dem des Nr. I in Uebereinstimmung gebracht, und dieses geschah im Laufe des verflossenen Sommers durch die Ingenieure noch zweimal in Folge davon, dass das Fadenkreuz des zweiten Instruments schadhafte und mit neuen Fäden versehen worden war. Die beiden ersten Male (in München und Eger) wurde das Instrument II durch Vermittelung gleicher Lattenablesungen bei gleichen Zielweiten nach dem Instrument Nr. I gerichtet, das dritte Mal aber (in Reuth) wurden die Objective beider Instrumente gegen einander gekehrt, die Fadenkreuze in die Brennweiten eingestellt und dann durch Correction am Instrumente II zu gegenseitiger Deckung gebracht. Nach Beendigung der Feldarbeit zeigten die in München wiederholt angestellten Constantenbestimmungen nicht bloss eine Abweichung der Winkel  $\varphi$  unter sich, sondern auch von dem oben angegebenen Werthe. Es fand sich nämlich für das Instrument

$$\text{Nr. I: } \cot \varphi = 137,41 \pm 0,03,$$

$$\varphi = 0^\circ 25' 1'',04 \pm 0'',29,$$

$$\text{Nr. II: } \cot \varphi = 136,32 \pm 0,05,$$

$$\varphi = 0^\circ 25' 13'',08 \pm 0'',51.$$

Da nicht genau zu bestimmen war, wann die Aenderung des Fadenabstands eintrat, da ferner die Unterschiede zwischen den Ergebnissen

der ersten und letzten Versuche nur gering sind, und da endlich eine grosse Genauigkeit in der Bestimmung der Zielweiten nicht nothwendig ist, so hielten wir es für ausreichend, der definitiven Nivellements-Berechnung folgende Mittelwerthe von  $\cotg \varphi$  zu Grunde zu legen, nämlich für das Instrument

$$\text{Nr. I: } \cotg \varphi = 137,59$$

$$\text{Nr. II: } \cotg \varphi = 137,04.$$

Hiemit werden die zur Berechnung der Zielweiten dienenden Formeln für

$$\text{Nr. I: } E = 137,59 a + 0^m,78$$

$$\text{Nr. II: } E = 137,04 a + 0^m,78,$$

und diese bieten jedenfalls ausreichende Genauigkeit auch in dem Falle, wo aus  $E$  die Correction  $c$  wegen schiefer Lage der Libellenaxe zu berechnen ist. Denn setzt man in dem Ausdrücke der Correction

$$c = E \operatorname{tg} \alpha = E \alpha \operatorname{tg} 1''$$

für  $\alpha$  seinen grössten Werth von 15 Secunden ein, nimmt man ferner  $\cotg \varphi$  um eine Einheit falsch bestimmt und  $a = 0^m,8$  an (ein Fall, der 1869 nur ein Mal vergekomen ist), so beträgt der hiedurch begangene Fehler in  $c$  nur 0,06 Millimeter, während die Messungen und Rechnungen nur bis auf Decimillimeter ausgedehnt sind.

## 2. Winkelwerth eines Theils der Libellenscala.

Die Kenntniss dieses Werthes  $p$  ist zur Berechnung der eben erwähnten Correction  $c$  erforderlich, weil der Neigungswinkel  $\alpha$  nur mittelbar durch den in Pariser Linien ausgedrückten Ausschlag der Luftblase bestimmt wurde. Die Erforschung des Werthes von  $p$  geschah auf einem Legebrette der zur polytechnischen Schule in München gehörigen geodätischen Sammlung, dessen dritte Fusschraube mit feinem Gewinde und Theiltrommel versehen ist. Einem Trommelumgang entspricht ein Neigungswinkel des Legebretts von  $315'',86$ . Bei den Versuchen stand das Legebrett auf einer horizontalen Steinunterlage.

Zur Bestimmung der Temperatur verwendeten wir die Libellen selbst. Da nämlich diese an den beiden Enden zugeschmolzen sind, also von den Flüssigkeiten nichts entweichen kann, so ist die Länge der Luftblase eine stetige Function der Temperatur der Flüssigkeit

und des Glases. Diese Function ergab sich aus einer Reihe von Versuchen, welche mit einem in schmelzendem Schnee auf seinen Nullpunkt geprüften feinen Thermometer von Geissler gemacht wurden. Stellt man nämlich diese Function durch eine auf ein rechtwinkliges Axensystem bezogene Curve dar, deren Abscissen Temperaturgrade (nach Celsius) und deren Ordinaten Blasenlängen (in Pariser Linien) sind, so kann man sofort erkennen, dass diese Curve mit genügender Schärfe als ein Stück einer Parabel betrachtet werden kann, deren Parameter der Ordinatenaxe parallel läuft. Unter dieser Annahme wurde die Temperaturcurve einer Reservelibelle nach der Methode der kleinsten Quadrate berechnet, wobei sich fast genau das auf graphischem Wege gewonnene Resultat ergab. Wir unterliessen deshalb die gleiche Berechnung für die übrigen Libellen, von denen die gefassten in Luft, die ungefassten in Wasser mit dem Thermometer verglichen wurden. Nimmt man den Ablesungsfehler der Blasenlänge, in Temperatur ausgedrückt, zu  $0,1\text{ C}$  an (und er beträgt selten mehr), so wird aus den Curven die Temperatur der Reservelibellen bis auf  $\frac{1}{4}^{\circ}\text{ C}$  und die der gefassten Libellen bis auf  $\frac{1}{2}^{\circ}\text{ C}$  sicher zu entnehmen sein, was für unsern Zweck vollkommen ausreicht.

Im Winter 1868—69 hatten wir für das Instrument Nr. I den Winkelwerth eines Libellentheils im Freien bei  $+6^{\circ}\text{ C}$  mittl. Temperatur zu  $4'',41$  bestimmt, und dieser Werth liegt den zur Berechnung der Beobachtungen aus dem Jahre 1868 dienenden Tafeln zu Grunde. Für die Arbeiten des Jahres 1869 war auch die Libelle am Instrumente Nr. II im Voraus untersucht und bei  $+16^{\circ}$  mittl. Temperatur der Werth von  $p = 4'',02$  gefunden worden. In Eger wurden diese Versuche wiederholt und es ergaben dieselben bei  $+18^{\circ}$  mittlerer Temperatur  $p = 4'',19$ . Ausgedehnte Versuche zur Bestimmung von  $p$  wurden im verflossenen Winter vorgenommen, wobei wir uns der Hoffnung hingaben, eine Beziehung zwischen der Temperatur  $t$ , dem Winkelwerth  $p$  und dem Krümmungshalbmesser  $r$  der Libelle feststellen zu können. Aus allen Versuchen konnte indessen nur so viel erkannt werden, dass mit allmählig steigender Temperatur  $t$  der Werth von  $p$  etwas ab- und folglich jener von  $r$  etwas zunimmt, und dass diese Werthe von mehreren Einflüssen abhängen, deren Bestimmung zu schwierig ist. Denn es zeigten sich oftmals bei

gleichen Temperaturen Schwankungen der Winkelwerthe, welche bis zu  $0'',5$  anstiegen, während bei den Temperaturen zwischen  $+ 13^\circ$  und  $23^\circ$  C Werthdifferenzen von  $0'',9$  vorkamen.

Hienach wird es begreiflich sein, dass wir von der Einführung verschiedener Werthe für  $p$ , welche anfangs beabsichtigt war, abstanden und uns mit mittleren Werthen für alle Rechnungen begnügten. Aus einer graphischen Zusammenstellung sämmtlicher Versuche mit jeder zum Nivelliren benützten Libelle ergab sich für das Jahr 1869 und das Instrument

$$\text{Nr. I: } p = 4'',48$$

$$\text{Nr. II: } p = 4'',20.$$

Die Unsicherheit dieser Mittelwerthe kann nach unseren Erfahrungen möglicherweise den fünften Theil ihrer eigenen Grösse betragen, was bei dem Maximalausschlag der Libellen von  $15''$  einen Winkelfehler von  $3''$  und bei der grössten Zielweite von  $100^m$  einen Fehler in der Correction  $c$  von  $0^m,0015$  gäbe. Zur Erzeugung dieses Fehlers müssten drei sehr seltene Fälle zusammentreffen, sein Auftreten ist also sehr unwahrscheinlich. Wie unwahrscheinlich dasselbe aber ist, geht daraus hervor, dass nur etwa 13 Procent aller Libellen-Ausschläge den Werth von  $5''$  überschritten haben, dass also unter Annahme der ungünstigsten Verhältnisse für 87 Procent der Beobachtungen die Fehler in  $c$  nur  $0^m,0005$  betragen können. Da das Mittel aller Ausschläge nur etwa  $1'',5$  beträgt, so beläuft sich der mit dieser Neigung der Libellenaxe verbundene mögliche Fehler auf  $0^m,00015$  oder 1,5 Einheiten der letzten beibehaltenen Decimale.

Ohne Zweifel ist die überwiegende Mehrzahl der wirklich aus der Unsicherheit von  $p$  entsprungenen Fehler weit kleiner geblieben, und da sie eben sowohl positiv als negativ auftreten können, so haben sie zwar zur Vergrösserung des wahrscheinlichen Fehlers beigetragen, müssen aber in ihm mit einbegriffen sein.

#### 4. Ungleichheit der Ringdurchmesser.

Die Stahlringe unserer Fernrohre ruhen auf rechtwinkelig ausgeschnittenen Lagern, und sie wurden auf eben solchen Lagern geprüft, welche zu diesem Zweck eigens auf das Legebrett aufgepasst worden

waren. In Fig. 4, welche eine Projection dieser Lager und der Stahlringe auf eine zur Fernrohraxe nahezu senkrechte Ebene vorstellt, bedeuten I'GI, K'HK die Lager, AI'I, BK'K die Stahlringe, CDF die Fernrohraxe, ABF, IKF die Kegelelemente, welche durch die ungleichen Ringe bestimmt werden, und der Winkel  $w$  stellt die Neigung der zu AB parallelen Libellenaxe gegen die Fernrohraxe vor.

Dieser Winkel  $w$ , welcher null sein soll, war zu bestimmen, und es geschah dieses dadurch, dass man das Fernrohr in dem feststehenden Lager umlegte und jedesmal den Ausschlag der Libelle beobachtete. Dabei konnte mit einer horizontalen Stellschraube die Libellenaxe stets in einer und derselben Verticalebene erhalten werden.

Sind A, B die höchsten in einer Horizontalen gelegenen Ring- und Ruhepunkte der Libelle, wird ferner deren Abstand der Einheit gleich gesetzt und heissen die Ringhalbmesser AC, BD beziehlich R und r, so ist

$$\text{tang } w = R - r.$$

Nennt man ferner den Abstand  $AG = H$ , den  $BH = h$  und den Neigungswinkel der Kegelseite AB gegen die Verbindungslinie GH der Lager-scheitel, nämlich  $AFG = o$ , so ist

$$\text{tang } o = H - h.$$

Die höchsten Punkte A' und B' der Ringe in der zweiten Lage des Fernrohrs ergeben sich, wenn man von A und B aus die Parallelen AA' und BB' zieht; A'B' stellt dann die Libellenaxe und  $v$  deren Neigung gegen den Horizont AB vor, welche durch den Ausschlag der Luftblase gemessen wird.

Man findet den Winkel  $v$  aus den Gleichungen:

$$\text{tang } v = 2 \cdot AB' = 2 (H - h) = 2 \text{ tang } o.$$

Wird die Differenz  $H - h$  durch R und r ausgedrückt, unter der hier vorliegenden Bedingung, dass  $GI = CI = R$  und  $HK = DK = r$  ist, so wird zunächst

$$H = R + R \sqrt{2} = R(1 + \sqrt{2})$$

$$h = r + r \sqrt{2} = r(1 + \sqrt{2})$$

und folglich durch Subtraction:

$$\text{tang } v = 2 (1 + \sqrt{2})(R - r) = 4,82(R - r).$$

Wegen Kleinheit der Winkel kann man das Verhältniss von

$$\frac{w}{v} = \frac{\text{tang } w}{\text{tang } v} = \frac{1}{4,82} = 0,207$$

oder rund =  $\frac{1}{5}$  setzen, und dieses Verhältniss bleibt auch dann noch bestehen, wenn A B in der ersten Lage nicht genau horizontal, sondern um den Fehler der Libelle geneigt war. Von der strengen Berichtigung der Libelle hängt somit der Erfolg der vorliegenden Untersuchung nicht ab.

Das Messungsverfahren, welches im verflossenen Jahre angewendet wurde, schliesst den Einfluss der Ring-Differenz ohnehin aus, und im Jahre 1868 konnte die Ungleichheit der Ringdurchmesser, welche nur 0",01 betrug, ebenfalls als verschwindend klein betrachtet werden.

#### 4. Tafeln für die Entfernungen.

Für die Beobachtungen des Jahrs 1868 war aus der Gleichung

$$E = 137,76 a + 0^m,78$$

eine Tafel berechnet worden, welche für das Argument a oder den Lattenabschnitt zwischen den äusseren Horizontalfäden, der immer zwischen 0,1<sup>m</sup> und 1,1<sup>m</sup> lag, die Entfernung E angab. Da indessen die Kenntniss der einzelnen Zielweiten in Metern keinen grossen Nutzen gewährt, so wurde später bloss die Summe der Zielweiten jeder Abtheilung berechnet, und zwar für eine Anzahl von n Ständen aus der Gleichung

$$E_n = 137,76 a_n + 2 n. 0^m,78,$$

worin  $E_n$  die Summe von 2 n Zielweiten und  $a_n$  die Summe von 2 n Lattenabschnitten bezeichnet.

Für die Messungen des Jahres 1869 dienten in gleicher Weise folgende Ausdrücke zur Berechnung der Standweiten, nämlich für das Instrument Nr. I:

$$E_n = 137,59 a_n + 2 n. 0^m,78$$

und für das Instrument Nr. II:

$$E_n = 137,04 a_n + 2 n. 0^m,78.$$

#### 5. Tafeln für die Höhengcorrectionen.

Die Correction c wegen geneigter Libellenaxe ist der Tangente des Neigungswinkels  $\alpha$  und der Entfernung E proportional. Da jedoch  $\alpha$

den Werth von 15'' nie übersteigt, so kann man statt der Tangente den Bogen und daher

$$c = E \alpha \operatorname{tg} 1''$$

setzen, und da  $\alpha$  nicht in Gradmass, sondern in Zehnteln der Libellentheile gemessen wurde, so tritt an dessen Stelle der Werth

$$\alpha = \frac{1}{10} p l.$$

worin  $p$  die Länge eines Scalentheils und  $l$  die in den Beobachtungsjournalen für die Libellenausschläge eingetragenen und durch 4 dividirten Zahlen bedeutet. Setzt man für  $E$  seinen oben entwickelten Werth  $a \cot \varphi + k$  ein und drückt  $c$  in Decimillimeter aus, so wird

$$c = \frac{1000 p}{206265} (a \cot \varphi + k) l,$$

wobei  $a$  und  $k$  in Metern zu nehmen sind.

Für die Messungen des Jahres 1868 wurden die vierstelligen Logarithmen des Bruchs  $c:l$  nach dem Argument  $a$ , welches zwischen  $0^m,1$  und  $1^m,1$  in Intervallen von  $0^m,001$  wuchs, in eine Tafel gebracht; für jene des Jahres 1869 waren der zwei Instrumente wegen zwei solcher Tafeln nöthig, die Logarithmen wurden aber nur auf drei Stellen berechnet und die Argumente wuchsen zwischen  $0^m,1$  und  $0^m,7$  in Intervallen von  $0^m,002$ . Diese weit beschränkteren Tafeln reichten in Bezug auf Genauigkeit vollkommen und hinsichtlich ihres Umfanges beinahe für alle Fälle aus. Zur Berechnung von  $c$  waren ausser diesen Logarithmen noch die von  $l$  nöthig, welche einer vierstelligen Logarithmentafel entnommen wurden, während zum Aufschlagen der Zahl  $c$  die vierstellige Logarithmentafel von I. H. T. Müller diente.

Obwohl diese Rechnung verhältnissmässig rasch von Statten ging und sehr scharf ist, war bei den zehntausend doppelt zu rechnenden Correctionen doch eine grössere Beschleunigung wünschenswerth. Unsere Ingenieure ersetzten desshalb die numerischen Tafeln durch graphische, welche die Werthe von  $c$  bis auf Hundertel-Millimeter genau zu entnehmen gestatteten. Die Gleichung  $c = E \alpha \operatorname{tg} 1''$  lässt sich nämlich als Hyperbel construiren, bezogen auf ihre rechtwinkeligen Asymptoten, und indem man für  $c$  nach einander die Werthe 1, 2, 3 . . . Decimillimeter setzt, erhält man über demselben Coordinatensystem eine Schaar von Hyperbeln, deren Punkte den Werthen von  $c$  für verschiedene

zusammengehörige Grössen von  $E$  und  $\alpha$  entsprechen. Auch in diese graphischen Tafeln wurden die Argumente  $a$  und  $l$  statt  $E$  und  $\alpha$  eingeführt, so dass einem Centimeter der Axe der  $a$  und  $\frac{1}{40} p$  der Axe der  $l$  gleiche Längen entsprechen, wodurch eine vortheilhafte Lage der Hyperbeln gegen die Axen erzielt wurde. Durch Einführen des Arguments  $a$  wird der Nullpunkt des Coordinatensystems um die Grösse  $k \tan \varphi$  in der Richtung der Axe der  $a$  verschoben.

Fig. 9 stellt ein Stück einer graphischen Tafel, wie sie sich unmittelbar am Instrument gebrauchen lässt und von der schon oben (Seite 20) die Rede war, vor. Dort erhält man nämlich  $l$  in Theilen von der Grösse  $\frac{1}{40} p$ , daher auch die Axe der  $l$  in solche Theile getheilt ist. Ferner entsprechen die Curvenpunkte hier nicht den Werthen  $c = 1, 2, 3 \dots$  sondern  $c = \frac{1}{2}, \frac{3}{2}, \frac{5}{2} \dots$  Decimillimeter. Der Gebrauch dieser Tafel wird erleichtert durch ein in der Richtung der Axe der  $a$  verschiebliches Hornplättchen, auf welchem ein Strich die Richtung der Axe der  $l$  angibt und als Zeiger dient. Längs dieses Strichs ist die Bezifferung der letztgenannten Axe beigefügt.

Es dürfte sich empfehlen, die Tafeln im zehnfachen Massstab zu entwerfen und photographisch zu verkleinern. Eine dabei etwa entstehende Verzerrung der Curven wäre von derselben Verzerrung des Coordinatennetzes begleitet und daher unschädlich; die Lage der Curven im Netze würde aber auf diesem Wege genauer angegeben werden als durch unmittelbare Zeichnung. Proben an unseren Instrumenten bewiesen, dass das Aufsuchen des strengen Werthes von  $c$  aus den graphischen Tafeln sogar weniger Zeit erfordert als die bisherigen Näherungsberechnungen, welche auf dem Felde ausgeführt wurden.

### Untersuchung der Ziellatten.

Das gewöhnliche Verfahren, Latten zu theilen oder richtiger: die schwarzen und weissen Felder mit Farbe aufzutragen, vermehrt die Quellen der Theilungsfehler um eine, welche nicht unbedeutend ist. Die Grenzlinien der genannten Felder werden nämlich mit einer in schwarze Farbe getauchten Reissfeder ausgezogen, und die Flächen zwischen je zwei solchen Linien hierauf mit dem Pinsel ausgefüllt. Dieses Verfahren bringt es mit sich, dass die schwarzen Felder etwas breiter als die

weissen sind, abgesehen davon, dass bei dem Ausfüllen der Zwischenräume der Pinsel manchmal die Grenzlinie überschreitet. Desshalb war es nöthig, der Vergleichung der Latten mit dem Normalmasse eine Untersuchung des Verhältnisses der Breiten der schwarzen und weissen Felder vorzuschicken.

1. Breiten der weissen und schwarzen Felder.

Da die Abschätzung der ganzen und halben Millimeter ausschliesslich in den weissen Feldern der Latte stattgefunden hat, so ist der mittlere Werth  $w$  eines solchen Feldes, gemessen durch den mittleren Werth aller schwarzen und weissen Felder, zu bestimmen, weil damit alle geschätzten Bruchtheile der Centimeter zu multipliciren sind; und da ausserdem auch der Anfangspunkt der Schätzung nicht mit der idealen Grenze des Feldes zusammenfällt, sondern um  $\frac{1}{2}(1 - w)$  Centimeter innerhalb derselben liegt, so erhält man aus dem im weissen Felde abgeschätzten Centimeter-Bruchtheil  $B$  den wirklichen Bruchtheil  $C$  durch die Gleichung

$$C = w B + \frac{1}{2}(1 - w).$$

Zur Ermittlung von  $w$  wurde die Breite jedes Centimeters in jedem der zwei Streifen der Lattenscala mit gutgetheilten prismatischen Massstäben von Elfenbein auf Decimillimeter genau gemessen, wodurch man 600 Masse für jede Latte und 1800 für die drei Latten erhielt. Aus je 300 zusammengehörigen Werthen wurde die mittlere Breite der weissen Centimeterfelder und aus je 600 Werthen die mittlere Breite aller Felder gefunden, wie folgt:

	Latte I	Latte II	Latte III
a. Mittlere Breite der weissen Felder, in der Einheit des Prüfungsmassstabes ausgedrückt:	<sup>cm</sup> 0,9688	<sup>cm</sup> 0,9747	<sup>cm</sup> 0,9675
b. Mittlere Breite aller Felder, mit derselben Einheit gemessen:	<sup>cm</sup> 0,9993	<sup>cm</sup> 1,0023	<sup>cm</sup> 1,0015
c. Verhältnisszahl $w$ der in (a) und (b) ausgedrückten mittleren Felderbreiten:	0,9694	0,9725	0,9661
d. Wahrscheinlicher Fehler von $w$ , wenn man dessen Werth auf ein beliebiges weisses Feld anwendet:	<u>+ 0,0067</u>	<u>+ 0,0073</u>	<u>+ 0,0082</u>

e. Wahrscheinlicher Fehler von w, wenn man dessen Werth zur Be- rechnung einer grossen Anzahl von Bruchtheilen B, welche an ver- schiedenen Stellen der Latte abge- schätzt wurden, benützt:	Latte I	Latte II	Latte III
	$\pm 0,0010$	$\pm 0,0009$	$\pm 0,0014$

Da die hier angegebenen drei Werthe von w alle sehr nahe an 0,97 liegen, so mag es mit Rücksicht auf die grossen wahrscheinlichen Fehler derselben (d) und die hinzutretenden unvermeidlichen Schätzungsfehler während der Aufnahme gestattet sein, für jede der drei Latten

$$w = 0,97$$

zu setzen und diesen Werth auch für das Mittel aus I und II, welches 0,9710 beträgt, sowie für das Mittel aus I, II, III, welches = 0,9694 ist, beizubehalten. Demnach wird die allgemeine Gleichung für die reducirtten Bruchtheile:

$$C = 0,97 B + 0,015.$$

Zur Erleichterung der Rechnung wurden nicht die Bruchtheile einer jeden einzelnen Ablesung reducirt, sondern sofort jene des Mittels aus drei zusammengehörigen Fäden, und wenn mehrere solcher Fadenmittel zu einer Summe zu vereinigen waren, sogleich die Summe ihrer Centimeter-Bruchtheile. Dabei liess man das zweite Glied 0,015 der Gleichung ganz weg, weil es sich bei gleicher Anzahl der Rück- und Vorblicke ohnehin aufhebt.

## 2. Prüfung der Meterlänge.

Die bisher erörterte Beschaffenheit der Lattenscala erschwerte auch die Massvergleichung, welche sich nicht bloss auf die ganze Länge der Latte, sondern auch auf ihre Unterabtheilungen zu erstrecken hatte. Da aber nicht jedes einzelne Lattenstück  $h_1, h_2, h_3, \dots$  des Nivellements auf das Normalmass reducirt werden kann, so muss man sich begnügen, eine grössere Zahl von Stücken der Scala mit dem Urmasse zu vergleichen und daraus einen gemeinsamen Werth für die Einheit abzuleiten, mit vorwiegender Berücksichtigung jener Theile des Massstabs, auf welchen die grössere Zahl aller Messungen vollzogen wurde. Die gemessenen Stücke  $h_1, h_2, h_3, \dots$  werden dann nicht im Einzelnen

berichtigt, wohl aber lässt sich beim Zusammenfassen vieler derselben erwarten, dass man für die Berechnung ihrer Gesammtheit den möglichst richtigen Werth zu Grunde gelegt habe.

Mit Rücksicht auf diesen Zweck und die vorhandenen Hilfsmittel schien es rathsam, die Meterlänge auf jeder der drei Latten zwanzigmal doppelt zu bestimmen, nämlich von Decimeter zu Decimeter, und aus diesen Bestimmungen das Mittel zu nehmen. Die grössere Zahl von Massvergleichen fiel dadurch auf den mittleren Theil der Latte, welchem bei Ausführung unseres Nivellements (der durchschnittlich geringen Steigungen der Eisenbahnen wegen) die Stücke  $h_1, h_2, h_3, \dots$  vorzugsweise entnommen worden sind. Im Ganzen waren also 120 Bestimmungen der Meterlänge erforderlich, und es sind deren noch 8 nachgetragen worden, um einen entstandenen (übrigens unbegründeten) Zweifel zu beseitigen. Diese 128 Messungen wurden in den hellen Tagesstunden vom 8. bis 13. Februar d. J. vorgenommen.

Es wurden dazu zwei prismatische messingene Meterstäbe von Breithaupt in Cassel verwendet. Der rechteckige Querschnitt dieser Stäbe hat Seiten von 1 und 2 Centimeter, und auf einer der breiten Massstabflächen sind Endstriche angebracht, zwischen denen sich eine Centimetertheilung und an einem Ende auch eine Millimetertheilung befindet. Die Theilstriche laufen nur auf einer Seite bis zur Kante aus, und diese Kante wurde mit der Lattenscala in Berührung gebracht, während die Theilungsfläche des Massstabs senkrecht darauf stand. Zur Messung des Abstands der Grenzen eines Meters der Latte von den Endstrichen des Messingmeters diente ein dem geodätischen Institut der hiesigen polytechnischen Schule gehöriges Fadenmikroskop mit 15facher Vergrößerung und beweglicher Glasplatte mit Strichnetz. Der Werth eines Umgangs der Trommel wurde an der Millimetertheilung der Vergleichungsmassstäbe bestimmt, und zwar bei jeder einzelnen Massvergleichen, also unter derselben Temperatur, bei welcher diese erfolgte, aber unter beständigem Wechsel der zur Prüfung verwendeten Millimeter.

Die Temperatur wurde mit Hilfe der Reservelibellen und der dafür entworfenen Temperaturcurven gefunden. Eine Libelle lag dicht an dem Massstab, die andere in einiger Entfernung davon. Beide

stimmten in ihrer durchschnittlichen Angabe innerhalb  $0^{\circ},2$  C überein, und da dieser Unterschied von Zufälligkeiten herrühren kann, so nahm man das Mittel aus den Angaben beider Thermometer als die Temperatur, bei welcher die Vergleichung stattfand. Diese Temperatur schwankte während einer Reihe von Beobachtungen, welche zuweilen 4 Stunden in Anspruch nahm, nie um mehr als  $0^{\circ},5$  C, wesshalb wir eine solche Beobachtungsreihe als bei gleicher Temperatur gemacht ansahen, zumal wir wegen des ausgleichenden Mediums (Luft) kaum hoffen konnten, die Temperatur des Masstabs genauer als auf  $0^{\circ},5$  C bestimmt zu haben.

Sämmtliche Massvergleichungen fanden im ungeheizten Zimmer bei sorgfältig verschlossenen Thüren und Fenstern und einer Temperatur von  $+ 7^{\circ}$  bis  $+ 13^{\circ}$  C statt. Latten und Messapparat sind stets in diesem Raume verblieben, und erstere lagen hiebei auf niederen Böcken über zwei langen Tischen, auf welchen ein besonders dafür gefertigtes Kästchen mit dem Mikroskop hin und her geschoben werden konnte. Es versteht sich von selbst, dass letzteres genau auf die Entfernung eingestellt wurde, welche der Berührungslinie der beiden Scalen entsprach. Da die die Scalen tragenden Flächen senkrecht zu einander standen, so war die Axe des Mikroskops unter einem Winkel von  $45^{\circ}$  gegen jede Fläche geneigt.

Die ideale Metergrenze ist auf der Lattenscala wegen des oben besprochenen Constructionsfehlers nicht klar bezeichnet und wurde darum in der Mitte zwischen den sich überragenden Grenzen zweier aufeinander folgenden Centimeter angenommen und durch Einstellung auf jede dieser Grenzen gefunden. Zur Erläuterung dieses Verfahrens haben wir in Fig. 3 eine Abbildung des Gesichtsfelds des Mikroskops beigefügt. In dieser Figur bedeutet a den Messingmasstab mit einem Theilstrich und b die Latte mit zwei sich übergreifenden schwarzen Feldern, zwischen deren Grenzlinien hier der Theilstrich c steht, dessen Abstand sowohl von der einen als von der anderen mit dem Mikroskop zu messen war.

Von den beiden Messingmasstäben ist nach den Angaben Breithaupts der eine bei  $0^{\circ}$ , der andere bei  $+ 18^{\circ}$  C genau 1 Meter lang. Wir verwendeten zu jeder Massvergleichung beide Stäbe und erhielten so zwei von einander ganz unabhängige, zu verschiedenen Zeiten aufge-

nommene Werthe, die uns einen Einblick in die Genauigkeit unserer Messung gestatteten. Diese wäre sicherlich noch grösser ausgefallen, wenn die Ränder der Lattentheilung nicht zackig wären. Aber auch so noch stellt sich der wahrscheinliche Beobachtungsfehler, welcher bei einer einzigen Meterbestimmung begangen wurde, geringer dar als die Unsicherheit der Annahme, dass für eine grosse Zahl von an beliebigen Stellen gemessenen Lattenabschnitten derjenige Reductionswerth Geltung habe, welcher aus 20 Massvergleichen einer Latte abgeleitet wurde.

Zur Bestimmung des Ausdehnungscoefficienten  $\gamma$  der Messingstäbe war uns durch deren verschiedene Länge bei gleicher Temperatur ein einfacher Weg vorgezeichnet. Aus dem Abstände ihrer Endstriche bei  $+ 6^{\circ},7$  C fanden wir aus 12 Messungen

$$100 \gamma = 0,0019450 \pm 0,0000085,$$

ein Resultat, welches sich nur wenig von anderen zuverlässigen Angaben entfernt. Es liegen demselben freilich zwei Voraussetzungen zu Grunde, über die sich noch streiten lässt: einmal, dass  $\gamma$  für beide Stäbe gleich sei, und dann, dass deren Längen wirklich gerade bei  $0^{\circ}$  und  $18^{\circ}$  genau 1 Meter betragen. Eine Prüfung dieser Voraussetzungen war uns in Ermangelung eines Normalmeters mit Comparator für jetzt nicht möglich; wir hoffen aber, in einiger Zeit sie nachholen zu können. Uebrigens müsste der hier angegebene wahrscheinliche Fehler noch viel grösser sein, wenn er auf die nachfolgenden Reductionszahlen einen merklichen Einfluss äussern sollte.

Den Ausdehnungscoefficienten des Holzes zu bestimmen, hielten wir nach den alten und neuen Erfahrungen, welche über die Veränderlichkeit hölzerner Massstäbe vorliegen, für zwecklos; wir hatten nur Sorge getragen, dass die Latten vor der Vergleichung mit dem Meterstabe in einem Raume von mittlerer, sich wenig ändernder Feuchtigkeit der Luft aufbewahrt wurden.

Hienach und mit Rücksicht darauf, dass beim Nivelliren jede Latte gleich oft aufgestellt wurde, ist es gerechtfertigt, die Reductionszahlen von je zwei oder drei Latten in eine Mittelzahl zu vereinigen und die gemessenen Höhenunterschiede mit dieser Zahl auf das Normalmass zu reduciren, wie wir es in der That auch gethan haben. In der nachstehenden Tafel sind sowohl die einzelnen, als auch die mittleren hier in

Betracht kommenden, aus unseren Massvergleichen abgeleiteten Reductionszahlen enthalten.

Latten- Nummern.	Ein Meter der Latte misst nach den Meterstäben	Bei einer mitt- leren Temperatur der Latte von	i	i'	f	f'
			in Millimetern.			
I	1 <sup>m</sup> , 000371	9°, 2 C	0,083	0,019	0,017	0,004
II	1 , 000312	9 , 4	0,116	0,026	0,021	0,005
III	1 , 000274	8 , 3	0,095	0,021	0,014	0,003
$\frac{1}{3}$ (I + II)	1 , 000342	9 , 3	0,101	0,016	0,019	0,003
$\frac{1}{3}$ (I + II + III)	1 , 000319	9 , 0	0,099	0,013	0,018	0,002

Die hier vorkommenden Buchstaben haben folgende Bedeutung:

- i ist der wahrscheinliche Fehler, den man auf den Meter begeht, wenn man für ein beliebig gewähltes Lattenstück oder für mehrere an derselben Stelle der Latte gemessene Stücke den in der zweiten Spalte enthaltenen Mittelwerth (M) einführt, indem man die Angaben der Latte mit M multiplicirt;
- i' ist der wahrscheinliche Fehler für den Meter, welcher bei der Multiplication einer Summe von Lattenstücken mit dem betreffenden Werthe von M dann begangen wird, wenn die einzelnen Stücke auf allen möglichen Stellen der Latte gemessen wurden, wie dieses z. B. beim Nivelliren auf sehr ungleich geneigtem Terrain vorkommt;<sup>1)</sup>
- f ist der wahrscheinliche Beobachtungsfehler, welcher bei der Bestimmung eines Meters auf der Latte begangen wurde;
- f' ist der wahrscheinliche Beobachtungsfehler, welcher an den in der zweiten Spalte enthaltenen Mittelwerthen haftet. Während also f' von der Unsicherheit der Beobachtung herrührt, ist der 5 bis 7 mal grössere Werth i' eine Folge mangelhafter Theilung der Latte.

1) Für die einzelnen Latten (I, II, III) ist  $i' = \frac{i}{\sqrt{20}}$ , weil es aus 20 Werthen mit dem wahrscheinlichen Fehler i gefunden wurde.

### Die Berechnung der Aufnahmen.

In der Beschreibung des Nivellirverfahrens ist die Art und Weise, wie die Ablesungen in das Beobachtungsheft eingetragen und die am Instrumente erforderlichen Berechnungen gemacht wurden, bereits angegeben worden, und aus den Bemerkungen über die Anlage der erforderlichen Hilfstafeln zur Bestimmung der Zielweiten (E) und der Reductionen (c) wegen geneigter Libellenaxe geht ferner der Gang der definitiven Berechnung des Nivellements im Wesentlichen schon hervor. Es bleibt mir daher nur noch anzugeben übrig: wie sich die Ingenieure gegen grobe Messungsfehler schützten, welche Controlen der Rechnung angewendet wurden, und worin wir einen Massstab für die Genauigkeit des vorliegenden Nivellements suchten und fanden.

1) Durch den Uebertrag aus den Beobachtungsheften in die Rechenliste gewannen die Ingenieure schon auf der Reise eine Zusammenstellung der Ergebnisse, welche einer vorläufigen Berechnung der Höhenunterschiede H zweier Fixpunkte als Grundlage diene, und da die meisten Fixpunkte auf Eisenbahn-Kunstabauten angebracht sind, so konnten die so berechneten Werthe von H theils noch auf der Reise, theils nach der Heimkehr mit denjenigen Höhendifferenzen verglichen werden, welche sich aus den für den Eisenbahnbau hergestellten Nivellements berechnen liessen. Am Bodensee diene überdiess der Wasserspiegel zur Controle gegen grobe Messungsfehler, indem derselbe an einem ruhigen Tage auf sämtliche Höhenmarken des Seeufers eingemessen wurde.

2) Die Richtigkeit der Rechnung ergab sich dadurch, dass eine und dieselbe Grösse von zwei Personen stets zweimal und, wo möglich, auf verschiedenen Wegen bestimmt wurde. Es wird genügen, von den sehr einfachen Rechnungsoperationen nur einige mitzutheilen.

Das Mittel der drei Fadenablesungen a, b, c eines Rück- oder Vorblicks war schon vor dem Eintrag in die während des Sommers geführte Rechenliste doppelt aus  $\frac{1}{3}(a + b + c)$  berechnet worden. Im Winter wurde sodann eine zweite Rechenliste angelegt, welche die

Differenzen  $(a - b)$  und  $(b - c)$  enthielt, aus denen zur Controle jenes Mittels die Summe

$$b + \frac{(a - b) - (b - c)}{3}$$

gebildet wurde, in der  $b$  die Ablesung am mittleren Faden bedeutet. Die Summen  $(a - b) + (b - c)$  controlirten die Lattenabschnitte  $(a - c)$ , welche die Zielweiten messen.

Auch die Correction wegen der Neigung der Libellenaxe wurde auf zweierlei Weise berechnet. Bezeichnen nämlich  $R$  und  $r$  die schon verbesserten mittleren Lattenablesungen der Rückblicke,  $V$  und  $v$  die der Vorblicke, und stellen  $R$  und  $V$  die Ablesungen über den tieferen,  $r$  und  $v$  jene über den höheren Fussplatten vor, so muss für alle Ablesungen zwischen zwei aufeinanderfolgenden Fixpunkten die Gleichung erfüllt werden:

$$H = \Sigma V - \Sigma R = \Sigma v - \Sigma r \quad (1)$$

und folglich auch diese:

$$\Sigma V + \Sigma r = \Sigma R + \Sigma v. \quad (2)$$

Die Berechnung von  $H$  nach der Gleichung (1) wurde in der ersten Rechenliste, die Controle (2) in der später angelegten ausgeführt. Sind nun

$$\alpha, \beta, \gamma, \delta$$

die Libellenausschläge in  $\frac{1}{40} p$ , welche zu den Blicken

$$R, r, v, V$$

gehören (gemäss der Ordnung des Aufnahmehefts), und unterscheiden die Marken  $(,)$  und  $(,,)$  einen vorhergehenden und den unmittelbar darauf folgenden Instrumentenstand, so wurden in die erste Rechenliste die doppelt gerechneten zusammengefassten Ausschläge

$$\begin{aligned} & \frac{1}{4} (\gamma, - \beta,) \text{ und } \frac{1}{4} (\delta, - \alpha,), \\ & \frac{1}{4} (\gamma,, - \beta,,) \text{ und } \frac{1}{4} (\delta,, - \alpha,,), \text{ u. s. w.} \end{aligned}$$

eingetragen. Aus diesen, nunmehr in  $\frac{1}{10} p$  ausgedrückten Ausschlags-Differenzen und dem Mittel aller vier Zielweiten eines Standes wurden sodann zwei Correctionen berechnet, welche den Vorblicken

$$v, \text{ und } V,, \quad v,, \text{ und } V, \text{ u. s. w.}$$

zukommen, während die Rückblicke und damit die Unterschiede  $V - R$  und  $v - r$ , sowie die Gleichung (1) unverändert blieben.

Dieses Zusammenfassen der Ausschläge, welches zur Einschränkung der logarithmischen Rechnungen beizutragen bestimmt war, bietet beim Gebrauch der graphischen Tafeln keinen Vortheil mehr, wesshalb es in Zukunft wegfallen wird; und was die Einführung der mittleren Zielweite des Standes in die Rechnung betrifft, so ist hiefür lediglich deren geringer Unterschied von den betreffenden Rück- und Vorblicken, sowie die Kleinheit der Libellenausschläge massgebend gewesen.

In anderer Weise wurden diese Ausschläge für die zweite Rechenliste zusammengefasst. Diese sollte neben der durch Gleichung (2) ausgedrückten Controle noch jene Prüfung gestatten, welche zur Ermittlung der Standfehler nöthig war, ob nämlich, wenn  $h$  den Unterschied der Visirhöhen zweier sich folgenden Stände vorstellt, die Gleichung

$$h = V_1 - R_n = v_1 - r_n \quad (3)$$

oder die daraus folgende:

$$V_1 + r_n = R_n + v_1 \quad (4)$$

erfüllt wird. Genügten die Vor- und Rückblicke der vorletzten Gleichung nicht, ergaben dieselben vielmehr die besonderen Werthe:

$$h' = v_1 - r_n, \quad h'' = V_1 - R_n$$

und zwischen  $h'$  und  $h''$  die Beziehung

$$h' = h'' + \epsilon, \quad (5)$$

so wurde der Standfehler  $\epsilon$  entweder aus der Gleichung

$$\epsilon = (v_1 - V_1) + (R_n - r_n) \quad (6)$$

oder aus der anders geschriebenen:

$$\epsilon = (v_1 + R_n) - (V_1 + r_n) \quad (7)$$

berechnet. Der Gleichung (6) gemäss wurden die den Blicken

$$v_1, V_1, R_n, r_n$$

zugehörigen Libellen-Ausschläge

$$\gamma_1, \delta_1, \alpha_n, \beta_n$$

zusammengefasst, die Differenzen

$$(\gamma_1 - \delta_1), (\alpha_n - \beta_n)$$

gebildet und die betreffenden Correctionen den graphischen Tafeln entnommen.

Gehören nun allgemein zu den Blicken  $R, r, v, V$  eines Standes die Ausschläge  $\alpha, \beta, \gamma, \delta$ , so waren in der ersten Rechenliste die Grössen

$(\gamma - \beta)$  und  $(\delta - \alpha)$ , in der zweiten die Unterschiede  $(\alpha - \beta)$  und  $(\gamma - \delta)$  gebildet worden. Zur Controle der Rechnung liessen wir aus der ersten Liste die Differenz

$$(\gamma - \beta) - (\delta - \alpha)$$

und aus der zweiten die Summe

$$(\gamma - \delta) + (\alpha - \beta)$$

herstellen und zusehen, ob beide gleich gross sind, wie es ihre Zusammensetzung verlangt.

In ähnlicher Weise wurden auch die aus den Libellen-Ausschlägen gefundenen Correctionen wegen geneigter Axen der Libellen geprüft; es würde aber zu weit führen, diese einfachen Rechnungsoperationen hier umständlich zu beschreiben. Dagegen kann im Hinblick auf das Nachfolgende nicht unerwähnt bleiben, dass, wo wegen Ueberschreitung der Fehlergrenze Wiederholungen der Aufnahme eines Standes vorgekommen sind, der Standfehler  $\epsilon$  nicht etwa der besseren, sondern dem Mittel aller ausgeführten Messungen entnommen wurde. Solcher Wiederholungen waren unter 5900 Ständen im Ganzen 815 und folglich durchschnittlich auf je 29 Stände 4 nöthig.

3. Aus den nach Gleichung (3) bestimmten Werthen  $h'$  und  $h''$  ergibt sich  $\frac{1}{2}(h' + h'')$  als der wahrscheinlichste Werth von  $h$ , und aus den Gleichungen

$$h' - h = \frac{1}{2}(h' - h'') = + \frac{1}{2} \epsilon$$

$$h'' - h = \frac{1}{2}(h'' - h') = - \frac{1}{2} \epsilon$$

der mittlere Fehler einer einzigen Messung  $h'$  oder  $h''$  zu  $\pm \frac{\epsilon}{\sqrt{2}}$ , und der mittlere Fehler des arithmetischen Mittels zu  $\pm \frac{1}{2} \epsilon$ .

Bei nur zwei Messungen ist dieser Fehler jedenfalls sehr unsicher bestimmt, wenn aber viele Lattenabschnitte

$$h_1, h_2, h_3, \dots, h_n$$

mit den mittleren Beobachtungsfehlern

$$\frac{1}{2} \epsilon_1, \frac{1}{2} \epsilon_2, \frac{1}{2} \epsilon_3, \dots, \frac{1}{2} \epsilon_n$$

zu einer Summe  $H$ , dem Höhenunterschiede zwischen zwei Fixpunkten, vereinigt werden, so wird sowohl der mittlere Fehler  $m$  als der wahr-

scheinliche Fehler  $w$  dieser Summe um so genauer erhalten, je grösser die Zahl der zu  $H$  gehörigen Stücke ist, es wird nämlich

$$\begin{aligned} m &= \pm \frac{1}{2} \sqrt{\varepsilon_1^2 + \varepsilon_2^2 + \varepsilon_3^2 + \dots + \varepsilon_n^2} \\ w &= \pm \frac{1}{3} \sqrt{\varepsilon_1^2 + \varepsilon_2^2 + \varepsilon_3^2 + \dots + \varepsilon_n^2}, \end{aligned} \quad (8)$$

vorausgesetzt, dass bei der Messung schon alle constanten Fehler berücksichtigt sind, und diese nur noch mit den unvermeidlichen Beobachtungsfehlern behaftet ist.

Unter dieser Voraussetzung lässt sich noch genauer als  $w$  der wahrscheinliche Fehler  $W$  einer Polygonseite, deren Höhenunterschied

$$\Sigma H = H_1 + H_2 + H_3 + \dots + H_n$$

ist, angeben, indem

$$W = \pm \sqrt{w_1^2 + w_2^2 + w_3^2 + \dots + w_n^2} \quad (9)$$

wird. Da die Bayerischen Polygone, wie schon Eingangs erwähnt, noch nicht abgeschlossen sind, so konnte  $W$  nur für einige Strecken berechnet werden, während  $w$  für jede Abtheilung unseres Nivellements zwischen je zwei benachbarten Fixpunkten festgestellt wurde, wie aus dem nachfolgenden Verzeichnisse dieser Punkte hervorgeht. Den Werthen von  $w$  sind eben daselbst noch jene Werthe  $w'$  beigefügt, welche die wahrscheinlichen Fehler auf einen Kilometer angeben und sich aus der Formel

$$w' = \pm \frac{w}{\sqrt{D}}$$

berechnen, in der  $D$  den Abstand der Endpunkte einer nivellirten Abtheilung in Kilometern bedeutet.

Wenn man uns die erforderlichen Geldmittel zur Vollendung des Bayerischen Höhennetzes gewährt, so werden wir aus den Werthen von  $W$  die Gewichte der Nivellements der Polygonseiten behufs der Schlussausgleichung dieses Höhennetzes ableiten und die dabei sich ergebenden Correctionen, den wahrscheinlichen Fehlern  $w$  proportional, an die Zwischenpunkte vertheilen. Vorläufig führen wir über die Genauigkeit der von unseren Ingenieuren in den Jahren 1868 und 1869 ausgeführten Arbeiten nur folgende Thatsachen an:

1. Die um das Fichtelgebirge gezogene, auf Seite 3 bereits erwähnte 240,6 Kilometer lange Schleife (Franzensbad-Eger-Weiden-Bay-

reuth-Neuenmarkt-Hof-Franzensbad) wurde ringsum doppelt nivellirt und schliesst in Franzensbad mit  $0^m,1080$  Differenz, während sich der wahrscheinliche Fehler nur auf  $0^m,0114$  berechnet.

2. Die Polygonseite Franzensbad-Hof wurde von Sachsen aus über Plauen und von Bayern aus einmal über Asch und dann über Weiden und Bayreuth nivellirt. Die Sächsische Linie ist 110, die kleine Bayerische 56, die grosse Bayerische Linie 201 Kilometer lang, und es fanden den auf die Höhenmarken in den Bahnhöfen der genannten Orte bezogenen Höhenunterschied: die Sächsischen Ingenieure =  $55^m,3288$  und die Bayerischen (mit Rücksicht auf die Gewichte der Nivellements ihrer beiden Linien) =  $55^m,2128$ , woraus eine Differenz von  $0^m,1160$  folgt, während der wahrscheinliche Fehler unsrerseits nur =  $0^m,0046$  und von Sächsischer Seite =  $0^m,0405$  gefunden wurde.

3. An der grossen 495 Kilometer oder 66,7 deutsche Meilen umfassenden Schleife Nördlingen-Augsburg-Kempten-Lindau-Friedrichshafen-Ulm-Aalen-Nördlingen haben die Ingenieure der beiden beteiligten Staaten gearbeitet. Die Anschlusspunkte befinden sich auf dem Bahnhöfe in Nördlingen und am Zollhause in Nonnenhorn bei Lindau, und es hat die Bayerische Strecke eine Länge von 270, die Württemberger von 225 Kilometer. Am 19. Mai d. J. wurden, um jeden Verdacht einer gegenseitigen Beeinflussung der Messungsergebnisse abzuhalten, nach Uebereinkunft der betreffenden Commissäre, sowohl in München als in Stuttgart die Coten der Anschlusspunkte auf die Post gegeben, wobei sich eine Gesamtdifferenz von  $0^m,109$  auf  $495000^m$  herausstellte; ein Resultat, welches nicht günstiger erwartet werden konnte, obgleich sich (unter der Voraussetzung, dass die Bayerischen und Württembergischen Nivellements gleich genau sind) der wahrscheinliche Fehler nur auf  $\pm 0^m,0129$  berechnet.

Dieser Fehler ist somit in allen drei hier aufgeführten Fällen kleiner als der am Schlusse gefundene wirkliche Fehler, so unbedeutend dieser letztere auch ist. Die Unterschiede zwischen den wahrscheinlichen und wirklichen Fehlern können zwar in Folge der in Bayern, Württemberg und Sachsen noch weiter vorzunehmenden Massreduktionen und Ausgleichungsrechnungen etwas kleiner werden als sie jetzt sind, viel wird

aber die Aenderung nicht betragen, und es ist deshalb wohl der Mühe werth, sich zu fragen, woher diese Unterschiede kommen. Meine Ansicht hierüber ist folgende.

Trotz aller auf die Construction und Behandlung der Instrumente, sowie auf die Vervollkommnung und Ausführung der Nivellirmethoden verwendeten Sorgfalt, können noch gewisse constante Fehlerquellen in denselben vorhanden gewesen sein, die sich der Berechnung entzogen haben, und es kann in Folge ungleicher Erwärmung der unteren Luftschichten, in denen nivellirt wird, die terrestrische Strahlenbrechung zu beiden Seiten des Nivellirinstrumentes zeitweise ungleich gross gewesen sein und hiedurch nachtheilig gewirkt haben; unmittelbar erkennbar waren aber diese Wirkungen jedenfalls nicht, weil sonst die an Ort und Stelle sofort verglichenen Beobachtungen der Ingenieure nicht übereingestimmt hätten<sup>1)</sup>. Die Fehlerquelle, welche hier im Spiele war, musste so beschaffen sein, dass sie die Uebereinstimmung zweier aufeinander folgenden Messungen der Lattenstücke  $h$  und der Plattendicken  $m$  innerhalb der oben angegebenen Grenzen nicht störte und gleichwohl ihre successiven Wirkungen addirte; eine solche Fehlerquelle ist aber ausser der unregelmässigen Strahlenbrechung wohl auch die Loth-Abweichung, welche auf einzelne Theile der Schleifen um das Fichtelgebirge und das Allgäu ihren Einfluss geäussert und einen dem berechneten wahrscheinlichen Fehler nahekommenden wirklichen Schlussfehler mit verhindert haben kann.

In der siebenten Sitzung der zweiten allgemeinen Conferenz der Europäischen Gradmessung<sup>2)</sup> habe ich die Behauptung aufgestellt, dass der polygonale Abschluss eines Nivellements noch keine ausreichende Controle für die Genauigkeit desselben sei, wesshalb ein doppeltes Nivelliren jeder Strecke nothwendig werde. Bei der Discussion, welche sich darüber entsponnen hat, begnügte ich mich mit dem Hinweise auf die Möglichkeit gleich grosser entgegengesetzter Fehler, welche sich zwar bei der

---

1) Es kann in der That in Folge der Strahlenbrechung die Visirlinie  $5b$  (Fig. 1) anders gekrümmt sein als  $6c$ , ohne dass dadurch die der Vergleichung zu Grunde liegenden Bedingungen  $h = V - R_{,,} = v - r_{,,}$  und  $o + m = u$  (S. 102) gestört werden, wenn die beiden Vorblicke oder die beiden Rückblicke rasch nach einander erfolgen.

2) Bericht über die Verhandlungen der vom 30. September bis 7. Oktober 1867 zu Berlin abgehaltenen allgemeinen Conferenz der Europäischen Gradmessung, S. 145 u. ff.

Abgleichung aufheben, aber in den Zwischenpunkten verbleiben und durch diese auf die Höhenbestimmungen zweiter Ordnung übergehen. Ich hätte schon damals beifügen können, dass selbst ein ganz fehlerfrei nivellirtes Polygon nicht nothwendig am Anfangs- und Endpunkte einerlei Cote zu haben braucht, da Störungen in der Richtung der Schwerkraft, welche in den Umfang dieses Polygons fallen und nicht ebenfalls gleich und entgegengesetzt sind, eine Cotendifferenz erzeugen müssen; ich unterdrückte aber diesen aus meiner Idee, durch exactes Nivelliren grössere Lothabweichungen aufzufinden, unmittelbar folgenden Satz, weil die Richtigkeit seiner Voraussetzung von Freunden und Fachgenossen, denen ich sie gesprächsweise mittheilte, noch bezweifelt wurde. Durch das oben berührte Missverhältniss zwischen den wahrscheinlichen und wirklichen Schlussfehlern war ich veranlasst, die eben ausgesprochene Idee wieder aufzunehmen, und es wurde mir in Folge davon die Genugthuung zu Theil, die Zweifel an ihrer Richtigkeit, welche auch Mathematiker von Gewicht anfänglich äusserten, nunmehr beseitigt zu sehen, was mich hoffen lässt, dass auch der in gleicher Richtung sich bewegende Widerspruch von Fachgenossen verschwinden wird, sobald sie meine einem anderen Orte vorbehaltene besondere Mittheilung über diesen Gegenstand näher geprüft haben werden.

---

# Verzeichniss der Fixpunkte.

## Erklärung der Ueberschriften und Zeichen.

- Nr** bezeichnet die laufende Nummer der Höhenmarken und Fixpunkte;  
**A** die Nummer einer Abtheilung zwischen zwei benachbarten Fixpunkten, nach der Reihenfolge der Aufnahme;  
**J** die Anzahl der zu einer Abtheilung gehörigen Aufstellungen der Instrumente;  
**D** bedeutet die Distanz zweier sich folgenden Fixpunkte in Metern;  
**H** deren Höhenunterschied in Metern;  
**w** den wahrscheinlichen Fehler dieses Unterschieds in Zehntelmillimetern;  
**w'** denselben Fehler, reducirt auf  $D = 1$  Kilometer, auch in Zehntelmillimetern;  
**⊙** bedeutet Höhenmarken in verticalen Wänden, aus einem Messingbolzen mit centraler Bohrung bestehend;  
**□** bedeutet wagrechte, in Stein gehauene und mit einer Rinne umgebene Vierecke, welche zur Bezeichnung von Fixpunkten dienen;  
**⊞** bedeutet ebensolche Vierecke, in welche zur deutlicheren Bezeichnung die Buchstaben HM (Höhenmarke) eingemeisselt sind, oder auch viereckige Cementplatten, welche in rauhe und bröckelnde Steine eingesetzt wurden;  
**=** bedeutet wagrecht geebnete, in der Regel mit einem Rand von schwarzer Oelfarbe umgebene, zur Bezeichnung von untergeordneten Fixpunkten dienende Steinflächen.  
**Pl** bezeichnet die Planiehöhe oder die Schwellenoberfläche einer Eisenbahn;  
**{St** bedeutet Wegstunde und bezieht sich auf die in Bayern gebräuchliche Bezeichnung der Wegstrecken.

Die **Coten** in Metern gehen von einem Generalhorizont aus, welcher 1600' Bayr. = 466,976<sup>m</sup> über dem Nullpunkt des Lindauer Bodenseepiegels und (nach vorläufigen Ermittlungen) 862<sup>m</sup> über dem Meeresspiegel liegt.

Die eingeklammerten Abtheilungen { . . . } bilden Zweignivellements zu Höhenmarken und Fixpunkten, auf deren Coten das durchlaufende Nivellement sich nicht stützt.

---



## Neuenmarkt — Eger — Bayreuth — Neuenmarkt.

Nr	A	J	D	H	w	w <sup>2</sup>	w'	Cote
----	---	---	---	---	---	----------------	----	------

## Neuenmarkt — Marktschorgast.

1.	Höhenmarke ⊙ zu Neuenmarkt							511,7368
2.	Fixpunkt unter der Höhenmarke zu Neuenmarkt, Betriebshauptgebäude, Nordseite, in den Sockel neben der Thür zur Expedition gehauen							
	+ 1,4332							513,1700
3.	Wegdurchlass südl. der Bahn, westl. Stirndeckplatte, = bei St 20,1 + 330 <sup>m</sup>							
	1	4	467	— 3,9369	11	123	16	509,2331
4.	Bahngrenzstein Nr. 56 nördlich der Bahn, ungefähr 60 <sup>m</sup> westlich vom Beginn der schiefen Ebene, □ bei St 20,5 + 150 <sup>m</sup>							
	2	9	1309	—17,7267	09	81	08	491,5064
5.	Wegdurchlass für den nördlichen Bahngraben, östl. Stirndeckplatte, □ bei St 20,7 + 170 <sup>m</sup>							
	3	8	759	—18,9512	07	44	08	472,5552
6.	Wegdurchlass bei St 21,0 + 130 <sup>m</sup> , westliche Stirndeckplatte, □							
	4	12	1071	—26,5873	09	81	09	445,9679
7.	Futtermauer auf der nördlichen Bahnseite, westlicher Gesimsquader, □ bei St 21,2 + 180 <sup>m</sup>							
	5	9	794	—20,0229	10	104	11	425,9450
8.	Futtermauer an der Südwestseite des Bahndamms, Gesimsstein 40 <sup>m</sup> von deren Anfang, □ bei St 21,5 + 60 <sup>m</sup>							
	6	11	992	—24,4803	10	91	10	401,4647
9.	Futtermauer auf der Südseite des Bahndamms, östlicher Gesimsstein, □ bei St 21,7 + 90 <sup>m</sup>							
	7	9	775	—19,2353	09	79	10	382,2294
10.	Bahndurchfahrt Nr. 13, westliche Stirn, nördlicher Gesimsstein, □ dicht an der Brüstung bei St 21,9 + 0 <sup>m</sup>							
	8	8	664	—16,0560	07	53	09	366,1734
11.	□ unter der Höhenmarke zu Marktschorgast, in den Sockel gehauen.							
	9	6	569	—10,5421	08	67	11	355,6313
12.	Höhenmarke ⊙ am Betriebshauptgebäude zu Marktschorgast neben dem Eingang zum Wartesaal I u. II Classe,							
	— 1,6727							353,9586

## Neuenmarkt — Eger — Bayreuth — Neuenmarkt.

Nr	A	J	D	H	w	w <sup>2</sup>	w'	Cote
<b>Marktschorgast — Falls.</b>								
13.	Bahngrenzstein Nr. 70 östlich der Bahn □ bei St 22,3 + 250 <sup>m</sup>							
	1	8	1168	— 7,2015	13	177	12	348,4298
14.	Bahndurchfahrt Nr. 19 für den Weg nach Kolbenhof, nördliche Stirn, östlicher Gesimsstein, □ bei St 22,6 + 190 <sup>m</sup>							
	1 u. 2	16	2226	— 18,9197	14	186	09	336,7116
15.	Bahngrenzstein südlich der Bahn, neben der westlichen Stirn des Bahndurchlasses, = bei St 23,0 + 270 <sup>m</sup>							
	3	10	1562	— 16,1643	13	180	11	320,5473
16.	Haltestelle Falls, Bahngrenzstein südöstlich der Bahn neben dem Weg nach Stammbach, = bei St 23,3 + 80 <sup>m</sup>							
	4	6	921	— 8,4024	12	140	12	312,1449
<b>Falls - Stammbach.</b>								
17.	Wegdurchlass nördl. der Bahn, westl. Stirndeckplatte, □ bei St 23,7 + 250 <sup>m</sup>							
	1	11	1662	— 6,9447	11	120	08	305,2002
18.	Bahngrenzstein Nr. 33 nördlich der Bahn, = bei St 24,1 + 240 <sup>m</sup>							
	2	11	1464	— 11,3388	20	387	16	293,8614
19.	Offne Bahndurchfahrt Nr. 35*, nördliches Widerlager, östlicher Stirn-Flügel, äusserster Gesimsstein, □ bei St 24,3 + 90 <sup>m</sup>							
	3	5	607	— 5,7502	08	64	10	288,1112
20.	Curvenstein bei St 24,4 + 15 <sup>m</sup> , =							
	4	3	292	— 2,6731	12	131	21	285,4381
21.	Bahngrenzstein ohne Nummer südlich der Bahn, 45 <sup>m</sup> östlich vom Wärterhaus 178, □ bei St 24,7 + 170 <sup>m</sup>							
	5	10	1266	— 6,9594	12	153	11	278,4787
22.	Granitner Fundamentstein unter der westlichen Ecklisene an der Ladehalle zu Stammbach, □ bei St 25,0 + 320 <sup>m</sup>							
	6	11	1260	+ 2,3199	10	110	09	280,7986
23.	Höhenmarke ⊙ am Betriebshauptgebäude zu Stammbach, Perron, in der Ecke zwischen Mittelbau und westlichem Flügel							
				— 1,6073	04	19	—	279,1913

## Neuenmarkt — Eger — Bayreuth — Neuenmarkt.

Nr	A	J	D	H	w	w <sup>2</sup>	w'	Cote
----	---	---	---	---	---	----------------	----	------

## Stammbach — Münchberg.

24.	Bahngrenzstein Nr. 80 südöstlich der Bahn, □ bei St 25,6 — 10 <sup>m</sup>							
	1	12	1901	—10,6327	15	215	11	270,1659
25.	Bahndurchfahrt Nr. 48 bei Schödlas, südliche Stirn, westlicher Gesimsstein, □ dicht an der Brüstung bei St 26,1 — 10 <sup>m</sup>							
	2	14	1850	— 3,8840	12	149	09	266,2819
26.	Bahngrenzstein Nr. 123 südöstlich der Bahn neben der Ueberfahrt, □ bei St 26,5 + 75 <sup>m</sup>							
	3	16	1575	+16,9838	17	285	13	283,2657
27.	Bahngrenzstein ohne Nummer südlich der Bahn, auf dem höchsten Terrainpunkt, = bei St 26,8 + 65 <sup>m</sup>							
	4	7	1111	+10,7823	12	143	11	294,0480
28.	Bahngrenzstein südlich der Bahn in der Nähe von Weiler Poppenreuth, □ bei St 27,0 + 140 <sup>m</sup>							
	5	7	826	+ 8,5453	14	197	15	302,5933
29.	Grenzstein Nr. 61 nördlich der Bahn, an der Strasse, bei St 27,0 + 340 <sup>m</sup>							
	6	3	207	+ 1,2821	04	13	08	303,8754
30.	Gewölbte Bahnbrücke Nr. 57 mit 2 Oeffnungen für Chaussee und Bach (Pulschnitz), östliche Stirn, nördlicher schiefer Flügel, oberer Deckstein, □ dicht an der Brüstung, bei St 27,4 + 285 <sup>m</sup>							
	7	11	1437	+14,8835	11	125	09	318,7589
31.	Fixpunkt unter der Höhenmarke zu Münchberg, in den Sockel gehauen							
	8	9	1022	+ 5,7331	10	94	10	324,4920
32.	Höhenmarke ⊙ am Betriebshauptgebäude zu Münchberg, neben der Eingangstür zum Wartesaal 3. Classe, Perron.							
				— 1,3207				323,1713

## Münchberg — Schwarzenbach.

33.	Bahngrenzstein westlich der Bahn, nördlich vom Weg, an der zweiten Ueberfahrt südlich vom Wärterhaus 193, bei St 27,8 + 290 <sup>m</sup> , höchster Punkt des Kopfes.							
	1	4	461	+ 3,3848	13	163	19	327,8768
34.	Gewölbte Bahnbrücke Nr. 67 über die Pulschnitz, südliche Stirn, äusserste westliche Gesimsplatte, □ dicht an der Brüstung, bei St 27,9 + 240 <sup>m</sup>							
	2	4	322	+ 3,2670	08	62	14	331,1438

## Neuenmarkt — Eger — Bayreuth — Neuenmarkt.

Nr	A	J	D	H	w	w <sup>2</sup>	w'	Cote
35.	Bahngrenzstein Nr. 51 südlich der Bahn bei St 28,4 + 185 <sup>m</sup> , höchster Punkt des abgerundeten Kopfes							
	3	16	1796	+ 6,3466	16	271	12	337,4904
36.	Wegdurchlass nördlich der Bahn bei der Ueberfahrt für einen Waldweg, westliche Stirn, nördlicher Deckstein, = bei St 28,6 + 85 <sup>m</sup>							
	4	8	640	+ 4,5924	13	183	17	342,0828
37.	Bahnbrücke Nr. 73, über den Ulrichsbach, kurz vor seiner Vereinigung mit der Pulschnitz und Saale; nordwestliche Stirn, nordöstlicher Deckstein, □ bei St. 28,7 + 280 <sup>m</sup>							
	5	7	615	+ 4,2772	16	261	21	346,3600
38.	Gewölbte Bahnbrücke Nr. 75 für den Hollbach, nördl. Stirn, östl. Böschungsfügel, oberer Deckstein, □ dicht an der Brüstung bei St 29,1 + 70 <sup>m</sup>							
	6	10	1257	+ 2,4444	11	111	09	348,8044
39.	Gewölbte Bahnbrücke Nr. 78 mit 3 Oeffnungen über die Saale bei Seulbitz, westliches Widerlager, südlicher Böschungsfügel, oberer Deckstein, □ dicht an der Brüstung bei St 29,4 + 200 <sup>m</sup>							
	7	10	1228	+ 2,5097	15	217	13	351,3141
40.	Fixpunkt auf dem vorspringenden Stein der unteren Granithaustein-Sockelschichte des Seulbitzer Mühlhauses, nordwestliche Ecke							
	7*	5	307	+ 5,7263	06	37	11	357,0404
41.	Fundamentstein des östlichen Pfeilers der Seulbitzer Bahnbrücke, dicht vor der Kante des südlichen Pfeilerkopfes							
				+ 6,3593				357,6734
42.	Bahndurchlass Nr. 80, nördliche Stirn, östlicher Böschungsfügel, oberer Deckstein, □ bei St 29,7 + 70 <sup>m</sup> Pl.							
	8	11	994	+ 1,8515	05	29	05	353,1656
43.	Curvenstein bei St 29,7 + 100 <sup>m</sup> . Geebnete = auf dessen östlicher Ecke							
	8/9	1	28	- 0,1277	04	14	22	353,0379
44.	Ueberfahrt Nr. 57, Wegdurchlass südlich der Bahn, östliche Stirn, mittlere Gesimsplatte, = bei St 30,2 + 40 <sup>m</sup>							
	9	14	1827	+ 3,8030	07	43	05	356,8409
45.	Gewölbter Bahndurchlass Nr. 84, nördliche Stirn, östlicher Böschungsfügel, oberer Deckstein, □ bei St 30,2 + 120 <sup>m</sup>							
	9/10	1	89	+ 0,3335	02	3	06	357,1744

## . Neuenmarkt — Eger — Bayreuth — Neuenmarkt.

Nr		J	D	H	w	w <sup>2</sup>	w'	Cote	
46.	Bahngrenzstein Nr. 108, südlich der Bahn bei St 30,4 — 70 <sup>m</sup> , höchster Punkt des Kopfes, etwas geebnet	10	8	557	— 0,1825	08	58	10	356,9919
47.	Bahngrenzstein Nr. 32, nördlich der Bahn, östlich der Ueberfahrt bei Förbau, □ bei St 30,7 — 90 <sup>m</sup>	11	8	1074	— 2,0046	09	79	09	354,9873
48.	Wegdurchlass südl. der Bahn, nördliche Stirndeckplatte, = bei St 31,1 — 90 <sup>m</sup>	12	15	1484	+ 1,7403	09	87	08	356,7276
49.	Fixpunkt unter der Höhenmarke zu Schwarzenbach, □ auf der Treppenwange	13	9	934	+ 1,1450	08	58	08	357,8726
50.	Höhenmarke ⊙ am Stationsgebäude zu Schwarzenbach neben der Thür zum Wartesaal I. und H. Classe, Perron				— 1,5389				356,3337

## Schwarzenbach — Oberkotzau.

51.	Fixpunkt im Mauerkranz der Drehscheibe zu Schwarzenbach, □ auf der Westseite neben dem südlichen Pralleisen zum Aufhalten der Wagen	13/1	2	102	+ 0,5638	04	13	11	358,4364
52.	Gewölbte Bahnbrücke Nr. 18 mit 3 Oeffnungen über die Lamitz bei Fattigau, östliche Stirn, nördlicher Böschungsflügel, oberster Deckstein, □ innen an der Brüstung bei St 32,0 — 85 <sup>m</sup>	1	21	2325	+ 12,0213	10	109	07	370,4577
53.	Schiefer offener Bahndurchlass Nr. 22 für den Oberkotzauer Mühlbach, nördliches Widerlager, westlicher Krönungsstein, □ bei St 32,6 + 105 <sup>m</sup>	2	17	2414	+ 5,3332	09	75	06	375,7909
54.	Fixpunkt über der Höhenmarke zu Oberkotzau, Bahndurchlass (Fluthbrücke) Nr. 30, mittlere westliche Stirndeckplatte, □ bei St 32,7 + 195 <sup>m</sup> , ungefähr Pl	3	3	537	+ 0,7694	03	07	04	376,5603
55.	Höhenmarke ⊙ zu Oberkotzau, im Schlussstein an der westlichen Stirn des gewölbten Bahndurchlasses Nr. 30, gleich südlich beim Betriebshauptgebäude		1		+ 0,6371	01	01		377,1974

## Neuenmarkt — Eger — Bayreuth — Neuenmarkt.

Nr	A	J	D	H	w	w <sup>2</sup>	w'	Cote
<b>Oberkotzau — Hof.</b>								
56.	Bahndurchlass Nr. 32, westliche Stirn, nördlicher Böschungsflügel, oberster Deckstein, gehauener Streifen bei St 33,0 — 45 <sup>m</sup> Pl							
	1 <sup>a</sup>	5	789	+ 0,4796	05	23	05	377,0399
57.	Bahndurchlass Nr. 34, östl. freiliegende Stirndeckplatte, □ bei St 33,2 + 35 <sup>m</sup>							
	1 <sup>b</sup>	7	822	+ 2,6474	07	44	07	379,6873
58.	Gewölbte Bahnbrücke Nr. 37 mit 9 Oeffnungen über die Saale bei der Moschen- dorfer Mühle, westliche Stirn, Gesimsplatte in der Mitte der Brücke, □ innen an der Brüstung bei St 33,7 — 35 <sup>m</sup> Pl							
	2	16	1770	— 2,8093	12	138	09	376,8780
59.	Futtermauer längs dem vorspringenden Bogen der Saale, Deckstein 225 <sup>m</sup> südlich vom Wärterhaus 217, □ bei St 33,9 + 20 <sup>m</sup>							
	3	5	796	— 0,9299	09	87	10	375,9481
60.	Steinplatte über den Bahngraben vor Bahnwärterhaus 218, □ dicht am Rand bei St 34,1 + 220 <sup>m</sup>							
	4	6	938	— 2,1544	10	107	11	373,7937
61.	Curvenstein bei St 34, 2 + 250 <sup>m</sup> , westliche Ecke							
	5	5	401	— 4,0885	03	06	04	369,7052
62.	Bahndurchlass Lit. A für den südöstlichen Graben der Chaussee nach Bayreuth, nordöstliche Stirndeckplatte, □ am äusseren Rand bei St 34,5 + 310 <sup>m</sup>							
	6	11	1177	— 11,1244	08	58	07	358,5808
63.	Gewölbte Bahndurchfahrt Nr. 46, östliche Stirn, südliche Gesimsplatte, □ innen an der Brüstung bei St 34,8 — 30 <sup>m</sup> Pl							
	7	5	772	— 0,9260	05	27	06	357,6548
64.	Fixpunkt an der Südwestecke der Einsteighalle in Hof, oberer Sockelabsatz □							
	10	5	662	— 0,6514	04	14	05	357,0034
65.	Höhenmarke ⊙ auf dem Bahnhof Hof, Mittelpfeiler der Einfahrt in die Einsteig- halle, Westseite							
		1		— 1,1856	02	5	11	355,8178
66.	Südliche der beiden Drehscheiben der Einsteighalle in Hof, □ auf der Kranz- mauer, Nordseite dicht bei der Schiene							
		2	122	+ 0,6160	01	02	04	357,6194

## Neuenmarkt — Eger — Bayreuth — Neuenmarkt.

Nr	A	J	D	H	w	w <sup>2</sup>	w'	Cote
67.	Fixpunkt an der neuen katholischen Kirche in Hof, erster Strebepfeiler neben dem westlichen Thurm, □ auf dem unteren Sockelabsatz							
	9	7	509	+ 6,1445	05	25	07	363,1479
68.	Höhenmarke ⊙ an der katholischen Kirche in Hof, über dem Fixpunkt							
				— 1,9000				361,2479
—	Oberste Sockelkante (planmässige Podiumhöhe)							
				— 2,66				360,49
63.	Gewölbte Bahndurchfahrt Nr. 46, östliche Stirn, südliche Gesimsplatte, □ innen an der Brüstung bei St 34,8 — 30 <sup>m</sup> Pl.							
	8	10	1075	— 5,4881	09	78	09	357,6598

## Oberkotzau — Rehau.

55.	Höhenmarke ⊙ zu Oberkotzau							
								377,1974
54.	Fixpunkt über der Höhenmarke zu Oberkotzau, mittlere westliche Stirndeckplatte der Fluthbrücke Nr. 30, □ bei St 32,7 + 195 <sup>m</sup> , etwa Pl (Bei St 0 der Strecke Oberkotzau-Eger)							
				— 0,6371				376,5603
69.	Offener Bahndurchlass Nr. 10, südöstliches Widerlager, nordöstliche Deckplatte, □ bei St 0,5 + 60 <sup>m</sup> Pl							
	1	17	1930	— 5,7782	09	74	06	370,7821
70.	Offener Bahndurchlass Nr. 19 bei Wurlitz, westliches Widerlager, nördlicher Deckstein, □ bei St 1,2 + 160 <sup>m</sup> Pl							
	2	20	2691	— 16,5584	06	35	04	354,2237
71.	Offener Bahndurchlass Nr. 23, östliches Widerlager, nördlicher Deckstein, □ bei St 1,5 — 15 <sup>m</sup> Pl							
	3	10	939	— 3,4115	08	61	08	350,8122
72.	Bahngrenzstein nördlich der Bahn bei St 2,0 — 155 <sup>m</sup> , =							
	4	18	1710	— 7,7032	10	99	08	343,1090
73.	Fixpunkt unter der Höhenmarke zu Rehau, in den Sockel gehauen							
	5	13	1000	— 7,8766	09	89	09	335,2324
74.	Höhenmarke ⊙ am Betriebshauptgebäude zu Rehau, Perron, zwischen Ecklisene und Fenster der Expedition							
				— 1,2824				333,9500

## Neuenmarkt — Eger — Bayreuth — Neuenmarkt.

Nr	A	J	D	H	w	w <sup>2</sup>	w'	Cote
----	---	---	---	---	---	----------------	----	------

## Rehau — Selb.

75.	Eiserne Fischbauchträger-Brücke Nr. 52 mit einer Oeffnung über den Grünau- oder Perlenbach, nördliches Widerlager, westlicher Stirnflügel, nördliche Gesimsplatte, □ bei St 3,0 + 45 <sup>m</sup>							
	1	22	2936	-21,9805	13	179	08	313,2519
76.	Offener Bahndurchlass Nr. 57, östliches Widerlager, südl. Deckplatte, □ bei St 3,4 + 80 <sup>m</sup>							
	2	15	1514	-14,3055	07	50	06	298,9464
77.	Curvenstein bei St 4,0 — 45 <sup>m</sup> , = auf der Westseite des Kopfes							
	3	21	2097	-21,1601	08	62	05	277,7863
78.	Offener Bahndurchlass Nr. 72, südliches Widerlager, westliche Deckplatte, □ bei St 4,3 — 35 <sup>m</sup>							
	4	11	1121	-10,9067	07	56	07	266,8796
79.	Bahngrenzstein Nr. 176 bei St 4,8 + 110 <sup>m</sup> , nordöstlich der Bahn, nördlich der Ueberfahrt, □							
	5	21	2006	-19,8555	11	115	08	247,0241
80.	Fixpunkt unter der Höhenmarke zu Station Selb, in den granitnen Sockel gehauen.							
	6	13	1747	- 9,7903	06	31	04	237,2338
81.	Höhenmarke ⊙ auf Station Selb, Betriebshauptgebäude, Perron, zwischen der westlichen Ecklisene und der Eingangsthür zum Wartesaal 3. Classe.							
				- 1,4699				235,7639

## Selb — Asch.

82.	Bahnwärterhaus Nr. 22 bei St 6,2 — 75 <sup>m</sup> , nördliche Ecke des Sockels, =							
	1	26	3256	- 4,0329	09	74	05	233,2009
83.	Fixpunkt unter der Höhenmarke zu Asch, = auf dem Sockel							
	2	26	3943	-12,3904	12	148	06	220,8105
84.	Höhenmarke ⊙ am Betriebshauptgebäude zu Asch, Perron, zwischen dem Fenster zunächst der westlichen Ecklisene und der Eingangsthür zum Ingenieurbureau.							
				- 1,1256				219,6849
85.	Drehscheibe auf dem Bahnhof Asch, Ostseite der Kranzmauer, □ dicht beim Geleise Pl							
		2	178	+ 0,8817	02	6	06	221,6922

## Neuenmarkt — Eger — Bayreuth — Neuenmarkt.

Nr	A	J	D	H	w	w <sup>2</sup>	w'	Cote
----	---	---	---	---	---	----------------	----	------

## Asch — Hasslau.

86. Offener Bahndurchlass Nr. 26, südliches Widerlager, westlicher Deckstein,  
□ bei St 7,9 — 190<sup>m</sup> Pl

1 18 2208 +15,2280 11 123 07 236,0385

87. Wegdurchlass Nr. 32 a oder b für den nordöstlichen Bahngraben, nordwestliche  
Stirndeckplatte, □ bei St 8,6 + 270<sup>m</sup>

2 21 3041 +30,9206 12 145 07 266,9591

88. Fixpunkt im Felseneinschnitt bei Wärterhaus Nr. 34, nördliche Böschung, =  
auf einer Steinspitze, etwas über Pl bei St 9,0 + 180<sup>m</sup>

3 9 1392 +13,5346 10 106 09 280,4937

89. □ auf der Umfassungsmauer der Brückenwage zu Station Hasslau, westliche  
Ecke, Pl

4 16 2457 +23,9324 13 172 08 304,4261

90. Fixpunkt unter der Höhenmarke zu Hasslau, in den Sockel gehauen

5 1 112 — 0,6793 01 1 03 303,7468

91. Höhenmarke ⊙ zu Hasslau, Betriebshauptgebäude, Perron, zwischen östlicher  
Ecklisene und Fenster.

— 1,2715 302,4753

## Hasslau — Franzensbad.

92. Curvenstein bei St 10,5 — 150<sup>m</sup> □

1 17 2646 +25,1851 07 54 05 328,9319

93. Offener Bahndurchlass Nr. 61, nordöstliches Widerlager, südöstliche Deckplatte,  
□ bei St. 10,5 + 205<sup>m</sup> Pl.

2 2 354 + 3,9179 03 7 04 332,8498

94. Offener Bahndurchlass Nr. 65, südöstliches Widerlager, südwestliche Deckplatte,  
□ bei St 11,0 + 135<sup>m</sup>

3 12 1781 +17,5421 08 61 06 350,3919

95. Blechbalkenbrücke Nr. 67 (Baunummer 45) für die Chaussee Adorf-Franzensbad,  
nordöstl. Widerlager, südöstl. Eckdeckplatte, □ bei St 11,2 — 105<sup>m</sup> Pl

4 4 503 + 5,2046 05 21 06 355,5965

## Neuenmarkt — Eger — Bayreuth — Neuenmarkt.

Nr	A	J	D	H	w	w <sup>2</sup>	w'	Cote
96.	Fixpunkt auf Chausseeplaniehöhe, Blechbalkenbrücke Nr. 67, südwestliches Widerlager, unterste vorspringende Steinschichte des südöstlichen Kegels bei St 11,2 — 100 <sup>m</sup>							
	5	2		+ 5,4594	04	14		361,0559
97.	Eiserne Gitterbrücke über die Chaussee Adorf-Franzensbad, nördliches Widerlager, westlicher Stirnflügel, südlicher Deckstein, □ bei St 11,8 — 45 <sup>m</sup> Pl							
	5 u. 6	17	2273	+21,0836	04	17	03	376,6801
98.	Bahngrenzstein westl. der Bahn, neben der Ueberfahrt, = bei St 11,9 + 100 <sup>m</sup>							
	7	6	555	+ 4,5776	03	08	04	381,2577
99.	Gewölbte Bahndurchfahrt für Mühlweg und Bach, südwestliche Stirn, nördliche Deckplatte, □ bei St 12,0 + 160 <sup>m</sup>							
	8	5	497	+ 4,2585	03	08	04	385,5162
100.	Bahngrenzstein nördlich der Bahn, an der sächsischen Bahnwärtertafel neben Meilenstein 1660, = bei St 12,6 — 55 <sup>m</sup>							
	9	13	2057	+19,8878	12	156	09	405,4040
101.	Offene Bahndurchfahrt für den Promenadeweg von Franzensbad nach Lohma, westliches Widerlager, vordere Deckplatte des südlichen Stirnflügels, □ bei St 12,6 + 90 <sup>m</sup>							
	10	1	158	+ 0,8014	01	1	03	406,2054
102.	Fixpunkt auf der Umfassungsmauer der Brückenwage zu Station Franzensbad, □ auf der nördlichen Ecke. (Die untere Cote ergibt sich aus dem Nivellement über Bayreuth).							
	11	6	918	+ 6,8027	04	13	04	413,0081 412,9001
103.	Fixpunkt unter der Höhenmarke zu Franzensbad, auf einem Pflasterstein neben dem Kellerloch, = ohne Dauer. (Die untere Cote aus dem Nivellement über Bayreuth)							
	12	1	99	— 0,3516	03	11	11	412,6565 412,5485
104.	Höhenmarke ⊙ auf Station Franzensbad, Betriebshauptgebäude, Perron. (Die untere Cote aus dem Nivellement über Bayreuth)							
				— 1,6065				411,0500 410,9420

## Neuenmarkt — Eger — Bayreuth — Neuenmarkt.

Nr	A	J	D	H	w	w <sup>2</sup>	w'	Cote
<b>Franzensbad — Eger.</b>								
105.	Schiefe eiserne Gitterbrücke über den Schladabach, nördliches Widerlager, westliche Stirndeckplatte, □ bei St 13,3 — 75 <sup>m</sup>							
	1	9	1503	+10,9776	04	18	03	423,8777
106.	Wegdurchlass für den südwestlichen Bahngraben, bei der Ueberfahrt neben Bahnwärterhaus 410 A; westl. Stirndeckplatte, □ bei St 13,5 + 15 <sup>m</sup>							
	2	6	842	— 0,1714	07	46	07	423,7063
107.	Erster Fixpunkt auf dem Viadukt über die Eger, Pfeiler Nr. 4, vom nördl. Widerlager aus gezählt. Oestlicher, mit Zinnen bekrönter Pfeilerkopf, □ bei St 14,3 + 30 <sup>m</sup> Pl							
	3	22	2981	—16,1804	12	150	07	407,5259
108.	Zweiter Fixpunkt auf dem Viadukt über die Eger, südlichster mit Zinnen bekrönter Pfeiler (Nr. 3 vom südlichen Widerlager aus). Westlicher Pfeilerkopf, □ bei St 14,3 + 300 <sup>m</sup> Pl							
	4	2	262	— 2,6699	04	15	08	404,8560
109.	Fixpunkt auf der Drehscheibe der Staatsbahn im Bahnhof Eger, vor der westl. Locomotivremise, Nordwestseite der Kranzmauer, □ dicht am äussersten Strang.							
	5	6	848	— 6,6830	03	08	03	398,1730
110.	Nordwestecke der östlichen (sächsischen) Locomotivremise, Deckplatte der Futtermauer, unter den Sockel der Remise eingemauert, □ dicht daran, etwa bei St 14,6.							
111.	□ auf der Drehscheibe der Ostbahn zu Station Eger, Nordseite der Kranzmauerbekrönung.							
	7	4	629	— 0,5772	03	08	04	397,5958
112.	Höhenmarke an der Wegbrücke für die Chaussee von Eger nach Pograth bei St 26,6 — 90 <sup>m</sup> (nach der Zählung der Ostbahn). Mittlere Oeffnung, östlicher Pfeilersockel, 1, <sup>m</sup> 00 über Pl							
	8	4	601	— 2,6261	.05	22	06	394,9697
<b>Eger — Waldsassen.</b>								
113.	Gewölbte Bahndurchfahrt Nr. 8, östliche Stirn, nördlichster Gesimsstein, □ bei St 25,9 + 240 <sup>m</sup> Pl							
	1	15	2247	— 2,4599	08	61	05	392,5098

## Neuenmarkt — Eger — Bayreuth — Neuenmarkt.

Nr	A	J	D	H	w	w <sup>2</sup>	w'	Cote
114.	Basaltbock westlich der Bahn, 42 <sup>m</sup> in direkter Entfernung von dem Stundenstock XXV, 4. Auf der fast wagrechten Oberfläche des stufenartigen Blocks =, mit schwarzer Oelfarbe umzogen.							
	2	16	2130	— 9,5250	13	159	09	382,9848
115.	Gerade Fachwerksbrücke Nr. 21 über den Hundsbach, östliches Widerlager, südlicher Stirnflügel, vorletzte Deckplatte gegen Osten, □ bei Stunde 24,8 — 145 <sup>m</sup> Pl							
	3	24	3466	— 0,6395	09	88	05	382,3453
116.	Steinerner Röhrendurchlass durch den Bahnkörper bei St 24,2 — 95 <sup>m</sup> , □ am Rand des westlichen Deckelsteins.							
	4	15	2207	— 7,5820	08	68	06	374,7633
117.	Fixpunkt unter der Höhenmarke zu Waldsassen, in den untern Sockelabsatz gehauen.							
	5	9	1305	— 3,9806	04	14	03	370,7827
118.	Höhenmarke ⊙ auf Station Waldsassen, Betriebshauptgebäude, Ostseite, gegen die Stadt hin, südlich neben dem Eingang							
				— 1,5774				369,2053

## Waldsassen — Mitterteich.

119.	Blechbalkenbrücke Nr. 11, nördliches Widerlager, östlicher Stirnflügel, □ auf dem Deckstein bei St 23,6 + 90 <sup>m</sup> Pl							
	1	7	871	+ 0,4837	03	9	03	371,2664
120.	Gewölbte Bahnbrücke Nr. 9 (Durchfahrt), östliche Stirn, südliche Deckplatte, □ bei Stunde 23,5 + 120 <sup>m</sup> , Pl							
	2	3	360	— 0,0249	05	21	08	371,2415
121.	Gewölbte Bahndurchfahrt Nr. 6, östliche Stirn, zweiter Deckstein von Süden her, □ bei St 23,1 + 25 <sup>m</sup> Pl							
	3	12	1573	— 1,3746	09	87	07	369,8669
122.	Gewölbte Bahnbrücke Nr. 2 über die Lausnitz, östliche Stirn, siebenter Gesimsstein von Süden her, 1,45 <sup>m</sup> lang. □ bei St 22,5 + 25 <sup>m</sup> Pl							
	4	15	2217	— 5,4670	07	49	05	364,3999
123.	Bahndurchfahrt Nr. 28, westliche Stirn, südliches Widerlager, südlichster Flügeldeckstein, 1,6 <sup>m</sup> lang, □ bei St 21,9 — 180 <sup>m</sup> Pl							
	5	21	2445	— 10,3535	11	126	07	354,0464

## Neuenmarkt — Eger — Bayreuth — Neuenmarkt.

Nr	A	J	D	H	w	w <sup>2</sup>	w'	Cote
124.	□ auf der Drehscheibe zu Station Mitterteich, nördlichster Punkt der Kranzmauer.							
	6	8	1009	— 5,5213	05	27	05	348,5251
125.	Fixpunkt unter der Höhenmarke zu Station Mitterteich, auf dem Pflasterstein, = nicht dauerhaft.							
	7	1	108	— 0,5241	01	1	03	348,0010
126.	Höhenmarke ⊙ am Betriebshauptgebäude zu Mitterteich, Perron, westliche Ecke neben der Thür zur Post.							
				— 1,6495				346,3515

## Mitterteich — Wiesau.

127.	Offener Bahndurchlass Nr. 21, östliches Widerlager, nördlicher Stirnflügel, □ auf dem 2,1 <sup>m</sup> langen Deckstein bei St 21,2 — 150 <sup>m</sup> Pl							
	1	10	1449	— 3,1539	06	33	05	344,8471
128.	Offener Bahndurchlass Nr. 20, nördliches Widerlager, östlicher Stirndeckstein, □ bei St 21,1 Pl							
	2	2	222	— 0,0183	02	5	05	344,8288
129.	Steinerner Röhrendurchlass auf der Südostseite der Bahn, unter der Ueberfahrt am Wärterhaus Nr. 80, südlicher Deckelstein, = bei St 20,6 + 45 <sup>m</sup>							
	3	15	1812	— 3,4755	07	50	05	341,3533
130.	Steinerner Röhrendurchlass für den westlichen Bahngraben, unter der Ueberfahrt am Wärterhaus Nr. 79. Südlicher Deckelstein, □ bei St 20,3 + 125 <sup>m</sup>							
	4	9	1020	+ 8,4950	07	45	07	349,8483
131.	Fixpunkt auf dem Sockel des Betriebshauptgebäudes zu Wiesau, Südseite, nahe dem Perron, bei St 20,0 — 115 <sup>m</sup>							
	5	12	1431	+ 5,1762	07	55	06	355,0245
132.	□ auf der Umfassungsmauer der Brückenwage, Westseite							
		1	93	+ 0,5691	02	06	08	355,5936

## Wiesau — Reuth.

133.	Gewölbte Bahndurchfahrt Nr. 10 für den Weg von Wiesau nach Leygast, nordwestliche Stirn, □ bei St 19,5 + 75 <sup>m</sup> , Pl							
	1	9	1554	+ 13,1102	05	29	04	368,7038
134.	Bahndurchlass Nr. 6, westliche Stirndeckplatte, = auf der oberen Kante 1 <sup>m</sup> unter Pl bei St 18,9 + 175 <sup>m</sup>							
	2	14	2130	+ 3,7206	09	80	06	372,4244

## Neuenmarkt — Eger — Bayreuth — Neuenmarkt.

Nr	A	J	D	H	w	w <sup>2</sup>	w'	Cote
135.	Offener Bahndurchlass Nr. 3, nördliches Widerlager, westlicher Stirnflügel, Deckstein 2,4 <sup>m</sup> lang, □ bei St 18,6 — 80 <sup>m</sup> Pl							
	3	11	1360	+ 5,0080	08	62	07	377,4324
136.	Schiefe Blechbalkenbrücke Nr. 19, nördliches Widerlager, nordwestlicher Stirnflügel, nördlicher Deckstein, □ bei St 17,9 + 90 <sup>m</sup> Pl							
	4	19	2454	+ 4,2721	08	66	05	381,7045
137.	Gewölbte Bahndurchfahrt Nr. 14 mit 2 Oeffnungen über den Gränzbach und Mühlweg, nordwestliche Stirn, □ auf einem Deckstein 1,25 <sup>m</sup> lang, bei St 17, 0 + 195 <sup>m</sup> Pl							
	5	16	2086	+ 11,9394	06	40	04	393,6439
138.	□ auf der Kranzmauer der Drehscheibe zu Station Reuth, Nordseite, dicht aussen bei dem östlichen Schienenstrang.							
	6	8	828	+ 4,3263	07	47	08	397,9702
139.	Fixpunkt unter der Höhenmarke zu Station Reuth, in den unteren Sockelab-							
	satz gehauen.							
	7	3	154	— 0,7023	02	4	05	397,2679
140.	Höhenmarke ⊙ am Betriebshauptgebäude zu Reuth, Südwestseite, gegen die							
	Strasse, zwischen Fenster und südlicher Ecke							
				— 1,3771				395,8908

## Reuth — Windisch-Eschenbach.

141.	Gewölbte Bahndurchfahrt Nr. 10 für den Weg nach dem Lehen, östliche Stirn, zweite Gesimsplatte von Süden her, □ bei St 16,5 + 325 <sup>m</sup> Pl							
	1	8	965	+ 6,5861	11	115	11	404,5563
142.	Gewölbte Bahndurchfahrt Nr. 6, nordöstliche Stirn, Deckstein, □ bei St 16,2 — 125 <sup>m</sup> Pl							
	2	9	1513	+ 8,6168	06	31	05	413,1731
143.	Gewölbte Bahndurchfahrt Nr. 3 für den Weg von Pleisdorf zur Schweinmühle, nördliche Stirn, östlicher Gesimsstein, □ bei St 15,7 + 155 <sup>m</sup> Pl							
	3	11	1562	+ 0,2156	11	124	09	413,3887
144.	Offener Bahndurchlass bei St 15,7 — 135 <sup>m</sup> , südöstliches Widerlager, nordöstlicher Stirnflügeldeckstein, □ Pl							
	4	3	310	+ 1,9536	02	4	03	415,3423

## Neuenmarkt — Eger — Bayreuth — Neuenmarkt.

Nr	A	J	D	H	w	w <sup>2</sup>	w'	Cote
145.	Gewölbte Bahnbrücke Nr. 1 über die Fichtelnaab, nordöstliche Stirn, südöstlicher ausspringender Stirnflügel, erster Gesimsstein, □ ausserhalb der Brüstung bei St 15,5 + 60 <sup>m</sup> , etwas unter Pl							
	5	3	527	+ 3,0913	06	38	08	418,4336
146.	Eiserne Fachwerksbrücke Nr. 28 über die mit der Fichtelnaab vereinigte Waldnaab, südliches Widerlager, östlicher Stirnflügel, 4. Gesimsstein von Süden her, 1,5 <sup>m</sup> lang, □ bei St 15,2 — 145 <sup>m</sup> Pl							
	6	8	1327	+ 9,2736	09	78	08	427,7072
147.	Fixpunkt unter der Höhenmarke zu Windisch-Eschenbach, in den Sockel gehauen							
	7	8	1192	+ 7,0099	07	51	07	434,7171
148.	Höhenmarke ⊙ am Betriebshauptgebäude zu Windisch-Eschenbach, nordwestliche Schmalseite, Mitte des Gebäudes							
				- 1,5043				433,2128

## Windisch-Eschenbach — Neustadt.

149.	Schiefe eiserne Fachwerksbrücke Nr. 22 mit 2 Oeffnungen über die Waldnaab, südliches Widerlager, östlicher Stirnflügel, südlicher Gesimsstein, □ bei St 14,7 — 115 <sup>m</sup> Pl							
	1	6	736	+ 2,3649	05	29	06	437,0820
150.	Schiefe eiserne Fachwerksbrücke Nr. 21 mit 3 Oeffnungen über die Waldnaab, südöstliches Widerlager, östlicher Stirnflügel, vierter Gesimsstein von Süden her, 1,7 <sup>m</sup> lang, □ bei St 14,5 + 17 <sup>m</sup> Pl							
	2	4	571	+ 1,6867	04	20	06	438,7687
151.	Fixpunkt im Felseneinschnitt 125 <sup>m</sup> nördlich vom Wärterhaus Nr. 58 bei St 14,2 — 90 <sup>m</sup> , östliche Böschung, nahezu Pl							
	3	9	1231	+ 3,3852	07	56	07	442,1539
152.	Eiserne Fachwerksbrücke Nr. 17 in der Curve mit 2 Oeffnungen über die Waldnaab, nördliches Widerlager, östlicher Stirnflügel, sechster Deckstein von Norden her, 1,6 <sup>m</sup> lang, □ bei St 14,0 + 45 <sup>m</sup> Pl							
	4	5	703	+ 2,6932	02	5	03	444,8471
153.	Offener Bahndurchlass Nr. 10, östlicher Stirndeckstein, □ bei St 13,3 + 4 <sup>m</sup> Pl							
	5	18	2659	+ 5,9574	11	129	07	450,8045
154.	Eiserne Fachwerksbrücke Nr. 7 mit 2 Oeffnungen über die Waldnaab, nordwestliches Widerlager, nordöstlicher Stirnflügel, □ bei St 13,1 + 300 <sup>m</sup> Pl							
	6	4	561	- 0,0732	06	32	08	450,7313

## Neuenmarkt — Eger — Bayreuth — Neuenmarkt.

Nr	A	J	D	H	w	w <sup>2</sup>	w'	Cote
155.	Offener Bahndurchlass Nr. 5, östliche Stirndeckplatte, □ bei St 12,9 + 175 <sup>m</sup> Pl							
	7	6	777	+ 0,0700	05	26	06	450,8013
156.	Schiefe eiserne Fachwerksbrücke Nr. 4 mit 2 Oeffnungen über die Waldnaab, südliches Widerlager, östlicher Stirnflügel, zweiter Deckstein von Süden her, 1,8 <sup>m</sup> lang, □ bei St 12,8 — 50 <sup>m</sup>							
	8	4	598	+ 1,5035	05	25	06	452,3048
157.	Fixpunkt unter der Höhenmarke zu Neustadt an der Waldnaab, in den Sockel gehauen							
	9	13	1665	+ 2,2449	08	70	06	454,5497
158.	Höhenmarke ⊙ am Betriebshauptgebäude zu Neustadt an der Waldnaab, Perron, Westseite, zwischen nördlicher Ecke und Thür							
				— 1,5682				452,9815
159.	□ auf der Umfassungsmauer der Wage, Westseite Pl							
	10	1	166	+ 0,6131	03	8	07	455,1628

## Neustadt — Weiden.

160.	Offener Bahndurchlass Nr. 7, westl. Stirndeckplatte, □ bei St 11,8 + 125 <sup>m</sup> Pl							
	1	12	1684	— 0,1879	09	81	07	454,9749
161.	Eiserne Fachwerksbrücke Nr. 4 mit einer Oeffnung über die Schweinenaab, südliches Widerlager, westlicher Stirnflügel, zweiter Deckstein von Süden her, 1,7 <sup>m</sup> lang, □ bei St 11,2 — 80 <sup>m</sup> Pl							
	2	16	2472	+ 4,5299	10	95	06	459,5048
162.	Gewölbter Bahndurchlass Nr. 1 für den Weidingbach, westliche Stirn, zweiter Gesimsstein von Süden her, 1,95 <sup>m</sup> lang, □ bei St 10,9 — 145 <sup>m</sup> Pl							
	3	7	1127	+ 4,0481	09	80	08	463,5529
163.	Gewölbter Bahndurchlass Nr. 1 für den Weidingbach auf der Bayreuther Bahn, gegenüber dem vorigen, westliche Stirn, zweiter Deckstein von Norden her, □ bei St 0,1 + 240 <sup>m</sup> Pl							
	4	1	94	+ 0,9712	01	1	03	464,5241
164.	□ auf der Drehscheibe zu Weiden, Nordseite der Kranzmauer, westlich dem Geleise							
	5	5	758	+ 0,2095	06	34	07	464,7336
165.	Fixpunkt unter der Höhenmarke zu Weiden, in die Treppenstufe gehauen							
	6	2	156	— 0,3689	01	1	03	464,3647
166.	Höhenmarke ⊙ am Betriebshauptgebäude zu Weiden, Ostseite gegen die Stadt, Mittelpfeiler am Haupteingang, Sandstein, Monolith.							
				— 1,8143				462,5504

## Neuenmarkt — Eger — Bayreuth — Neuenmarkt.

Nr	A	J	D	H	w	w <sup>2</sup>	w'	Cote
----	---	---	---	---	---	----------------	----	------

## Weiden — Parkstein-Hütten.

163.	Gewölbter Bahndurchlass Nr. 1 für den Weidingbach auf der Bayreuther Bahn, □ bei St 0,1 + 240 <sup>m</sup> Pl							
								464,5241
167.	Gedeckter Bahndurchlass Nr. 7, südl. Stirndeckplatte, = bei St 1,1 + 75 <sup>m</sup>							
	2	26	3532	— 8,2856	13	165	07	456,2385
168.	Offene Bahndurchfahrt Nr. 2 mit Blechträgern, östliches Widerlager, Deckplatte des südlichen Stirnflügels, □ bei St 1,9 + 210 <sup>m</sup>							
	3	22	3121	— 14,5861	13	160	07	441,6524
169.	Wegbrücke Nr. 3 bei St 2,1 + 180 <sup>m</sup> , nördliches Widerlager, Sockeloberfläche an der westlichen Ecke, = 0,50 <sup>m</sup> über Pl							
	4	5	710	— 3,1885	06	37	07	438,4639
170.	Gewölbte Bahndurchfahrt Nr. 4, südliche Stirn, östlicher Deckstein, □ bei St 2,3 — 75 <sup>m</sup> , 0,30 <sup>m</sup> über Pl							
	5	3	483	+ 2,0280	06	33	08	440,4919
171.	Laderampe auf Station Parkstein-Hütten, östliche Schmalseite, südliche Puffernische, Sohlenplatte von Granit, □ 0,57 <sup>m</sup> über Pl							
	6	20	2936	+ 1,4938	09	90	06	441,9857

## Parkstein-Hütten — Schwarzenbach — Pressath.

172.	Gedeckter Bahndurchlass Nr. 10, südwestliche Stirn, zweiter Deckstein von Nordwesten her, □ bei St 3,2 + 185 <sup>m</sup> , 0,47 <sup>m</sup> unter Pl							
	1	5	687	+ 1,1498	03	10	04	443,1355
173.	Gedeckter Bahndurchlass Nr. 12, südwestliche Stirn, südöstlicher Deckstein, □ bei St 3,7 — 175 <sup>m</sup> , 0,47 <sup>m</sup> unter Pl							
	2	11	1485	— 0,6325	11	124	09	442,5030
174.	Gedeckter Bahndurchlass Nr. 13, südwestliche Stirn, nordwestliche Deckplatte, □ bei St 3,9 — 30 <sup>m</sup> , 0,47 <sup>m</sup> unter Pl							
	3	7	905	+ 3,1337	03	11	03	445,6367
175.	Gedeckter Bahndurchlass Nr. 14 mit 2 Oeffnungen, südwestliche Stirn, zweite Deckplatte von Nordwesten her, □ bei St 4,0 + 50 <sup>m</sup> , 0,47 <sup>m</sup> unter Pl							
	4	4	458	+ 1,1136	02	05	03	446,7503

## Neuenmarkt — Eger — Bayreuth — Neuenmarkt.

Nr	A	J	D	H	w	w <sup>2</sup>	w'	Cote
176.	Gedeckter Bahndurchlass Nr. 19 bei St 4,5 + 140 <sup>m</sup> , südwestliche Stirn, □ auf dem mittleren Deckstein, 0,49 <sup>m</sup> unter Pl							
	1	16	1994	— 4,9201	11	117	08	441,8302
177.	Gedeckter Bahndurchlass Nr. 23, südwestliche Stirn, südöstliche Deckplatte, □ bei St 4,9 + 105 <sup>m</sup> , 0,50 <sup>m</sup> unter Pl							
	2	10	1195	— 1,2006	07	54	07	440,6296
178.	Offener Bahndurchlass Nr. 26, südwestliche mittlere Stirndeckplatte, □ bei St 5,3 + 155 <sup>m</sup> Pl							
	3	14	1752	— 1,1455	10	102	08	439,4841
179.	Laderampe zu Station Pressath, östliche Stirnmauer, nördliche Puffernische, Sohlenplatte von Granit, □ 0,58 <sup>m</sup> über Pl							
	4	8	926	— 2,8375	04	20	05	436,6466
180.	Fixpunkt unter der Höhenmarke zu Pressath, in den untern Sockelabsatz gehauen							
	5	1	65	+ 0,2460	01	1	04	436,8926
181.	Höhenmarke ⊙ am Betriebshauptgebäude zu Pressath, Südostseite zwischen den beiden Fenstern							
				— 1,6433				435,2493

## Pressath — Trabititz.

182.	Offener Bahndurchlass Nr. 28, südliche Stirndeckplatte, □ bei St. 5,8 — 85 <sup>m</sup>							
	1	3	317	+ 0,2481	03	12	06	437,1407
183.	Eiserne Fachwerksbrücke Nr. 1 mit einer Oeffnung über die Haidenaab, nördliches Widerlager, östlicher Stirnflügel, zweiter Deckstein von Norden her, □ bei St 6,0 — 105 <sup>m</sup> Pl							
	2	7	1100	— 3,2367	05	29	05	433,9040
184.	Laderampe zu Trabititz, südliche Stirn, östliche Puffernische, Sohlenplatte von Granit, □ 0,58 <sup>m</sup> über Pl							
	3	31	4545	— 9,4919	16	262	08	424,4121

## Trabititz — Kemnath.

185.	Eiserne Fachwerksbrücke Nr. 12 mit 3 Oeffnungen über die Haidenaab, nordwestliches Widerlager, südwestlicher Stirnflügel, zweiter Deckstein von Norden her, □ bei St 7,4 — 100 <sup>m</sup> Pl							
	1	4	655	— 0,5520	05	25	06	423,8601

## Neuenmarkt — Eger — Bayreuth — Neuenmarkt.

Nr	A	J	D	H	w	w <sup>2</sup>	w'	Cote
186.	Offener Bahndurchlass Nr. 17, südwestliches Widerlager, nordwestlicher Deckstein, □ bei St 8,0 + 23 <sup>m</sup> Pl							
	2	15	2362	— 8,3502	11	123	07	415,5099
187.	Gedeckter Bahndurchlass Nr. 21, südwestliche Stirn, nordwestliche Deckplatte, □ bei St 8,6 — 30 <sup>m</sup> , 0,48 <sup>m</sup> unter Pl							
	3	14	2181	— 2,5786	08	69	06	412,9313
188.	Laderampe zu Station Kemnath, Schmalseite der Rampenmauer, südliche Puffernische, Sohlenplatte von Sandstein, □ 0,60 <sup>m</sup> über Pl							
	4	2	337	— 1,3917	02	4	03	411,5396
189.	Fixpunkt unter der Höhenmarke zu Kemnath, in den Sockel gehauen							
	5	2	122	— 0,2512	01	2	04	411,2884
190.	Höhenmarke ⊙ zu Station Kemnath-Neustadt am Culm, Betriebshauptgebäude, Ostseite, südlich neben der Eingangsthür zu den Dienstwohnungen							
				— 1,6752				409,6132

## Kemnath — Kirchenlaibach.

191.	Offener Bahndurchlass Nr. 1, südliche Stirn, mittlere Deckplatte, □ bei St 9,0 + 210 <sup>m</sup> , Pl							
	1	12	1362	+ 2,0612	09	83	08	413,3496
192.	Offener Bahndurchlass Nr. 2, östliches Widerlager, südlicher Böschungsflügel, oberste Deckplatte, □ bei St 9,4 — 55 <sup>m</sup> Pl							
	2	10	1220	— 4,4161	08	63	07	408,9335
193.	Offener Bahndurchlass Nr. 5, südliche Stirn, mittlere Deckplatte, □ bei St 9,8 — 320 <sup>m</sup> Pl							
	3	10	1194	— 1,2681	05	29	05	407,6654
194.	Gedeckter Bahndurchlass Nr. 10, nördliche Stirn, mittlere Deckplatte, = auf deren oberer Kante, bei St 10,5 + 57 <sup>m</sup> , 0,30 <sup>m</sup> unter Pl							
	4	21	3009	— 7,2744	09	79	05	400,3910
195.	Fixpunkt auf der Laderampe zu Kirchenlaibach, östliche Stirnmauer, nördliche Puffernische, Sohlenplatte, □ 0,67 <sup>m</sup> über Pl							
	5	2	212	— 1,0820	03	8	06	399,3090

## Neuenmarkt — Eger — Bayreuth — Neuenmarkt.

Nr	A	J	D	H	w	w <sup>2</sup>	w'	Cote
----	---	---	---	---	---	----------------	----	------

## Kirchenlaibach — Seybothenreuth.

196. Offene Bahndurchfahrt Nr. 13, östliches Widerlager, südlicher Stirnflügel, vierter Deckstein von Osten her, □ bei St 11,0 + 55<sup>m</sup> Pl

1 12 1644 + 9,8170 07 45 05 409,1260

197. Fixpunkt, = auf dem Findling (Sandstein) bei St 11,5 + 40<sup>m</sup>, südlich der Bahn

2 16 2013 +14,8312 09 82 06 423,9572

198. Offene Bahndurchfahrt Nr. 18, östliches Widerlager, südlicher Stirnflügel, mittlerer Deckstein, □ bei St 11,7 — 2<sup>m</sup> Pl

3 5 700 + 5,6014 05 23 06 429,5586

199. Offene Bahndurchfahrt Nr. 1, südöstliches Widerlager, südwestliche Stirnflügeldeckplatte, □ bei St 12,1 + 110<sup>m</sup> Pl

4 12 1609 + 7,9907 07 45 05 437,5493

200. Fixpunkt auf der Laderampe zu Seybothenreuth, westliche Stirnmauer, nördliche Puffernische, Sohlenplatte, □ 0,52<sup>m</sup> über Pl

5 4 526 — 1,8851 02 6 03 435,6642

201. Fixpunkt unter der Höhenmarke zu Seybothenreuth, in die untere Treppstufe gehauen

6 2 122 + 0,3932 01 1 03 436,0574

202. Höhenmarke ⊙ zu Seybothenreuth, Betriebshauptgebäude, Nordseite, dem Perron entgegengesetzt, westlich der Eingangsthür

— 1,7090 434,3484

## Seybothenreuth — Bayreuth.

203. Gewölbte Bahndurchfahrt Nr. 4, südwestliche Stirn, nordwestlicher Brüstungsstein, bei St 12,6 + 210<sup>m</sup>, □ 0,30<sup>m</sup> über Pl

1 9 1446 + 6,1763 04 20 04 441,8405

204. Gewölbte Bahndurchfahrt Nr. 13, südwestliche Stirn, zweiter Brüstungsstein von Südosten her, bei St 13,4, □ 0,35<sup>m</sup> über Pl

2 14 2742 +21,6320 10 101 06 463,4725

205. Gewölbte Bahndurchfahrt Nr. 15, südwestliche Stirn, zweiter Brüstungsstein von Südosten her, bei St 13,6 — 125<sup>m</sup>, □ 0,30<sup>m</sup> über Pl

3 4 615 + 2,9743 02 03 02 466,4468

## Neuenmarkt — Eger — Bayreuth — Neuenmarkt.

Nr	A	J	D	H	w	w <sup>2</sup>	w'	Cote
206.	Gewölbte Bahnbrücke Nr. 21 über den rothen Main, südwestliche Stirn, nordwestl. Gesimsplatte, □ innen an der Brüstung bei St 14,4 + 105 <sup>m</sup> Pl							
	4	19	3203	+28,3091	10	91	05	494,7559
207.	Gewölbte Wegbrücke Nr. 25 bei St 14,7 + 115 <sup>m</sup> , nördliches Widerlager, vorspringender Fundamentstein, nordöstliche Ecke an der Biegung der Dohle, □ unter Pl							
	5	8	1126	+ 3,6775	08	68	08	498,4334
208.	Wegbrücke Nr. 27 mit hölzernen Trägern bei St 14,8 + 200 <sup>m</sup> , südliches Widerlager, östliche Sockelecke, = Pl							
	6	4	473	+ 3,6287	04	17	06	502,0621
209.	Blechbalkenbrücke Nr. 36 über den Mühlbach des Mains, südöstliches Widerlager, südwestlicher Stirnflügel, östl. Deckstein, □ bei St 15,4 + 240 <sup>m</sup> Pl							
	7	14	2257	+16,1219	08	69	06	518,1840
210.	Grosse Drehscheibe vor der Locomotivremise der Ostbahn zu Bayreuth, □ auf der Ostseite der Kranzmauer.							
	8	4	571	— 0,4772	04	18	06	517,7068
211.	Fixpunkt unter der Höhenmarke zu Bayreuth, in den unteren Sockelabsatz gehauen							
	9	2	256	— 0,1814	01	2	04	517,5254
212.	Höhenmarke ⊙ am Betriebshauptgebäude zu Bayreuth, Nordseite in der Mitte des Wandpfeilers, westlich neben dem mittleren Fenster.							
				— 1,7385				515,7869

## Bayreuth — Harsdorf.

213.	Fixpunkt auf der Quelleinfassung in der nordwestlichen Böschung des Bahneinschnitts, bei St 5,3 + 50 <sup>m</sup> (Zählung der Staatsbahn) □ unter Pl							
	1	9	1377	— 9,3754	06	37	05	508,1500
214.	Offener Bahndurchlass Nr. 65, südliches Widerlager, östlicher Stirnflügel, südliche Deckplatte, □ bei St 4,8 — 180 <sup>m</sup> Pl							
	2	14	2125	— 3,5636	09	73	06	504,5864
215.	Offener Bahndurchlass Nr. 53 bei Stunde 4,1 + 8 <sup>m</sup> , nördliches Widerlager, Deckstein des östlichen Böschungsflügels, □ am Rand, 0,05 <sup>m</sup> unter Pl							
	3	18	2397	+ 6,8242	11	128	07	511,4106

## Neuenmarkt — Eger — Bayreuth — Neuenmarkt.

Nr	A	J	D	H	w	w <sup>2</sup>	w'	Cote
216.	Offener Bahndurchlass Nr. 38 mit 2 Oeffnungen, südwestlicher Pfeilerkopf, Deckplatte, □ 0,05 <sup>m</sup> unter Pl bei St 3,3 + 105 <sup>m</sup>							
	4	18	2885	+ 1,4342	12	132	07	512,8448
217.	Fixpunkt unter der Höhenmarke zu Harsdorf, in den Fundamentstein gehauen.							
	5	10	1589	+ 4,6957	05	26	04	517,5405
218.	Höhenmarke ⊙ an der Haltestelle Harsdorf, Expeditionsgebäude, Südostseite, östliche Ecklisene.							
				- 1,7869				515,7536

## Harsdorf — Trebgast — Neuenmarkt.

219.	Gedeckter Bahndurchlass Nr. 22, nordöstliche Stirn, zweite Deckplatte von Norden her, □ 0,06 <sup>m</sup> unter Pl bei St 2,0 + 110 <sup>m</sup>							
	1	18	3274	+14,4688	10	95	05	532,0093
220.	Gewölbter Bahndurchlass Nr. 15 nördlich der Haltestelle Trebgast, nordwestliche Stirn, Gesimsstein unter Pl, = bei St 1,4 - 130 <sup>m</sup>							
	2	16	2487	+ 4,6445	09	83	06	536,6538
221.	Gewölbte Bahnbrücke Nr. 12 mit 4 Oeffnungen über den weissen Main, nordwestliche Stirn, nördliche Gesimsplatte, Viereck dicht an der Schmalseite der Brüstung, bei St 1,0 - 120 <sup>m</sup>							
	1	12	1485	- 8,1710	08	63	07	528,4828
222.	Offener Bahndurchlass Nr. 2, südöstliches Widerlager, nordöstlicher Stirnflügel, Deckstein, □ bei St 0,2 - 165 <sup>m</sup> Pl							
	2	20	3023	-16,6163	11	118	06	511,8665
2.	Fixpunkt unter der Höhenmarke zu Neuenmarkt, Nordseite des Betriebshauptgebäudes, in den Sockel neben der Thür zur Expedition gehauen.							
	3	3	388	+ 1,3035	01	2	02	513,1700
—	Bayreuther Drehscheibe, Kranzmauer, Pl							
		2		+ 0,62				513,79

## Neuenmarkt — Lichtenfels — (Coburg) — Bamberg.

Nr	A	J	D	H	w	w <sup>2</sup>	w'	Cote
----	---	---	---	---	---	----------------	----	------

## Neuenmarkt — Untersteinach.

1.	Höhenmarke zu Neuenmarkt							511,7368
2.	Fixpunkt unter der Höhenmarke zu Neuenmarkt, Betriebshauptgebäude, Nordseite, in den Sockel neben der Thür zur Expedition gehauen							
	+ 1,4332							513,1700
223.	Bahngrenzstein Nr. 122 südlich der Bahn, □ bei St 19,7 + 230 <sup>m</sup>							
	4	6	1113	+ 6,7342	10	90	09	519,9042
224.	Gewölbter Bahndurchlass für den Seitengraben der Schorgast, südwestliche Stirn, □ dicht an der Brüstung bei St 19,3 + 70 <sup>m</sup>							
	3	12	1646	+ 7,9411	14	201	11	527,8453
225.	Bahngrenzstein Nr. 10, nördlich der Bahn, gegenüber der Drahtmühle, □ bei St 18,8 + 300 <sup>m</sup>							
	2	8	1626	+ 6,5973	16	254	13	534,4426
226.	Bahnbrücke über die Steinach, gleich westlich von Station Untersteinach, östliches Widerlager, südliche Deckplatte, □ bei St 18,4 + 40 <sup>m</sup>							
	1	9	1746	+ 8,5248	14	202	11	542,9674

## Untersteinach — Culmbach.

227.	Bahngrenzstein mit abgebrochener Ecke, neben einem Wegdurchlass über den Bahngraben, = bei 18,0 + 320 <sup>m</sup>							
	5	6	1195	+ 3,4989	18	317	15	546,4663
228.	Offener Bahndurchlass Nr. 71 bei der Forstlassmühle, westliches Widerlager, südlicher Böschungsfügel, oberste Deckplatte, □ bei St 17,7 + 10 <sup>m</sup>							
	4	7	1426	+ 3,5779	11	123	09	550,0442
—	{ Aichpfahl der Forstlassmühle							
		1		+ 2,0825				552,1267
229.	Offener Bahndurchlass Nr. 66 für den Cauernburger Bach, westliches Widerlager, nördlicher Stirnflügel, vordere Deckplatte, □ bei St 17,3 + 65 <sup>m</sup>							
	3	8	1423	+ 2,6570	13	158	11	552,7012
230.	Blehbalkenbrücke Nr. 61 über das Fluthbett des Mains, westliches Widerlager, Deckplatte des nördlichen Stirnflügels, □ bei St 16,9 + 245 <sup>m</sup>							
	2	9	1288	+ 2,4510	09	83	08	555,1522

## Neuenmarkt — Lichtenfels — (Coburg) — Bamberg.

Nr	A	J	D	H	w	w <sup>2</sup>	w'	Cote
231.	Fixpunkt unter der Höhenmarke zu Culmbach, auf die Treppenwange gehauen							
	1	6	962	+ 1,2476	11	114	11	556,3998
232.	Höhenmarke ⊙ am Betriebshauptgebäude zu Culmbach, neben dem Haupteingang von der Stadt aus							
	1			- 1,1528	04	16		555,2470

## Culmbach — Mainleus.

233.	Bahndurchlass Nr. 53, südliche Stirn, Deckstein, □ bei St 16,4 + 105 <sup>m</sup>							
	1	6	1128	+ 4,2354	09	80	08	560,6352
234.	Gewölbter Bahndurchlass Nr. 18, südl. Brüstungsstein, □ bei St 16,0 + 235 <sup>m</sup>							
	2	7	1336	+ 1,8572	08	67	07	562,4924
235.	Bahngrenzstein südl. der Bahn, östl. von der Ueberfahrt, bei St 15,7 + 220 <sup>m</sup> , höchster Pnnkt des Kopfes							
	3	6	1129	+ 3,6044	09	90	09	566,0968
236.	Gewölbter Bahndurchlass Nr. 38, südliche Stirn, oberster Deckstein des westlichen Böschungsflügels, □ bei St 15,5 + 90 <sup>m</sup>							
	4	6	994	- 2,3058	10	91	10	563,7910
237.	□ unter der Höhenmarke zu Mainleus, in einen Pflasterstein gehauen							
	5	4	898	- 3,9352	06	33	06	559,8558
238.	Höhenmarke ⊙ am Stationsgebäude zu Mainleus, Perron, neben der Thür zum Wartesaal							
	1			- 1,2324	03	10		558,6234

## Mainleus — Mainroth.

239.	Bahngrenzstein Nr. 56 südlich der Bahn, am Ausgange des Bahneinschnitts, = bei St 14,9 + 60 <sup>m</sup>							
	1	6	1350	+ 5,4975	11	113	09	565,3533
240.	□ auf dem Kopf des Bahngrenzsteins Nr. 12 nördl. der Bahn, bei St 14,6 + 80 <sup>m</sup>							
	2	5	1101	+ 4,5605	17	273	16	569,9138
241.	Bahngrenzstein Nr. 36 bei St 14,0 + 350 <sup>m</sup>							
	3	8	1958	+ 5,6196	10	110	08	575,5334
242.	Bahndurchlass Nr. 16 bei der Haltestelle Mainroth, südliche Stirn, Deckplatte, □ bei St 13,7 + 260 <sup>m</sup>							
	4	5	1208	+ 1,1698	10	92	09	576,7032

## Neuenmarkt — Lichtenfels — (Coburg) — Bamberg.

Nr	A	J	D	H	w	w <sup>2</sup>	w'	Cote
----	---	---	---	---	---	----------------	----	------

## Mainroth — Burgkundstadt.

243.	Ackergrenzstein zwischen der Chaussee nach Burgkundstadt und dem Bahnkörper, an der höchsten Stelle des Ackers, □ bei St 13,6 + 265 <sup>m</sup>							
	1	2	366	— 0,0631	02	03	03	576,6401
244.	Bahngrenzstein Nr. 35 südlich der Bahn, = bei St. 13,3 + 180 <sup>m</sup>							
	2	5	1212	+ 2,8172	07	47	06	579,4573
245.	Gewölbter Bahndurchlass Nr. 12, südl. Stirn, Gesimsstein, □ bei St 12,9 + 175 <sup>m</sup>							
	3	6	1504	+ 0,8335	08	70	07	580,2908
246.	Bahnbrücke Nr. 7 über den Mühlbach, südlicher Deckstein des östlichen Widerlagers, □ bei St 12,4 + 260 <sup>m</sup>							
	4	8	1756	+ 2,3372	10	106	08	582,6280
247.	□ unter der Höhenmarke zu Burgkundstadt, auf die Treppenwange gehauen							
	5	2	416	— 0,4050	07	46	11	582,2230
248.	Höhenmarke ⊙ am Betriebshauptgebäude zu Burgkundstadt, Perron, neben der Thür zur Expedition.							
				— 1,4623				580,7607

## Burgkundstadt — Hochstadt.

249.	Gewölbte Bahnbrücke Nr. 3a über das Fluthbett des Mühlbachs, □ auf der nördlichen Brüstung bei St 12,1 + 45 <sup>m</sup>							
	1	5	922	+ 1,2498	07	45	07	583,4728
250.	Gedeckter Bahndurchlass Nr. 2, südl. Stirndeckplatte, □ bei St 11,9 + 135 <sup>m</sup>							
	2	4	660	+ 1,0256	10	99	12	584,4984
251.	Bahngrenzstein Nr. 26 südl. der Bahn, an der Ueberfahrt, □ bei St 11,5—10 <sup>m</sup>							
	3	7	1627	+ 2,3975	10	109	08	586,8959
252.	Blehbalkenbrücke Nr. 56 über das gewöhnlich trockene Fluthbett des Mains, westliches Widerlager, oberster Deckstein des nördlichen Flügels, □ bei St 11,3 — 40 <sup>m</sup>							
	4	3	770	— 0,2698	06	31	06	586,6261
253.	Blehbalkenbrücke Nr. 54 über das Altwasser des Mains, östliches Widerlager, nordwestlicher Stirnflügel, Deckstein, □ bei St 11,1 + 25 <sup>m</sup>							
	5	3	665	+ 0,8727	07	52	09	587,4988

## Neuenmarkt — Lichtenfels — (Coburg) — Bamberg.

Nr	A	J	D	H	w	w <sup>2</sup>	w'	Cote
254.	Offener Bahndurchlass Nr. 54a mit 2 Oeffnungen, westliches Widerlager, südliche Deckplatte, □ bei St 10,9 + 236 <sup>m</sup>							
	6	3	531	+ 0,0480	05	24	07	587,5468
255.	□ unter der Höhenmarke zu Hochstadt, auf der Treppenwange							
	7	3	435	— 0,3475	05	21	07	587,1993
256.	Höhenmarke ⊙ am Betriebshauptgebäude zu Hochstadt, Perron, neben dem Eingang zum Gepäckbureau							
				— 1,0897				586,1096

## Hochstadt — Lichtenfels.

257.	Offene Bahnbrücke Nr. 52 mit 2 Oeffnungen östlich von der „Grub“, am Zusammenfluss des Mains und der Rodach. Westliches Widerlager, nördliche Stirn, □ bei St 10,6 — 10 <sup>m</sup>							
	1	6	942	+ 2,3638	09	75	09	589,5631
258.	Bahngrenzstein Nr. 27 nördlich der Bahn, bei St 10,2 + 50 <sup>m</sup> , = auf dem Kopf des schiefstehenden Steins							
	2	7	1421	+ 3,6683	04	14	03	593,2314
259.	Grenzstein nördlich der Bahn, gezeichnet B. W. 5, nahe am Main, bei St 9,9 + 45 <sup>m</sup> , höchster Punkt des Kopfes							
	3	6	1118	+ 2,0295	16	253	15	595,2609
260.	Offener Bahndurchlass Nr. 49a, östliches Widerlager, südliche Deckplatte, □ bei St 9,2 + 170 <sup>m</sup>							
	4	14	2471	— 6,1380	12	142	08	589,1229
261.	Bahndurchlass Nr. 48c nahe der Vereinigung der Staats- und Werra-Bahn, östliches Widerlager, nördlicher Deckstein, □ bei St 8,7 + 340 <sup>m</sup>							
	5	8	1685	+ 9,0290	11	130	09	598,1519
262.	Fixpunkt unter der Höhenmarke zu Lichtenfels, in die granitne Treppenstufe gehauen							
	6	4	644	+ 0,4102	05	27	06	598,5621
263.	Höhenmarke ⊙ zu Lichtenfels, am Betriebshauptgebäude der Staatsbahn, mittlerer Sandsteinpfeiler am Corridor gegen die Stadt hin							
				— 1,4892				597,0729

## Neuenmarkt — Lichtenfels — (Coburg) — Bamberg.

Nr	A	J	D	H	w	w <sup>2</sup>	w'	Cote
<b>Lichtenfels — Ebersdorf.</b>								
261.	Bahndurchlass Nr. 48c östlich von Lichtenfels, nahe der Vereinigung der Staats- und Werrabahn, östliches Widerlager, nördlicher Deckstein, □ bei St 0,2 — 140 <sup>m</sup> (Zählung auf der Werrabahn)							598,1519
264.	Gewölbte Bahnbrücke Nr. 3 über den Main, Nordende der westlichen Brüstung, □ an der einspringenden Ecke bei St 0,5 + 55 <sup>m</sup>							
	1	7	1305	— 7,9432	07	56	07	590,2087
265.	Grenzstein Nr. 82 westlich der Bahn, bei St 0,8 + 145 <sup>m</sup>							
	2	7	1199	— 5,0242	09	73	08	585,1845
266.	Grenzstein Nr. 150 östlich der Bahn, bei St 1,2 + 10 <sup>m</sup> , höchster Punkt des Kopfes							
	3	9	1350	— 6,1706	15	229	13	579,0139
267.	Gewölbte Bahnbrücke Nr. 16 bei dem Weiler Seehof, östliche Brüstung, □ bei St 1,5 + 10 <sup>m</sup>							
	4	7	1090	— 5,3658	17	293	16	573,6481
268.	Grenzstein 185 östlich der Bahn bei St 1,7 + 275 <sup>m</sup>							
	5	6	1006	— 5,7052	15	233	15	567,9429
269.	Durchfahrt 250 <sup>m</sup> nördlich der bayerischen Grenze, westliches Gesims, □							
	6	10	1822	— 16,9823	09	80	07	550,9606
270.	Bahngrenzstein westlich der Bahn, 10 <sup>m</sup> nördlich der Meilentafel 18,94, □							
	7	3	419	— 4,0798	06	36	09	546,8808
271.	□ in der Sandsteinfelsbank im Bahneinschnitt südlich Station Ebersdorf, westliche Böschung, 15 <sup>m</sup> südlich von Meilentafel 18,88							
	8	3	425	— 4,2280	06	30	08	542,6528
272.	□ auf Station Ebersdorf, in den Felsen des Bahneinschnitts gehauen, westliche Böschung, gegenüber der Meilentafel 18,80							
	9	4	621	— 5,2669	07	51	09	537,3859

## Neuenmarkt — Lichtenfels — (Coburg) — Bamberg.

Nr	A	J	D	H	w	w <sup>2</sup>	w'	Cote
<b>Ebersdorf — Niederfüllbach.</b>								
273.	Bahngrenzstein südlich der Bahn, =, 15 <sup>m</sup> von Meilentafel 18,63							
	1	8	1269	+ 9,9571	13	162	11	547,3430
274.	Bahndurchlass bei Wärterhaus 133, an der Ueberfahrt, nördliche Stirn, □ auf dem mittleren Deckstein							
	2	11	1863	+11,3378	12	144	09	558,6808
275.	Gewölbte Bahnbrücke mit 3 Oeffnungen über den Füllbach bei Grub am Forst, südliche Stirn, westliche Deckplatte □							
	3	4	811	+ 5,1165	07	44	07	563,7973
276.	Bahngrenzstein neben dem Durchlass bei Wärterhaus 132, gegenüber der Meilentafel 18,24, dicht bei der Ueberfahrt, höchster Punkt des abgerundeten Kopfes							
	4	2	284	+ 2,0915	02	5	04	565,8888
277.	Schiefstehender Bahngrenzstein nördlich der Bahn, =, 18 <sup>m</sup> östlich von dem Meilenstein 18,10							
	5	5	1037	+ 4,9113	05	30	05	570,8001
278.	Untere Treppenstufe zum Eingang in den Wartesaal der Haltestelle Niederfüllbach, Ostseite des Hauses, □							
	6	4	621	+ 0,3768	06	34	07	571,1769
<b>Niederfüllbach — Coburg.</b>								
279.	Bahngrenzstein mit flachem Kopf neben Meilentafel 17,92, □ von schwarzer Oelfarbe							
	1	5	761	+ 5,8796	09	82	10	577,0565
280.	Flacher Kopf eines Grenzsteins östlich der Bahn, einem trocken gemauerten Wegdurchlass gegenüber, bei Meilentafel 17,77							
	2	6	1117	— 2,3328	06	42	06	574,7237
281.	Grenzstein mit flachem Kopf westlich der Bahn, =, 15 <sup>m</sup> südlich von Meilentafel 17,45							
	3	11	2413	— 3,6376	14	199	09	571,0861
282.	Fixpunkt unter der Höhenmarke zu Station Coburg, in die Bodenplatte gehauen							
	4	4	944	— 3,8615	06	33	06	567,2246
283.	Höhenmarke ⊙ zu Coburg, Perron, an dem mittleren Strebepfeiler des Betriebshauptgebäudes							
				— 1,4771				565,7475

## Neuenmarkt — Lichtenfels — (Coburg) — Bamberg.

Nr	A	J	D	H	w	w <sup>2</sup>	w'	Cote
----	---	---	---	---	---	----------------	----	------

## Lichtenfels — Staffelstein.

263.	Höhenmarke ⊙ zu Lichtenfels							597,0729
262.	Fixpunkt unter der Höhenmarke zu Lichtenfels, in die granitne Treppenstufe gehauen							
				+ 1,4892				598,5621
284.	Bahngrenzstein Nr. 132 an der hölzernen Fluthbrücke mit 4 Oeffnungen bei St 8,3 + 100 <sup>m</sup>							
	1	5	1117	+ 3,1081	05	21	04	601,6702
285.	Bahngrenzstein Nr. 6 nördl. der Bahn, bei St 7,8 + 65 <sup>m</sup> , östl. von der Ueberfahrt							
	2	8	1886	— 3,2224	17	277	12	598,4478
286.	Bahngrenzstein südlich der Bahn, □ bei St 7,5 + 180 <sup>m</sup>							
	3	6	999	+ 1,0047	11	130	11	599,4525
287.	Bahndurchlass Nr. 30, südliche Stirndeckplatte, = bei St 7,1 + 130 <sup>m</sup>							
	4	9	1530	+ 2,7632	08	66	07	602,2157
288.	Fixpunkt unter der Höhenmarke zu Staffelstein, = in der Treppenstufe							
	5	5	762	— 3,7602	07	44	08	598,4555
289.	Höhenmarke ⊙ zu Staffelstein, Vorhalle des Stationsgebäudes gegen die Stadt hin, westlicher Pfeiler							

## Staffelstein — Ebensfeld.

290.	Wegdurchlass südlich der Bahn an der Ueberfahrt Nr. 11, östliche Stirndeckplatte, = bei Stunde 6,6 + 250 <sup>m</sup>							
	1	5	1011	+ 1,8576	06	34	06	600,3131
291.	Bahngrenzstein ohne Nummer südlich der Bahn, = bei St 6,1 + 15 <sup>m</sup>							
	2	9	2089	+ 6,9979	11	121	08	607,3110
292.	Bahngrenzstein Nr. 49 nördlich der Bahn, = bei St 5,5 + 210 <sup>m</sup>							
	3	10	2028	+ 2,8373	08	59	05	610,1483
293.	□ unter der Höhenmarke zu Ebensfeld, in den vorderen Stein der Treppenstufe gehauen.							
	4	2	348	— 2,6946	04	14	06	607,4537
294.	Höhenmarke ⊙ zu Ebensfeld, auf dem Perron neben der Thür zum Wartesaal							

## Neuenmarkt — Lichtenfels — (Coburg) — Bamberg.

Nr	A	J	D	H	w	w <sup>2</sup>	w'	Cote
----	---	---	---	---	---	----------------	----	------

## Ebensfeld — Zapfendorf.

295.	Grenzstein Nr. 79 südlich der Bahn, = bei St 5,2 + 120 <sup>m</sup>							
	1	5	873	+ 3,6813	06	40	07	611,1350
296.	Bahngrenzstein Nr. 37 und Nr. 1 nördl. der Bahn bei St 4,8 + 190 <sup>m</sup>							
	2	7	1410	+ 2,2469	09	87	08	613,3819
297.	Bahngrenzstein neben einem Fussteig, gegenüber der Kapelle bei Unterleiterbach, bei St 4,6 + 100 <sup>m</sup>							
	3	4	835	+ 0,6053	04	19	05	613,9872
298.	Grenzstein Nr. 62 südlich der Bahn, bei St 4,3 + 80 <sup>m</sup> , an dem Bergabhang							
	4	6	1127	- 0,3604	05	29	05	613,6268
299.	Gewölbte Bahnbrücke Nr. 69 über das Altwasser des Mains, □ auf der südlichen Brüstung, bei St 3,9 + 300 <sup>m</sup>							
	5	6	1263	+ 2,2565	07	48	06	615,8833
300.	□ unter der Höhenmarke zu Zapfendorf, auf der Treppenwange neben dem Haupteingang zum Stationsgebäude, gegen das Dorf hin							
	6	3	541	- 0,1043	03	07	04	615,7790
301.	Höhenmarke ⊙ am Betriebshauptgebäude zu Zapfendorf							
				- 1,4945				614,2845

## Zapfendorf — Breitengüßbach.

302.	Offener Bahndurchlass für das Wasser des Chausseegrabens, östliches Widerlager, nördlicher Anlaufstein, □ ganz an der Kante, bei St 3,6							
	1	5	995	+ 1,8524	04	19	04	617,6314
303.	Pflasterstein des Böschungspflasters auf der Nordseite des Bahndamms, an einem die Bahn überschreitenden Fusssteig, = bei St 3,2 + 60 <sup>m</sup>							
	2	6	1374	+ 1,5386	09	86	08	619,1700
304.	Bahngrenzstein Nr. 49 zwischen Chaussee und Bahn, = bei St 2,9 + 230 <sup>m</sup>							
	3	4	952	- 1,4998	05	26	05	617,6702
305.	Bahngrenzstein Nr. 61 südlich der Bahn, am östlichen Beginn des Bahneinschnitts, = bei St 2,4 + 30 <sup>m</sup>							
	4	9	2061	- 0,9024	11	119	08	616,7678

## Neuenmarkt — Lichtenfels — (Coburg) — Bamberg.

Nr	A	J	D	H	w	w <sup>2</sup>	w'	Cote
306.	Grenzstein ohne Nummer nördlich der Bahn, an der Vereinigung zweier Fusspfade, 75 <sup>m</sup> westlich von der Bahnbrücke über den Mühlbach, bei St 2,1 + 200 <sup>m</sup>							
	5	4	952	— 3,0977	06	42	07	613,6701
307.	Fixpunkt unter der Höhenmarke zu Breitengüssbach, in den sichtbaren Vorsprung des Fundamentsteins gehauen							
	6	2	302	— 0,8227	03	09	05	612,8474
308.	Höhenmarke ⊙ am Betriebshauptgebäude zu Breitengüssbach, Perron, neben dem Eingang zum Wartesaal							
				— 1,5312				611,3162

## Breitengüssbach — Bamberg.

309.	Bahngrenzstein ohne Nummer östlich der Bahn, etwas schief stehend, = bei St 1,9 + 155 <sup>m</sup>							
	1	3	527	+ 0,1790	01	2	02	613,0264
310.	Gewölbter Bahndurchlass Nr. 48, nördl. Stirn, östlicher Gesimsstein, □ dicht an der Kante bei St 1,6 + 210 <sup>m</sup>							
	2	5	1044	+ 3,7321	10	104	10	616,7585
311.	Gewölbte Bahnbrücke Nr. 44 mit 2 Oeffnungen über den Leitenbach, westl. Brüstung, höchster Punkt eines schwarz bezeichneten Vierecks, bei St 1,2 + 275 <sup>m</sup>							
	3	7	1438	+ 2,8671	07	45	06	619,6256
312.	Bahngrenzstein Nr. 16 am östlichen Ende des Einschnitts bei Haltstadt, = bei St 0,9 + 135 <sup>m</sup>							
	4	6	1252	— 1,4209	09	76	08	618,2047
313.	Bahngrenzstein Nr. 8 nördlich der Bahn, = bei St 0,7 + 185 <sup>m</sup>							
	5	4	691	— 0,6643	06	40	08	617,5404
314.	= am Sockel (Südostecke) des Bahnwärterhauses Nr. 49, bei St 0,5 + 300 <sup>m</sup>							
	6	5	621	+ 2,9584	11	126	14	620,4988
315.	Gewölbter Bahndurchlass über einen Feldgraben, westliche Stirn, südlicher Flügel, oberster Deckstein, □ bei St 0,4 + 225 <sup>m</sup>							
	7	3	448	+ 1,9319	07	46	10	622,4307

**Neuenmarkt — Lichtenfels — (Coburg) — Bamberg.**

Nr	A	J	D	H	w	w <sup>2</sup>	w'	Cote
316.	Grenzstein ohne Nummer, östlich von dem Feldweg zwischen der Würzburger und Hofer Bahn, □ bei St 0,4 — 10 <sup>m</sup>							
	8 <sup>a</sup>	3	233	+ 0,8750	02	3	04	623,3057
317.	Schiefer offener Bahndurchlass Nr. 36, südlich dem Weg von Bamberg nach Gundelsheim, südl. Widerlager, Eckstein nach Osten, □ bei St 0,2 + 260 <sup>m</sup>							
	8 <sup>b</sup>	4	470	— 0,4063	07	48	10	622,8994
318.	Fixpunkt unter der Höhenmarke am Bahnhof Bamberg, □ in der obersten Treppenstufe							
	9	8	1019	— 1,7155	04	17	04	621,1839
319.	Höhenmarke ⊙ zu Bamberg, an einem der Mittelpfeiler des Corridors am Betriebshauptgebäude, gegen die Stadt hin							
				— 1,5400				619,6439

**Bamberg — Nürnberg — Nördlingen — Augsburg.**

**Bamberg — Hirschaid.**

318.	Fixpunkt unter der Höhenmarke zu Bamberg, □ in der obersten Treppenstufe							
								621,1839
320.	Grenzstein ohne Nummer bei Weichenwärterhaus Nr. 31, an der Einmündung zweier Fusspfade auf dem Bahnhof Bamberg, □ ohne Dauer, bei Stunde 15,8 + 300 <sup>m</sup>							
	1	6	646	+ 0,0081	09	82	11	621,1920
321.	Bahngrenzstein ohne Nummer östlich der Bahn, □ bei St 15,7 — 5 <sup>m</sup>							
	2	7	675	— 0,6664	03	11	04	620,5256
322.	Bahngrenzstein Nr. 204 östlich der Bahn, = bei St 15,5 + 37 <sup>m</sup>							
	3	5	701	— 0,8411	06	34	07	619,6845

**Bamberg — Nürnberg — Nördlingen — Augsburg.**

Nr	A	J	D	H	w	w <sup>2</sup>	w'	Cote
323.	Gewölbter Bahndurchlass Nr. 18 mit 2 Oeffnungen, westliche Stirn, südlicher Stein der oberen Gesimslage, □ 0,20 <sup>m</sup> über Pl, bei St 14,0 + 30 <sup>m</sup>							
	4	38	5510	— 6,8138	16	271	07	612,8707
324.	Gewölbter Bahndurchlass Nr. 13 mit 2 Oeffnungen, östliche Stirn, nördlicher Gesimsstein, □ aussen an der Brüstung etwas unter Pl, bei St 13,0 + 140 <sup>m</sup>							
	5	22	3608	— 1,1277	10	101	05	611,7430
325.	Fixpunkt unter der Höhenmarke zu Hirschaid, in die Treppenwange gehauen							
	6	1	149	— 0,9453	01	01	03	610,7977
326.	Höhenmarke ⊙ zu Station Hirschaid, Betriebshauptgebäude, (östliche) Bahnseite, zwischen südlicher Eingangsthür und Fenster							
				— 1,5313				609,2664

**Hirschaid — Eggolsheim.**

327.	Wegdurchlass westl. der Bahn, unter der Ueberfahrt bei Stunde 12,3—75 <sup>m</sup> , nördl. Stirndeckplatte, □ etwas über Pl							
	1	16	2666	— 3,3999	11	111	06	607,3978
328.	Gewölbter Bahndurchlass Nr. 2, westl. Stirn, nördl. Deckplatte, □ 0,08 <sup>m</sup> unter Pl bei St 11,9 — 23 <sup>m</sup>							
	2	10	1437	— 0,2516	11	118	09	607,1462
329.	Gewölbter Bahndurchlass Nr. 91, westliche Stirn, nördlicher Gesimsstein, □ innen an der Brüstung bei St 11,5 — 162 <sup>m</sup>							
	3	12	1629	— 0,5394	07	52	06	606,6068
330.	Fixpunkt unter der Höhenmarke zu Eggolsheim, in die Fundamentschichte gehauen.							
	4	2	210	— 0,3775	02	05	05	606,2293
331.	Höhenmarke ⊙ am Expeditionshaus der Haltestelle Eggolsheim, Nordseite, östliche Ecke.							
				— 1,5676				604,6617

**Eggolsheim — Forchheim.**

332.	Gewölbter Bahndurchlass Nr. 81, westliche Stirn, oberster südlicher Flügeldeckstein, □ bei St 10,9 — 105 <sup>m</sup> Pl							
	1	13	2100	— 2,0625	08	70	06	604,1668

**Bamberg — Nürnberg — Nördlingen — Augsburg.**

Nr	A	J	D	H	w	w <sup>2</sup>	w'	Cote
333.	Offener Bahndurchlass Nr. 74, südliches Widerlager, östlicher Böschungsflügel, oberster Deckstein, □ 0,11 <sup>m</sup> unter Pl bei St 9,8 — 45 <sup>m</sup>							
	2	25	4031	— 6,2029	16	250	08	597,9639
334.	Gedeckter Bahndurchlass Nr. 72, nördliches Widerlager, östlicher Flügeldeckstein, □ bei St 9,6 — 50 <sup>m</sup> Pl							
	3	6	749	— 1,1085	08	57	09	596,8554
335.	Fixpunkt unter der Höhenmarke zu Forchheim, in die Treppenstufe gehauen							
	4	3	258	— 0,5327	04	18	08	596,3227
336.	Höhenmarke ⊙ zu Station Forchheim, Betriebshauptgebäude, Westseite gegen die Stadt, nördlicher Pfeiler der mittleren Oeffnung zur Vorhalle							
				— 1,4688				594,8539

**Forchheim — Baiersdorf.**

337.	Gewölbte Bahnbrücke Nr. 63 mit 3 Oeffnungen, westliche Stirn, nördliche Gesimsplatte, □ an der äusseren Kante, bei St 9,2 — 205 <sup>m</sup> , nahezu Pl							
	1	11	1473	+ 1,1153	11	112	09	597,4380
338.	Bahngrenzstein gegenüber Bahnwärterhaus Nr. 4, südlich der Ueberfahrt, östlich dem Bahndamm, tief unter Pl. bei St 9,0 — 195 <sup>m</sup>							
	2	6	731	+ 1,1205	06	37	07	598,5585
339.	Gedeckter Bahndurchlass Nr. 53, östl. Stirndeckplatte, □ bei St 8,6 — 140 <sup>m</sup>							
	3	10	1443	— 1,8739	11	124	09	596,6846
340.	□ unter der Höhenmarke zu Baiersdorf, auf der Treppenwange							
	4	24	3800	— 4,9129	14	209	07	591,7717
341.	Höhenmarke ⊙ zu Station Baiersdorf, Betriebshauptgebäude, Westseite gegen den Marktflecken hin, nördlich neben dem Eingang							
				— 1,4459				590,3258

**Baiersdorf — Erlangen.**

342.	Offener Bahndurchlass Nr. 29, nördliches Widerlager, oberster Deckstein des westlichen Böschungsflügels, □ bei St 7,1 — 60 <sup>m</sup> Pl							
	1	12	1749	— 1,3549	08	60	06	590,4168
343.	Offener Bahndurchlass Nr. 26, nördliches Widerlager, oberster Deckstein des westlichen Böschungsflügels, □ bei St 6,9 — 60 <sup>m</sup>							
	2	6	745	— 0,8219	08	58	09	589,5949

**Bamberg — Nürnberg — Nördlingen — Augsburg.**

Nr	A	J	D	H	w	w <sup>2</sup>	w'	Cote
344.	Gewölbter Bahndurchlass Nr. 20, westliche Stirn, oberster Deckstein des südl. Böschungsfügels, □ innen an der Brüstung, bei St 6,4 + 165 <sup>m</sup>							
	3	12	1645	— 1,8208	06	40	05	587,7741
345.	Gedeckter Bahndurchlass vor dem nördlichen Tunnelportal, Deckplatte neben der oestlichen Stirndeckplatte, □ bei St 6,1 — 260 <sup>m</sup>							
	4	10	1546	— 1,3231	09	77	07	586,4510
346.	Gedeckter Bahndurchlass vor dem südlichen Tunnelportal, östliche Stirndeckplatte, □ bei St 5,9 + 105 <sup>m</sup> nahezu Pl							
	5	3	371	— 0,1897	04	20	07	586,2613
347.	Fixpunkt unter der Höhenmarke zu Erlangen.							
	6	11	1441	— 3,6253	12	146	10	582,6360
348.	Höhenmarke ⊙ am Betriebshauptgebäude zu Station Erlangen, Perron, Westseite zwischen der 6. und 7. Thür von Süden her							
				— 1,7166				580,9194

**Erlangen — Eltersdorf.**

349.	Schiefe gewölbte Bahnbrücke Nr. 5, westliche Stirn, südlicher Gesimsstein, □ innen an der Brüstung, bei St 5,3 + 190 <sup>m</sup>							
	1	6	717	— 0,5456	05	28	06	582,0904
350.	Gewölbter Bahndurchlass Nr. 1, westl. Stirn, Deckstein über dem nördlichen Böschungsfügel, □ bei St 4,8 — 80 <sup>m</sup>							
	2	16	2147	— 6,9375	12	142	08	575,1529
351.	Bahngrenzstein bei St 4,3 — 12 <sup>m</sup> , am östlichen Rand der Planie, □ auf dem Kopf							
	3	15	1792	— 1,8096	11	119	08	573,3433
352.	Fixpunkt auf der Umfassungsmauer der Wage, zu Station Eltersdorf, westliche Seite, □ dicht an der Wand, Pl							
	4	1	41	+ 0,1433	01	01	05	573,4866

**Eltersdorf — Poppenreuth.**

353.	Gewölbter Bahndurchlass Nr. 14, westliche Stirn, nördliche Deckplatte, □ 0,05 <sup>m</sup> unter Pl bei St 3,7 — 140 <sup>m</sup>							
	1	16	2327	— 0,7266	11	132	08	572,7600

**Bamberg — Nürnberg — Nördlingen — Augsburg.**

Nr	A	J	D	H	w	w <sup>2</sup>	w'	Cote
354.	Wegdurchlass für den östlichen Bahngraben, nördliche Stirndeckplatte, □ bei St 3,3 — 100 <sup>m</sup>							
	2	9	1447	— 4,0888	07	55	06	568,6712
355.	Gewölbter Bahndurchlass bei St 2,7 -- 130 <sup>m</sup> , westliche Stirn, nördlicher Deckstein, □ 0,06 <sup>m</sup> unter Pl							
	3	20	2391	— 4,3405	11	126	07	564,3307
356.	Bahn- und Wegdurchlass Nr. 6 <sup>a</sup> an der nördlichen Ueberfahrt bei der Haltestelle Poppenreuth, Einmündung in den östlichen Bahngraben, □ auf dem Böschungsflügel unter Pl bei St 2,1 — 15 <sup>m</sup>							
	4	16	1991	— 0,2066	10	110	07	564,1241

**Poppenreuth — Fürther Kreuzung.**

357.	Gewölbte Bahnbrücke Nr. 4 mit einer Oeffnung über die Pegnitz, westliche Stirn, Gesimsstein über dem nördl. Widerlager, □ innen an der Brüstung bei St 1,7 — 150 <sup>m</sup> Pl							
	1	10	1622	— 0,9886	08	60	06	563,1355
358.	Bahngrenzstein am nördlichen Eingang zum Bahnhof Fürther Kreuzung, zwischen Staats- und Ludwigsbahn, □ auf dem Kopf.							
	2	4	666	— 1,5064	04	14	05	561,6291
359.	□ unter der Höhenmarke zu Station Fürther Kreuzung, auf der Treppenwange							
	3	1	42	— 0,7308	01	01	05	560,8983
360.	Höhenmarke ⊙ zu Station Fürther Kreuzung, Betriebshauptgebäude, Ostseite zwischen Eingangsthür des Mittelbaues und südlichem Fenster							
				— 1,5313				559,3670

**Fürther Kreuzung — Nürnberg.**

361.	Bahngrenzstein Nr. 96 nordöstlich der Bahn bei St 1,3 — 75 <sup>m</sup> , □ auf dem Kopf							
	1	7	728	+ 0,1763	12	132	13	561,0746
362.	Bahngrenzstein nördlich der Bahn, bei St 0,4 + 70 <sup>m</sup> , □ auf dem Kopf							
	2	22	3196	— 7,4059	11	115	06	553,6687
363.	Granitne Treppenstufe am Eingang zum Wärterhaus bei Nr. 85, westliche Schmalseite, = dicht an der Wand, bei St 0,3 — 120 <sup>m</sup> , ohne Dauer							
	3	5	575	— 1,6201	05	29	07	552,0486

## Bamberg — Nürnberg — Nördlingen — Augsburg.

Nr	A	J	D	H	w	w <sup>2</sup>	w'	Cote
364.	Fixpunkt unter der Höhenmarke zu Station Nürnberg, Betriebshauptgebäude, in die Treppenwange gehauen							
	4	7	1014	— 0,2142	08	62	08	551,8344
365.	Höhenmarke ⊙ am Betriebshauptgebäude zu Nürnberg, Stadtseite, nach Norden, Mittelbau, westlich neben der westlichen Thür							
				— 2,0884				549,7460
366.	Fixpunkt unter der Höhenmarke der Lorenzer Kirche, in den Sockel gehauen							
	9	741	— 0,1152	05	21	05	551,7192	
367.	Höhenmarke ⊙ an der Lorenzer Kirche in Nürnberg, südliche Langseite, Sakristei							
			— 1,9028					549,8164

## Nürnberg — Reichelsdorf.

363.	Granitne Treppenstufe bei St 0,3 — 120 <sup>m</sup>							
								552,0486
368.	Bahnbrücke Nr. 6 über den Ludwigskanal, südliches Widerlager, westlicher Stirnflügel, dritter Gesimsstein von Süden her, □ bei St 45,6 + 15 <sup>m</sup> Pl							
	2	5	608	— 1,5760	04	15	05	550,4726
369.	Bahngrenzstein westlich der Bahn bei St 45,4 + 3 <sup>m</sup> , □ auf dem Kopf							
	3	6	756	+ 1,0705	06	32	07	551,5431
370.	Schiefer offener Bahndurchlass Nr. 45 mit 2 Oeffnungen, südliches Widerlager, westlicher Deckstein, □ bei St 44,9 + 15 <sup>m</sup> Pl							
	4	14	1852	— 0,5260	09	89	07	551,0171
371.	Offener Bahndurchlass Nr. 38, nördliches Widerlager, oberer Deckstein des westlichen Böschungsfügels, □ 0,07 <sup>m</sup> unter Pl bei St 44,3 — 160 <sup>m</sup>							
	5	15	2414	— 0,2108	09	87	06	550,8063
372.	Expeditionshaus an der Haltestelle Reichelsdorf bei St 43,8 — 155 <sup>m</sup> , Westseite am Perron, Sockeloberfläche, □ etwa 1 <sup>m</sup> über Pl							
	6	10	1852	— 3,3085	15	215	11	547,4978

## Bamberg — Nürnberg — Nördlingen — Augsburg.

Nr	A	J	D	H	w	w <sup>2</sup>	w'	Cote
----	---	---	---	---	---	----------------	----	------

## Reichelsdorf — Schwabach.

373.	Gewölbte Bahnbrücke Nr. 31 mit 5 Oeffnungen über die Rednitz bei Wolkersdorf, östl. Stirn, nördlicher ausspringender Stirnflügel, innerer Brüstungsstein, □ in der Ecke, 0,28 <sup>m</sup> über Pl bei St 43,2 — 100 <sup>m</sup>							
	1	16	2185	— 6,4179	10	109	07	541,0799
374.	Gedeckter Bahndurchlass Nr. 27, südwestliche Stirndeckplatte, □ bei St 42,6 — 75 <sup>m</sup> , etwas unter Pl							
	2	18	2207	— 10,0070	11	114	07	531,0729
375.	Gewölbte Bahnbrücke Nr. 24 mit drei Oeffnungen über die Schwabach, westliche Stirn, dritter Gesimsstein von Norden her, □ innen an der Brüstung bei St 42,1 + 190 <sup>m</sup> Pl							
	3	12	1601	— 5,9317	06	31	04	525,1412
376.	Fixpunkt unter der Höhenmarke zu Schwabach, □ auf der Treppenwange							
	4	5	670	— 2,7232	02	06	03	522,4180
377.	Höhenmarke ⊙ zu Station Schwabach, Betriebshauptgebäude, Perron, südl. der Thür zum Wartesaal 3. Klasse							
				— 1,6918				520,7262

## Schwabach — Roth.

378.	Gedeckter Wegdurchlass neben einem Bahndurchlass am Wärterhaus Nr. 66, östliche Stirndeckplatte, □ 0,11 <sup>m</sup> über Pl bei St 41,9 — 75 <sup>m</sup>							
	1	3	378	+ 0,6722	04	15	06	523,0902
379.	Gewölbter Bahndurchlass Nr. 19 für den Igelsgraben, südliche Stirn, östliche Gesimsplatte, □ innen an der Brüstung bei St 41,2 — 150 <sup>m</sup>							
	2	20	2695	— 4,6234	12	144	07	518,4668
380.	Gewölbte Bahnbrücke Nr. 16 mit 2 Oeffnungen über den Mainbach, südwestliche Stirn, zweiter Gesimsstein von Süden her, □ innen an der Brüstung bei St 40,9 — 105 <sup>m</sup> Pl							
	3	10	1067	+ 4,7780	09	83	09	523,2448
381.	Gewölbte Bahndurchfahrt Nr. 11 für den Weg von Untermainbach nach Walpersdorf, westl. Stirn, südl. Deckstein, □ bei St 40,5 — 77 <sup>m</sup> Pl							
	4	13	1463	+ 4,9000	08	65	07	528,1448

**Bamberg — Nürnberg — Nördlingen — Augsburg.**

Nr	A	J	D	H	w	w <sup>2</sup>	w'	Cote
382.	Bahngrenzstein an der südlichen Waldecke am Wärterhaus Nr. 59 bei St 40,1 — 125 <sup>m</sup> , = mit der Erde fast verglichen							
	5	10	1531	— 0,3232	09	80	07	527,8216
383.	Fixpunkt unter der Höhenmarke zu Station Roth, in die Treppenstufe gehauen							
	6	24	3548	— 6,7778	07	52	04	521,0438
384.	Höhenmarke ⊙ zu Roth, Betriebshauptgebäude, Perron, Westseite unter der Vorhalle, neben dem Eingang zum Wartesaal 3. Klasse							
				— 1,4021				519,6417

**Roth — Georgensgönd — Pleinfeld.**

385.	Gewölbte Bahndurchfahrt Nr. 49, nordwestliche Stirn, zweiter Gesimsstein von Nordosten her, □ innen an der Brüstung bei St 38,7 — 105 <sup>m</sup>							
	1	13	1678	— 2,4056	07	54	06	518,6382
386.	Gewölbter Bahndurchlass Nr. 43, nördliche Stirndeckplatte, □ 0,09 <sup>m</sup> unter Pl bei St 38,1 — 40 <sup>m</sup>							
	2	18	2179	— 4,6189	10	99	07	514,0193
387.	Gewölbte Bahnbrücke und Durchfahrt Nr. 39 mit 3 Oeffnungen, westl. Stirn, südl. Gesimsstein, □ innen an der Brüstung bei St 37,6 — 45 <sup>m</sup> Pl							
	3	18	1864	— 4,6793	11	119	08	509,3400
388.	Gewölbte Bahnbrücke Nr. 33 über die fränkische Rezat, westliche Stirn, südl. Deckstein, □ bei St 37,0 — 15 <sup>m</sup> Pl							
	4	15	2201	— 3,1787	10	92	06	506,1613
389.	Gewölbte Bahndurchfahrt Nr. 30, westliche Stirn, oberster Deckstein des nördlichen Böschungsfügels, □ 0,04 <sup>m</sup> unter Pl bei St 36,5 — 215 <sup>m</sup>							
	1	12	2064	— 7,0909	04	20	03	499,0704
390.	Gewölbte Bahnbrücke Nr. 23 mit einer Oeffnung bei Mühlstedten, westliche Stirn, □ auf dem 2. Gesimsstein von Süden her, 0,12 <sup>m</sup> unter Pl bei St 35,8 — 210 <sup>m</sup>							
	2	20	2535	— 12,7314	15	219	09	486,3390
391.	Gewölbter Viaduct Nr. 16 mit 8 Oeffnungen über das Thal der Brama, westl. Stirn, Gesimsstein, □ innen an der Brüstung bei St 35,0 — 95 <sup>m</sup> Pl							
	3	22	2928	— 6,3862	13	181	08	479,9528

**Bamberg — Nürnberg — Nördlingen — Augsburg.**

Nr	A	J	D	H	w	w <sup>2</sup>	w'	Cote
392.	Gewölbte Bahnbrücke Nr. 12, westliche Stirn, □ innen an der Brüstung bei St 34,6 — 55 <sup>m</sup> Pl							
	4	9	1434	— 7,5428	13	159	11	472,4100
393.	□ unter der Höhenmarke zu Station Pleinfeld, auf dem Untersatzstein für einen Pfosten des abgenommenen Wetterdachs							
	5	6	996	— 4,9767	05	24	05	467,4333
394.	Höhenmarke ⊙ zu Pleinfeld, am alten Betriebshauptgebäude, Nordwestseite gegen die Bahn, mittlerer Wandfeiler							
				— 1,4195				466,0138

**Pleinfeld — Langlau — Gunzenhausen.**

395.	Gewölbter Bahndurchlass Nr. 66, nördliche Stirn, Deckplatte, □ 0,05 <sup>m</sup> unter Pl bei St 33,3 + 18 <sup>m</sup>							
	1	28	3775	— 8,1846	11	130	06	459,2487
396.	Gedeckter Bahndurchlass Nr. 56 mit 2 Oeffnungen vor der Haltestelle Langlau, nördl. Stirndeckplatte über der östl. Oeffnung, □ 0,06 <sup>m</sup> unter Pl bei St 31,9 — 75 <sup>m</sup>							
	2	35	5310	— 25,9079	13	181	06	433,3408
397.	Gewölbter Bahndurchlass Nr. 50, nördliche Stirn, zweiter Deckstein von Osten her, □ 0,06 <sup>m</sup> unter Pl bei St 31,1 + 8 <sup>m</sup>							
	1	22	2906	— 4,8919	14	184	08	428,4489
398.	Gedeckter Bahndurchlass Nr. 48 mit 2 Oeffnungen, nördliche Stirn, □ auf dem zweiten Deckstein von Westen her, 0,06 <sup>m</sup> unter Pl bei St 30,5 + 90 <sup>m</sup>							
	2	14	2143	+ 4,2477	11	117	07	432,6966
399.	Gedeckter Bahndurchlass Nr. 43 mit 2 Oeffnungen, nördliche Stirn, Gesimsplatte über der östl. Oeffnung, □ 0,05 <sup>m</sup> unter Pl bei St 30,0 — 125 <sup>m</sup>							
	3	14	2093	+ 8,2565	09	88	06	440,9531
400.	Gewölbte Bahndurchfahrt Nr. 41 bei St 29,8 + 35 <sup>m</sup> , südliche Stirn, □ auf dem Westende der Brüstung, 0,49 <sup>m</sup> über Pl							
	4	5	582	— 0,0974	05	25	07	440,8557
401.	Fixpunkt unter der Höhenmarke zu Gunzenhausen, in die Treppe gehauen							
	5*	2	239	+ 0,0205	01	2	03	440,8762

**Bamberg — Nürnberg — Nördlingen — Augsburg.**

Nr	A	J	D	H	w	w <sup>2</sup>	w'	Cote
402.	} Fixpunkt unter der Höhenmarke zu Gunzenhausen, in den Sockel gehauen }							
	5 <sup>b</sup>	2	239	— 0,2434	02	6	05	440,6123
403.	Höhenmarke ⊙ zu Gunzenhausen, Betriebshauptgebäude, Perron, Nordwestseite, nordöstlicher Flügel, ganz nahe bei dem vorspringenden Mittelbau							
				— 1,6086				439,2676

**Gunzenhausen — Kronheim — Wassertrüdingen.**

401.	Fixpunkt unter der Höhenmarke zu Gunzenhausen, in die Treppenstufe gehauen							
								440,8762
404.	Gewölbte Bahnbrücke Nr. 40 mit 9 Oeffnungen über die Altmül, □ auf der östlichen Brüstung, 0,58 <sup>m</sup> über Pl bei St 29,6 — 2 <sup>m</sup>							
	1	4	551	— 0,4344	05	27	07	440,4418
405.	Gewölbte Bahndurchfahrt Nr. 33, nordwestliche Stirn, südwestliche Deckplatte, □ bei St 28,6 — 195 <sup>m</sup> Pl.							
	2	24	3918	— 19,2746	11	131	06	421,1672
406.	Gewölbter Bahndurchlass Nr. 27 <sup>a</sup> vor Kronheim, westliche Stirn, südlicher Deckstein, □ 0,04 <sup>m</sup> unter Pl bei St 27,6 + 10 <sup>m</sup>							
	3	• 24	3525	— 18,7343	09	84	05	402,4329
407.	Bahngrenzstein Nr. 104 östlich der Bahn, bei St 27,0 + 150 <sup>m</sup> , □ auf dem Kopf							
	1	14	2073	+ 10,0616	10	104	07	412,4945
408.	Gedeckter Bahndurchlass Nr. 18 mit 2 Oeffnungen, nordwestliche Stirn, nordöstliche Deckplatte, □ 0,04 <sup>m</sup> unter Pl bei St 26,8 + 25 <sup>m</sup>							
	2	6	891	+ 4,1108	05	21	05	416,6053
409.	Gewölbte Bahnbrücke Nr. 17 mit 3 Oeffnungen, westliche Stirn, Gesimsstein, □ innen an der Brüstung, bei St 26,6 + 160 <sup>m</sup> Pl							
	3	5	590	+ 2,9422	09	79	12	419,5475
410.	Gewölbter Bahndurchlass Nr. 14, westl. Stirn, zweiter Deckstein von Norden her, □ bei St 26,3 + 135 <sup>m</sup> Pl							
	4	7	1148	+ 5,6395	04	15	04	425,1870

## Bamberg — Nürnberg — Nördlingen — Augsburg.

Nr	A	J	D	H	w	w <sup>2</sup>	w'	Cote
411.	Gedeckter Bahndurchlass Nr. 9 mit 2 Oeffnungen, westliche Stirn, nördlicher Deckstein, □ bei St 26,0 — 40 <sup>m</sup> Pl							
	5	10	1306	+ 6,5088	07	47	06	431,6958
412.	Fixpunkt unter der Höhenmarke zu Wassertrüdingen, in den Sockel gehauen, 0,99 <sup>m</sup> über Pl							
	6	6	638	+ 1,5700	03	11	04	433,2658
413.	Höhenmarke ⊙ zu Wassertrüdingen, Betriebshauptgebäude, Westseite gegen die Stadt, zwischen mittlerem Fenster und südlicher Thür							
				— 1,2503				432,0155

## Wassertrüdingen — Oettingen.

414.	Gewölbte Bahnbrücke Nr. 6 mit 8 Oeffnungen, westliche Stirn, □ in der Ecke der Brüstung am vorspringenden südl. Stirnflügel, bei St 25,6 — 100 <sup>m</sup> Pl							
	1	8	935	+ 4,6432	05	28	05	437,9090
415.	Gewölbter Bahndurchlass Nr. 4, südwestliche Stirn, südöstlicher Deckstein, □ 0,07 <sup>m</sup> unter Pl bei St 25,3 — 100 <sup>m</sup>							
	2	9	1126	+ 0,8515	05	27	05	438,7605
416.	Gewölbter Bahndurchlass Nr. 2, westliche Stirn, zweiter Deckstein von Süden her, □ 0,04 <sup>m</sup> unter Pl bei St 25,1 + 120 <sup>m</sup>							
	3	4	502	— 0,0548	03	8	04	438,7057
417.	Gewölbte Bahnbrücke mit einer Oeffnung über den Rohrbach, westliche Stirn, nördlicher Gesimsstein, □ bei St 24,6 — 60 <sup>m</sup> Pl							
	4	13	2048	— 0,7004	07	48	05	438,0053
418.	Offener Bahndurchlass bei St 24,4 + 115 <sup>m</sup> , westlicher Stirndeckstein, □ Pl							
	5	5	563	+ 2,1435	07	53	10	440,1488
419.	Gewölbter Bahndurchlass Nr. 53, westl. Stirn, □ innen dicht an der Brüstung, bei St 23,8 — 25 <sup>m</sup> Pl							
	6	19	2382	+ 1,8577	11	132	07	442,0065
420.	Gewölbte Bahnbrücke Nr. 47 mit 5 Oeffnungen über die Wörnitz, westliche Stirn, nördl. Gesimsstein, □ innen an der Brüstung bei St 23,0 — 30 <sup>m</sup> Pl							
	7	22	2991	+ 0,6257	12	146	07	442,6322

## Bamberg — Nürnberg — Nördlingen — Augsburg.

Nr	A	J	D	H	w	w <sup>2</sup>	w'	Cote
421.	□ unter der Höhenmarke zu Oettingen, in den Sockel gehauen							
	8	12	1379	+ 0,7659	09	84	08	443,3981
422.	Höhenmarke ⊙ zu Oettingen, Betriebshauptgebäude, Westseite gegen die							
	{ Stadt, zwischen dem Fenster und der nördlichen Thür							
				- 1,2357				442,1624 }

## Oettingen — Dürrenzimmern — Nördlingen.

423.	Gewölbter Bahndurchlass Nr. 41, westliche Stirn, zweiter südl. Gesimsstein, □ innen an der Brüstung bei St 22,0 — 35 <sup>m</sup> Pl							
	1	17	2443	+ 1,5704	10	100	06	444,9685
424.	Bahngrenzstein östlich der Bahn an der Haltestelle Dürrenzimmern, □ etwa 0,24 <sup>m</sup> über Pl bei St 21,1 + 125 <sup>m</sup>							
	2	24	3196	- 8,7560	13	163	07	436,2125
425.	Offener Bahndurchlass Nr. 30, nördliches Widerlager, westlicher Stirnflügel, nördlicher Deckstein, □ bei St 19,6 + 70 <sup>m</sup> Pl							
	1	41	5632	+ 1,7258	13	168	05	437,9383
426.	Württembergischer horizontaler Fixpunkt Nr. 134. Gewölbter Bahndurchlass über die Eger, auf der Bahn nach Aalen. Glasmarke in das südwestliche Gesims eingelassen.							
	2	12	1619	- 6,8909	06	38	05	431,0474
427.	Fixpunkt unter der Würtemberger vertikalen Höhenmarke Nr. 135, in den Sockel gehauen							
	3	4	423	- 0,3698	04	17	06	430,6776
428.	{ Würtemberger vertikale Höhenmarke Nr. 135, Locomotivremise der Bahn nach Aalen, Nordwestseite, südwestlicher Pfeiler des mittleren Thores							
				- 0,4687				430,2089 }
429.	Fixpunkt über der bayerischen Höhenmarke am Betriebshauptgebäude zu Nördlingen, in den Sockel der Ecklisene gehauen							
	4	6	534	- 0,2412	05	21	06	430,4364
430.	{ Bayerische Höhenmarke ⊙ am Betriebshauptgebäude zu Nördlingen, Nord- seite, Perron, innen neben der nordwestlichen Ecklisene, in dem Sockel befestigt							
				+ 0,2394				430,6758 }

## Bamberg — Nürnberg — Nördlingen — Augsburg.

Nr	A	J	D	H	w	w <sup>2</sup>	w'	Cote
431.	Fixpunkt unter der Höhenmarke an der Wegbrücke am südlichen Ende des Bahnhofes Nördlingen, in den Sockel gehauen							
	5	3	272	+ 0,1205	01	1	02	430,5569
432.	Bayerische Höhenmarke ⊙ an der Wegbrücke am südlichen Ende des Bahnhofes Nördlingen, westlichster Pfeiler, Ostseite desselben, Mitte.							
				- 0,8756				429,6813

## Nördlingen — Möttingen — Harburg.

431.	Fixpunkt unter der Höhenmarke an der Wegbrücke im Bahnhof Nördlingen							
								430,5569
433.	Wegdurchlass südlich neben der Bahn, als Fortsetzung eines Bahndurchlasses, nördliche Stirn, östlicher Böschungsflügel, Anlaufstein, □ 0,64 <sup>m</sup> unter Pl bei St 17,2 — 65 <sup>m</sup>							
	1	44	6968	+14,8450	16	261	06	445,4019
434.	Fixpunkt unter der Höhenmarke zu Möttingen, in die steinerne Thüschwelle gehauen							
	2	14	1749	+ 2,2066	03	11	03	447,6085
435.	Höhenmarke ⊙ zu Möttingen, Betriebshauptgebäude, Rückseite des westlichen Flügels, westlich neben dem Eingang							
				- 1,7221				445,8864
436.	Gewölbte Bahnbrücke Nr. 12 mit 2 Oeffnungen, südwestliche Stirn, Gesimsstein, □ innen an der Brüstung bei St 16,6 — 195 <sup>m</sup> Pl							
	1	5	685	+ 0,9545	04	13	04	448,5630
437.	Bahngrenzstein Nr. 47 nordwestlich der Bahn, bei St 16,2 + 140 <sup>m</sup> , = auf dem Kopf							
	2	7	1153	+ 0,2299	06	37	06	448,7929
438.	Schiefe Blechbalkenbrücke Nr. 63 mit 5 Oeffnungen über die Wörnitz, westl. Widerlager, nördl. Stirnflügel, Gesimsplatte, □ bei St 15,3 — 140 <sup>m</sup> Pl							
	3	24	3634	+ 0,9413	12	143	06	449,7342
439.	Schiefe Blechbalkenbrücke Nr. 60 mit 5 Oeffnungen über die Wörnitz bei Rohnheim, westliches Widerlager, nördlicher Stirnflügel, □ auf dem Wangenstein bei St 14,6 + 50 <sup>m</sup> Pl							
	4	20	2411	- 4,4266	09	79	06	445,3076

**Bamberg — Nürnberg — Nördlingen — Augsburg.**

Nr	A	J	D	H	w	w <sup>2</sup>	w'	Cote
440.	Schiefe Blechbalkenbrücke Nr. 55 mit 5 Oeffnungen über die Wörnitz, südöstliches Widerlager, nordöstlicher Stirnflügel, □ auf dem Wangenstein bei St 14,2 + 175 <sup>m</sup> Pl							
	5	8	1367	+ 4,3634	06	35	05	449,6710
441.	Fixpunkt unter der Höhenmarke zu Harburg, in den Sockel gehauen							
	6	2	333	— 1,0491	03	9	05	448,6219
442.	Höhenmarke ⊙ zu Station Harburg, Betriebshauptgebäude, Perron, (Ostseite)							
	nördliche Ecklisene							
				— 0,9817				447,6402

**Harburg — Donauwörth.**

443.	Wegdurchlass für den südwestlichen Bahngraben, südöstliche Stirn, östlicher Flügeldeckstein, □ bei St 13,5 — 50 <sup>m</sup> , nahezu Pl							
	1	18	2497	— 3,6826	07	49	04	444,9393
444.	Gewölbte Bahnbrücke Nr. 39 mit 5 Oeffnungen über die Wörnitz bei Wörnitzstein, südliche Brüstung, östlicher Gesimsstein, □ innen an der Brüstung bei St 12,5 — 280 <sup>m</sup> Pl							
	2	28	3962	+ 8,6922	10	100	05	453,6315
445.	Schiefe Bahndurchfahrt Nr. 28 mit Blechträgern, südliches Widerlager, westlicher Stirnflügel, Gesimsstein, □ bei St 11,2 + 130 <sup>m</sup> Pl							
	3	29	4440	+ 2,0145	12	139	06	455,6460
446.	Höhenmarke ⊙ im Tunnel zu Donauwörth, südöstliches Portal, südwestliches Widerlager, auf der Leibung, nahe der Stirn							
	4	5	497	— 1,0795	02	6	03	454,5665
447.	Schiefe Bahnbrücke Nr. 24 mit 2 Oeffnungen im Bahnhof, südwestlicher Stirnflügel, nordwestliches Widerlager, Deckplatte, □ Pl							
	5	2	220	+ 1,7664	03	8	06	456,3329

**Donauwörth — Mertingen — Nordendorf.**

448.	Gewölbte Bahnbrücke Nr. 15 <sup>a</sup> mit 3 Oeffnungen über einen Donauarm, westliche Stirn, □ innen an der Brüstung bei St 10,8 — 6 <sup>m</sup> Pl							
	1	8	967	+ 0,3602	08	57	08	456,6931
449.	Offener Bahndurchlass bei St 10,2 — 100 <sup>m</sup> , südliches Widerlager, westlicher Stirnflügel, südliche Deckplatte □ Pl							
	2	15	2326	+ 2,1443	11	113	07	458,8374

## Bamberg — Nürnberg — Nördlingen — Augsburg.

Nr	A	J	D	H	w	w <sup>2</sup>	w'	Cote
450.	Gerade Blechbalkenbrücke Nr. 4 mit 4 Oeffnungen, nördlicher Pfeiler, östliches Haupt, Gesimsstein, □ etwa 0,20 <sup>m</sup> unter Pl bei St 8,9 + 70 <sup>m</sup>							
	3	38	4587	— 6,8579	11	132	05	451,9795
451.	Hölzerne Bahnbrücke Nr. 12 mit 8 Oeffnungen, nördliches Widerlager, westlicher Stirnflügel, nördlicher Deckstein, □ bei St 8,4 — 115 <sup>m</sup> Pl							
	1	18	2043	— 3,8065	11	127	08	448,1730
452.	Bahngrenzstein Nr. 35 östlich der Bahn, = bei St 7,3 — 150 <sup>m</sup>							
	2	26	4117	— 6,2421	17	297	08	441,9309
453.	□ auf der Umfassungsmauer der Wage zu Station Nordendorf, westliche Langseite, nördliches Ende Pl							
	3	7	1141	— 3,0514	05	30	05	438,8795

## Nordendorf — Meitingen — Gersthofen.

454.	Offener Bahndurchlass Nr. 3, nördliches Widerlager, westlicher Böschungsflügel, oberster Deckstein, □ 0,02 <sup>m</sup> unter Pl bei St 5,7 — 40 <sup>m</sup>							
	1	28	4703	— 7,6782	13	158	06	431,2013
455.	Fixpunkt unter der Höhenmarke zu Meitingen, 0,65 <sup>m</sup> über Pl, ohne Dauer							
	2	4	626	— 2,3950	03	13	05	428,8063
456.	Höhenmarke ⊙ zu Meitingen, Betriebshauptgebäude, Perron, nördlicher Wandpfeiler							
				— 1,5665				427,2398
457.	Bahngrenzstein Nr. 2 westlich der Bahn, = bei St 4,5 — 195 <sup>m</sup>							
	1	26	4004	— 5,6555	12	154	06	423,1508
458.	Bahngrenzstein Nr. 91 östlich der Bahn bei St 3,4 + 110 <sup>m</sup>							
	2	32	3794	— 16,6279	14	189	07	406,5229
459.	Bahngrenzstein Nr. 57 östlich der Bahn, = bei St 2,6 + 110 <sup>m</sup>							
	3	26	2992	— 9,0146	12	147	07	397,5083
460.	Fixpunkt zu Gersthofen, Stationsgebäude, Westseite gegen die Bahn, südl. Thür, südliches Ende der Treppenstufe, □ 0,51 <sup>m</sup> über Pl							
	4	18	3026	— 9,0269	09	73	05	388,4814

## Bamberg — Nürnberg — Nördlingen — Augsburg.

Nr	A	J	D	H	w	w <sup>2</sup>	w'	Cote
<b>Gersthofen — Augsburg.</b>								
461.	Gedeckter Bahndurchlass Nr. 13 mit 2 Oeffnungen, östliche Stirn, □ über der nördlichen Oeffnung bei St 0,6 — 5 <sup>m</sup> Pl							
	1	32	4561	— 1,1681	13	177	06	387,3133
462.	Offener Bahndurchlass Nr. 1 der Ulmer Bahn, östliches Widerlager, nördlicher Stirnflügel, Deckplatte, □ bei St 0,6 + 8 <sup>m</sup>							
	2	2	106	— 1,3930	02	3	05	385,9203
463.	Gewölbte Bahnbrücke Nr. 10 über die Wertach, nordöstliche Stirn, südöstl. Gesimsplatte unter der Brüstung, □ an der Schmalseite bei St 0,3 + 25 <sup>m</sup> Pl							
	3	8	1094	— 6,6335	05	28	05	379,2868
464.	□ auf der Kranzmauer der nordwestlichen Drehscheibe an der Einsteighalle des Bahnhofs Augsburg, Nordwestseite, westl. neben dem Hauptgeleise Pl							
	4	10	1123	— 7,0505	07	44	06	372,2363
465.	Bahngrenzstein Nr. 58 nordöstlich der Bahn auf der Lindauer Strecke, □ bei St 0,2 + 175 <sup>m</sup>							
	5	8	949	— 0,4090	02	03	02	371,8273
466.	Höhenmarke ⊙ an der Wegbrücke, südöstlich vom Bahnhof Augsburg, südwestlicher Pfeiler, Nordostseite, Mitte, über dem hohen Sockel							
	6	3	280	— 2,1525	02	03	03	369,6748
464.	□ auf der Kranzmauer der Drehscheibe an der Einsteighalle							
								372,2363
467.	Fixpunkt unter der Höhenmarke an der Einsteighalle							
	7	1	31	— 0,2957	01	1	06	371,9406
468.	Höhenmarke ⊙ in der südwestlichen Einsteighalle des Bahnhofs Augsburg, Nordwestende, innere Quermauer des die beiden Hallen verbindenden Querbaues, Südostseite (innere) der südwestlichen Ecklisene							
				— 1,4042				370,5364

**Augsburg — Kempten — Lindau — Rorschach.**

Nr	A	J	D	H	w	w <sup>2</sup>	w'	Cote
----	---	---	---	---	---	----------------	----	------

**Augsburg — Inningen — Bobingen.**

466.	Höhenmarke an der Wegbrücke südöstlich vom Bahnhof Augsburg, südwestlicher Pfeiler, Nordostseite, Mitte, über dem hohen Sockel								369,6748
465.	Bahngrenzstein Nr. 58 nordöstlich der Bahn auf der Lindauer Strecke, □ bei St 0,2 + 175 <sup>m</sup>								
	6	3	280	+ 2,1525	02	3	03	371,8273	
469.	Bahngrenzstein Nr. 72 östlich der Bahn, □ bei St 0,5 — 100 <sup>m</sup>								
	1	6	851	— 2,9693	05	28	06	368,8580	
470.	Bahngrenzstein Nr. 46 westlich der Bahn, bei Station Inningen, nördlich dem Expeditionsgebäude, □ bei St 1,7 + 85 <sup>m</sup>								
	2	32	4666	— 15,8670	11	126	05	352,9910	
471.	Gewölbter Bahndurchlass Nr. 8, westliche Stirn, mittlerer Deckstein, □ bei St 2,6 + 140 <sup>m</sup>								
	1	21	3400	— 11,0408	12	138	06	341,9502	
472.	Gewölbte Bahndurchfahrt Nr. 7, westliche Stirn, Gesimsstein, □ innen an der Brüstung bei St 2,9 + 153 <sup>m</sup>								
	2	8	1163	— 0,9130	06	42	06	341,0372	
473.	Höhenmarke ⊙ zu Bobingen, Betriebshauptgebäude, Nordseite, östliche Ecklisene.								
	3	8	1058	— 6,3427	06	37	06	334,6945	

**Bobingen — Grossaitingen — Schwabmünchen.**

474.	□ auf der Wage der Station Bobingen, südwestliche Ecke der Umfassungsmauer Pl								
	4	2	92	+ 1,6244	02	6	08	336,3189	
475.	Wegdurchlass Lit. F für den westlichen Bahngraben, nördliche Stirndeckplatte, □ bei St 3,8 — 8 <sup>m</sup> , etwas über Pl								
	1	15	2130	— 6,6232	10	97	07	329,6957	
476.	Gewölbter Bahndurchlass Nr. 4 südl. von Haltestelle Grossaitingen, westliche Stirn, Gesimsplatte, □ bei St 4,9 — 75 <sup>m</sup> Pl								
	2	26	4059	— 11,3253	13	168	06	318,3704	

## Augsburg — Kempten — Lindau — Rorschach.

Nr	A	J	D	H	w	w <sup>2</sup>	w'	Cote
477.	Gewölbter Bahndurchlass Nr. 32, westl. Stirn, Gesimsplatte, □ 0,12 <sup>m</sup> unter Pl bei St 6,0 — 75 <sup>m</sup>							
	1	26	4098	—14,3354	14	198	07	304,0350
478.	Höhenmarke ⊙ am Betriebshauptgebäude zu Schwabmünchen, Westseite gegen den Marktflecken, zwischen südlicher Thür und Mittelfenster des Mittelbaues							
	2	6	838	— 4,1825	07	55	08	299,8525
479.	Fixpunkt unter der Höhenmarke zu Schwabmünchen, in den Sockel gehauen							
	3	1	79	+ 1,3066	02	03	06	301,1591

## Schwabmünchen — Westereringen — Buchloe.

480.	Gewölbte Bahndurchfahrt Nr. 31, westliche Stirn, Deckplatte, □ 0,05 <sup>m</sup> unter Pl bei St 6,4 + 32 <sup>m</sup>							
	3	6	774	+ 0,6863	04	13	04	301,8454
481.	Gewölbter Bahndurchlass Nr. 25, westliche Stirn, Deckstein des südlichen Böschungsfügels, □ bei St 7,3 — 75 <sup>m</sup> Pl							
	2	19	3243	— 5,6474	08	61	04	296,1980
482.	Offener Bahndurchlass Nr. 22 südlich der Haltestelle Westereringen, südliches Widerlager, westliche Stirndeckplatte, □ bei St 7,8 — 75 <sup>m</sup> Pl							
	1	12	1845	— 4,8252	07	48	05	291,3728
483.	Blehbalkenbrücke Nr. 6 über die Gennach, nördliches Widerlager, westlicher Stirnflügel, Cementplatte □ innen an der Brüstung eingelassen, bei St 10,4 + 15 <sup>m</sup> Pl							
	3	54	9772	--42,9389	14	191	04	248,4339
484.	Blehbalkenbrücke Nr. 4 über die Gennach, südliches Widerlager, westlicher Stirnflügel, □ innen an der Brüstung bei St 10,4 + 100 <sup>m</sup> Pl							
	2	1	82	— 0,3984	01	1	03	248,0355
485.	Höhenmarke ⊙ am Betriebshauptgebäude zu Buchloe, Perron, Westseite, südlicher vorspringender Seitenbau, nördlicher Wandpfeiler							
	1	8	1134	— 6,5187	03	11	03	241,5168

## Augsburg — Kempten — Lindau — Rorschach.

Nr	A	J	D	H	w	w <sup>2</sup>	w'	Cote
----	---	---	---	---	---	----------------	----	------

## Buchloe — Pforzen — Kaufbeuren.

486.	Offener Bahndurchlass Nr. 2 neben der Ueberfahrt, nördliches Widerlager, westliche Stirnflügeldeckplatte, □ bei St 10,9 + 6 <sup>m</sup> Pl							
	6	5	643	+ 0,5829	04	20	06	242,0997
487.	Bahngrenzstein östlich der Bahn, südlich vom Bahnwärterhaus Nr. 44 bei St 12,1 — 25 <sup>m</sup>							
	5	31	4437	— 11,6658	12	150	06	230,4339
488.	Bahngrenzstein westlich der Bahn bei St 12,4 — 105 <sup>m</sup>							
	4	8	1035	— 4,6880	05	26	05	225,7459
489.	Feldgrenzstein am westlichen Rand der Füllgrube neben dem Bahnwärterhaus Nr. 45 westlich der Bahn, bei St 12,6 — 90 <sup>m</sup>							
	3	6	760	— 3,1581	04	13	04	222,5878
490.	Gedeckter Bahndurchlass Nr. 71 für einfache Bahn, östliche Stirn, nördliche Gesimsplatte, □ bei St 13,0 — 155 <sup>m</sup> Pl							
	2	10	1443	— 6,9921	07	53	06	215,5957
491.	Gewölbte Bahndurchfahrt Nr. 68 südlich der Haltestelle Pforzen, westliche Stirn, □ innen an der Brüstung bei St 14,3 — 80 <sup>m</sup> Pl							
	1	34	4908	— 17,4674	13	172	06	198,1283
492.	Gedeckter Bahndurchlass Nr. 62, östl. Stirndeckplatte, = bei St 14,8 + 125 <sup>m</sup> Pl							
	3	17	2073	— 1,2231	08	67	06	196,9052
493.	Gewölbter Bahndurchlass Nr. 60, westl. Stirndeckplatte, = bei St 15,3 — 50 <sup>m</sup> Pl							
	2	13	1677	— 5,0913	05	30	04	191,8139
494.	Gewölbte Bahnbrücke Nr. 58 über die Wertach, nordwestliche Stirn, Cementplatte □ über dem südwestlichen Widerlager, innen an der Brüstung eingelassen, bei St 16,0 + 220 <sup>m</sup> Pl							
	1	21	2945	— 10,8542	08	68	05	180,9597

## Kaufbeuren — Biessenhofen.

495.	Fixpunkt unter der Höhenmarke zu Kaufbeuren, in die südliche Treppenwange gehauen							
	1	4	454	— 0,8386	04	13	05	180,1211

## Augsburg — Kempten — Lindau — Rorschach.

Nr	A	J	D	H	w	w <sup>2</sup>	w'	Cote
496.	Höhenmarke ⊙ am Betriebshauptgebäude zu Kaufbeuren, Westseite gegen die Stadt, südlich neben der südlichen Eingangsthür — 1,6976							178,4235

497.	Bahngrenzstein Nr. 27 westlich der Bahn, = bei St 17,4 + 245 <sup>m</sup> , nahe bei Bahnhof Biessenhofen.							
	2	34	4725	-16,0100	14	196	06	164,1111

## Biessenhofen — Ruderatshofen — Aitrang.

498.	Bahngrenzstein Nr. 41 südlich der Bahn, = bei St 18,2 + 80 <sup>m</sup>							
	1	20	2820	-14,3941	11	122	07	149,7170

499.	Wage im Bahnhof Ruderatshofen, östlicher Auflagerstein für das eiserne Gestell auf der Südseite, □ 0,67 <sup>m</sup> unter Pl bei St 18,8 — 60 <sup>m</sup>							
	2	16	2094	-10,0548	06	34	04	139,6622

500.	Gedeckter Bahndurchlass Nr. 40, südliche Stirndeckplatte, = 0,69 <sup>m</sup> unter Pl bei St 19,2 — 9 <sup>m</sup>							
	1	12	1540	-10,3446	09	84	07	129,3176

501.	Fixpunkt auf der Wage zu Aitrang, südöstl. Auflagerstein, □ 0,74 <sup>m</sup> unter Pl							
	2	18	2681	-14,1620	11	112	06	115,1556

502.	Cementplatte ☐ auf dem gedeckten Bahndurchlass Nr. 33, östliche Stirn, Deckplatte, 0,05 <sup>m</sup> unter Pl bei St 20,1 — 75 <sup>m</sup>							
	3	4	607	-4,2758	02	3	02	110,8798

## Aitrang — Günzach.

503.	Bahngrenzstein Nr. 25 nördl. der Bahn bei St 20,7 — 90 <sup>m</sup> , höchster Punkt des gewölbten Kopfes, dicht an der Nordseite des Steins							
	1	17	2220	-20,5688	13	162	09	90,3110

504.	Gewölbter Bahndurchlass Nr. 27, nördl. Stirn, zweite Deckplatte von Osten her, □ 0,02 <sup>m</sup> unter Pl bei St 20,8 + 280 <sup>m</sup>							
	2	6	745	-6,7211	04	13	04	83,5899

505.	Gewölbter Bahndurchlass Nr. 18 dicht bei der Wasserscheide, nördliche Stirndeckplatte, □ 0,03 <sup>m</sup> unter Pl bei St 22,0 — 90 <sup>m</sup>							
	3	28	4122	-39,4300	11	131	06	44,1599

506.	Gewölbte Bahndurchfahrt Nr. 14 vor dem Bahnhof Günzach, nördliche Stirn, östl. Gesimsstein, Cementplatte ☐ 0,11 <sup>m</sup> unter Pl bei St 22,5 — 120 <sup>m</sup>							
	4	14	1796	+15,8983	08	61	06	60,0582

## Augsburg — Kempten — Lindau — Rorschach.

Nr	A	J	D	H	w	w <sup>2</sup>	w'	Cote
----	---	---	---	---	---	----------------	----	------

## Günzach — Wildpoldsried.

507.	Bahngrenzstein Nr. 18 nordwestlich der Bahn, mit der Erde fast verglichen, = bei St 23,6 — 70 <sup>m</sup>							
	1	36	4155	+30,2955	15	214	07	90,3537
508.	Gewölbter Bahndurchlass Nr. 1, westliche Stirndeckplatte, Cementplatte ☐ etwas unter der inneren Kante (Pl) eingelassen, bei St 23,8 + 70 <sup>m</sup>							
	2	8	877	+ 2,4128	06	35	06	92,7665
509.	Gewölbte Bahndurchfahrt Nr. 2, südliche Stirn, Gesimsstein, ☐ innen an der Brüstung bei St 24,1 — 115 <sup>m</sup> Pl							
	3	7	943	+ 8,4489	08	65	08	101,2154
510.	Gewölbter Bahndurchlass Nr. 72, westliche Stirn, nördlicher Gesimsstein, ☐ innen an der Brüstung bei St 25,0 — 60 <sup>m</sup> Pl							
	4	26	3393	+33,6652	11	112	06	134,8806
511.	Offener Bahndurchlass Nr. 68 hinter Station Wildpoldsried, nördl. Wider- lager, Deckplatte am zweiten Geleis, Cementplatte ☐ bei St 25,3 + 30 <sup>m</sup> Pl							
	5	12	1201	+ 4,2380	05	27	05	139,1186

## Wildpoldsried — Betzigau — Kempten.

512.	Gewölbter Bahndurchlass Nr. 65, westliche Stirndeckplatte, ☐ 0,07 <sup>m</sup> unter Pl bei St 25,5 + 80 <sup>m</sup>							
	1	8	794	+ 0,0653	05	23	05	139,1839
513.	Hölzerne Balkenbrücke Nr. 59 mit 3 Oeffnungen östl. von Bahnhof Betzigau, östliches Widerlager, oberster Deckstein des nördlichen Böschungsflügels ☐ Pl							
	2	12	1780	— 0,0884	08	61	06	139,0955
514.	Offene Bahndurchfahrt Nr. 55, südwestliches Widerlager, nordwestlicher Stirn- flügel, Deckplatte, ☐ 0,07 <sup>m</sup> unter Pl bei St 26,2 + 100 <sup>m</sup>							
	1	7	869	+ 0,6201	07	41	07	139,7156
515.	☐ auf einem Findling östl. der Bahn, im Anschnitt nahe am Wärterhaus 102 bei St 27,1 — 88 <sup>m</sup>							
	2	25	3149	+16,0323	12	150	07	155,7479
516.	Bahngrenzstein Nr. 27 nordwestlich der Bahn, gegenüber dem Findling							
	3	1	—	+ 1,0081	01	1	—	156,7560

## Augsburg — Kempten — Lindau — Rorschach.

Nr	A	J	D	H	w	w <sup>2</sup>	w'	Cote
517.	Hölzerne Fachwerksbrücke mit 3 Oeffnungen über die Iller, östliches Widerlager, südlicher vorspringender Kopf der Stirnmauer, Gesimsplatte, eingelassene Cementplatte □ bei St 27,4 + 70 <sup>m</sup> Pl.							
	4	12	1289	+ 9,7455	07	52	06	165,4934
518.	Illerbrücke, westliches Widerlager, südliche ausspringende Nische, □ innen an der Brüstung, bei St 27,4 + 190 <sup>m</sup>							
	5	1	124	— 0,0249	01	1	03	165,4685
519.	Fixpunkt unter der Höhenmarke zu Kempten							
	6	6	804	+ 0,0981	04	16	04	165,5666
520.	Höhenmarke ⊙ am Bahnhof Kempten, Betriebshauptgebäude, Perron, an einem Wandpfeiler zwischen zwei Fenstern							
				— 1,6619				163,9047

## Kempten — Waltenhofen — Oberdorf — Immenstadt.

521.	Gewölbte Bahndurchfahrt Nr. 32, westliche Stirn, Gesimsstein, □ innen an der Brüstung bei St 28,5 + 26 <sup>m</sup> Pl							
	1	19	2637	—14,9662	08	70	05	150,5023
522.	Hölzerne Fachwerksbrücke vor Station Waltenhofen, südliches Widerlager, östl. ausspringende Nische, □ innen an der Brüstung bei St 29,2 + 130 <sup>m</sup> Pl							
	2	18	2715	— 4,3655	09	80	05	146,1368
523.	Gewölbte Bahndurchfahrt Nr. 17, westliche Stirn, □ innen an der Brüstung bei St 30,0 — 20 <sup>m</sup> Pl							
	1	22	2829	— 8,6830	09	73	05	137,4538
524.	Schiefer Wegdurchlass östlich der Bahn, vor Station Oberdorf, nördliche Stirn, □ bei St 30,7 + 25 <sup>m</sup>							
	2	18	2669	—11,9577	08	60	05	125,4961
525.	Offener Bahndurchlass bei St 31,8 + 130 <sup>m</sup> , nordöstliches Widerlager, nordwestlicher Stirnflügel, nordöstlicher Deckstein, □ 0,07 <sup>m</sup> unter Pl							
	1	30	4171	+27,2584	12	138	06	152,7545
526.	Hölzerne Wegbrücke über die Iller, bei Bahnwärterhaus 133, nordwestliches Widerlager, südwestl. Stirnflügel, Deckstein, □ bei St 32,9 — 170 <sup>m</sup> etwas über Pl							
	2	28	3820	— 6,8157	10	95	05	145,9388

## Augsburg — Kempten — Lindau — Rorschach.

Nr	A	J	D	H	w	w <sup>2</sup>	w'	Cote
----	---	---	---	---	---	----------------	----	------

527. Hölzerne Balkenbrücke Nr. 72 mit 2 Oeffnungen für Weg und Bach, östlich vom Bahnhof Immenstadt, östliches Widerlager, südlicher Stirnflügel, □ innen an der Brüstung bei St 33,4 + 20<sup>m</sup> Pl

3      14      2054      -14,3640      04      13      03      131,5748

## Immenstadt — Oberstaufen.

528. Gewölbter Bahndurchlass Nr. 71, nördl. Stirn, östl. Deckstein, □ 0,02<sup>m</sup> unter Pl. bei St 33,6 + 185<sup>m</sup>

1      7      919      + 1,2322      05      22      05      132,8070

529. Gedeckter Bahndurchlass Nr. 46<sup>a</sup>, nördliche Stirndeckplatte, □ 0,05<sup>m</sup> unter Pl bei St 34,7 — 215<sup>m</sup>

2      27      3706      + 0,8928      11      126      06      133,6998

530. Bahngrenzstein Nr. 55 nördlich der Bahn zwischen Bahn und Weg, = bei St 35,1 + 150<sup>m</sup>

3      14      1852      - 1,4500      09      83      07      132,2498

531. Offener Bahndurchlass bei St 35,5 — 30<sup>m</sup>, östliches Widerlager, Deckstein, □ Pl

4      12      1319      - 3,0953      05      30      05      129,1545

532. Gedeckter Bahndurchlass Nr. 34, nördliche Stirndeckplatte, = auf der inneren Kante, bei St 36,0 — 105<sup>m</sup> Pl

5      16      1798      - 3,5350      07      48      05      125,6195

533. Bahngrenzstein Nr. 324 südöstlich der Bahn, bei St 36,3 — 130<sup>m</sup>

6      8      1098      - 4,5748      05      25      05      121,0447

534. Gedeckter Bahndurchlass Nr. 24, östlicher Böschungsflügel, oberster Deckstein des Ueberfalls nördl. der Bahn, □ 0,03<sup>m</sup> über Pl bei St 37,1 — 70<sup>m</sup>

7      24      3039      -19,3816      11      126      06      101,6631

535. Bahngrenzstein Nr. 70 nördlich der Bahn bei St 37,8 — 90<sup>m</sup>

8      19      2636      -22,7774      10      96      06      78,8857

536. Höhenmarke ⊙ am Tunnel nordöstlich Oberstaufen, nordwestliches Portal, nordöstliches Widerlager, Leibung nahe der Stirn bei St 37,9 + 60<sup>m</sup>

9      4      463      - 5,7057      03      9      04      73,1800

## Augsburg — Kempten — Lindau — Rorschach.

Nr	A	J	D	H	w	w <sup>2</sup>	w'	Cote
----	---	---	---	---	---	----------------	----	------

## Oberstaufen — Harbatzhofen — Röthenbach.

537.	Gedeckter Bahndurchlass bei St 37,9 + 115 <sup>m</sup> , nordöstliche Stirndeckplatte, = unter Pl							
	1	1	113	+ 1,6276	03	8	05	74,8076
538.	Gedeckter Bahndurchlass Nr. 6 <sup>a</sup> , östl. Stirndeckplatte, = bei St 38,5 — 20 <sup>m</sup>							
	2	14	2048	+10,1797	06	39	04	84,9873
539.	Festliegender Bruchstein östlich der Bahn im Damm für die Doppelbahn, □ bei St 39,5 + 58 <sup>m</sup>							
	3	26	3802	+16,9218	10	93	05	101,9091
540.	Gewölbte Bahnbrücke Nr. 9 mit 3 Oeffnungen vor Station Harbatzhofen, nordöstliche Stirn, südöstlicher Gesimsstein, □ innen an der Brüstung bei St 39,7 + 25 <sup>m</sup>							
	4	4	712	+ 0,7050	04	15	05	102,6141
541.	Bahngrenzstein Nr. 110 südlich der Bahn bei St 40,5 + 70 <sup>m</sup>							
	1	21	3024	+24,5852	10	97	06	127,1993
542.	Hölzerne Fachwerksbrücke Nr. 139 mit 3 Oeffnungen über den Ellhofer Tobel, östliches Widerlager, nördlicher Stirnflügel, □ bei St 40,9 — 135 <sup>m</sup>							
	2	10	1278	+12,4368	08	61	07	139,6361
543.	Bahngrenzstein westlich der Bahn, □ bei St 41,2							
	3	10	1234	+11,9577	06	32	05	151,5938
544.	□ unter der Höhenmarke zu Röthenbach, Fundamentschichtenoberfläche Pl							
	4	13	2101	+11,3482	07	44	05	162,9420
545.	Höhenmarke ⊙ bei Röthenbach, Wegbrücke Nr. 134 für die Staatsstrasse von Isny nach Scheideck, südöstl. Widerlager, bei St 41,8 — 120 <sup>m</sup>							
				— 1,4654				161,4766

## Röthenbach — Hergatz.

546.	Gewölbter Bahndurchlass Nr. 116, südliche Stirn, westlicher Stirnflügel, = auf der oberen Kante der Stirndeckplatte, bei St 43,0 + 100 <sup>m</sup>							
	1	35	4729	+47,9118	11	124	05	210,8538
547.	Hölzerne Fachwerksbrücke (Viaduct) Nr. 88 mit 3 Oeffnungen über das Thal der Laiblach. Südwestliches Widerlager, südöstlicher Stirnflügel, □ innen an der Brüstung bei St 44,5 — 30 <sup>m</sup> Pl							
	2	39	5438	+53,5972	12	141	05	264,4510

## Augsburg — Kempten — Lindau — Rorschach.

Nr	A	J	D	H	w	w <sup>2</sup>	w'	Cote
548.	Viaduct Nr. 88, nordöstliches Widerlager, südöstliche Stirn, □ innen an der Brüstung bei St 44,5 + 95 <sup>m</sup> Pl							
	3	1	119	+ 1,1832	01	2	04	265,6342
549.	Bahngrenzstein Nr. 163 südöstlich der Bahn, bei St 45,6 — 140 <sup>m</sup> unter Pl							
	4	26	3872	+ 39,3448	09	78	04	304,9790
550.	Drehscheibe am Südwestende des Bahnhofs Hergatz, Kranzmauer zwischen dem westlichen Geleisstück, □ bei St 45,7 + 90 <sup>m</sup> Pl.							
	5	4	611	+ 1,3148	06	37	08	306,2938

## Hergatz — Schlachters — Oberreitenau.

551.	Wegdurchlass westl. der Bahn für den Bahngraben, = bei St 47,1 + 200 <sup>m</sup> , nahezu Pl							
	1	32	5322	+ 26,0854	10	104	04	332,3792
552.	Weg- und Bahndurchlass Nr. 49 im Bahnhof Schlachters, nordöstliche Stirn des Wegdurchlasses, Deckplatte, □ bei St 48,2 + 20 <sup>m</sup> , etwas über Pl							
	2	24	3926	+ 16,5198	07	52	04	348,8990
553.	Gewölbte Bahnbrücke Nr. 37 mit 1 Oeffnung, nördliche Stirn, □ auf dem östlichen 2,4 <sup>m</sup> langen Deckstein bei St 49,5 — 130 <sup>m</sup> Pl							
	1	29	4686	+ 40,6491	14	191	06	389,5481
554.	Fixpunkt unter der Höhenmarke zu Oberreitenau, auf die Treppenwange gehauen							
	2	7	1017	+ 5,4112	07	47	07	394,9593
555.	Höhenmarke ⊙ am Stationsgebäude zu Oberreitenau, nördliche Schmalseite, nahe der östlichen Ecke							
				- 1,6948				393,2645

## Oberreitenau — Lindau.

556.	Wegdurchlass für den westlichen Bahngraben, südliche Stirndeckplatte, □ bei St 50,0 + 135 <sup>m</sup> etwas über Pl							
	1	9	1173	+ 9,2897	06	41	06	404,2490
557.	Gewölbte Bahnbrücke Nr. 18, westliche Stirn, südlicher Brüstungsstein, □ bei St 50,8 — 45 <sup>m</sup> , 0,28 <sup>m</sup> über Pl							
	2	19	2798	+ 27,7367	11	117	06	431,9857

## Augsburg — Kempten — Lindau — Rorschach.

Nr	A	J	D	H	w	w <sup>2</sup>	w'	Cote
558.	Weinbergsgrenzstein östlich der Bahn, = bei St 51,0—150 <sup>m</sup>							
	3	5	643	+ 5,3120	06	31	07	437,2977
559.	Wegdurchlass Nr. 15 neben der Bahn in der Strasse nach Nonnenhorn, nordwestliche Stirndeckplatte, □ bei St 51,2 — 30 <sup>m</sup>							
	4	10	1169	+13,1732	06	35	05	450,4709
560.	Bahngrenzstein Nr. 90 an der nordöstlichen Rampe der Ueberfahrt, Nordwestrand derselben, 27 <sup>m</sup> von der Bahnachse entfernt							
	5	5	572	+ 2,2922	06	36	08	452,7631
561.	Bahndurchlass Nr. 8, nordöstliche Stirndeckplatte, □ 0,06 <sup>m</sup> unter Pl bei St 51,4 — 135 <sup>m</sup>							
	6	1	99	+ 0,9749	03	9	10	453,7380
562.	Fixpunkt unter der Höhenmarke am Thorbogen vor dem Bahnhof Lindau, in den Sockel gehauen							
	7	12	1651	+ 8,8952	05	29	04	462,6332
563.	Höhenmarke ⊙ am Thorbogen vor dem Eingang zum Bahnhof Lindau, Nordseite, östliches Widerlager							
				— 1,4822				461,1510
564.	Fixpunkt unter der Höhenmarke an der Einsteighalle im Bahnhof Lindau, auf die Bodenplatte gehauen							
	8	3	331	— 0,3668	02	4	04	462,2664
565.	Höhenmarke ⊙ an der Einsteighalle im Bahnhof Lindau							
				— 0,3579				461,9085
566.	Fixpunkt auf der Hafenmauer bei den Pegeln, □							
	9	6	550	+ 1,9051	04	18	06	464,1715
567.	Höhenmarke ⊙ an der Quaimauer des Hafens, neben dem eingemeisselten Pegel							
	10	1		+ 0,4701	01	1		464,6416
568.	Oberkante des hölzernen Pegels, welcher über dem eingemeisselten befestigt ist. (Abstich von da zum obersten Theilstrich des eingemeisselten Pegels: + 0,276 <sup>m</sup> )							
	11	1		+ 0,1716				464,3431

## Augsburg — Kempten — Lindau — Rorschach.

Nr	A	J	D	H	w	w <sup>2</sup>	w'	Cote
569.	Dritter Fusstheilstrich an dem hölzernen Pegel + 1,7573							466,1004
570.	Nullpunkt dieses Pegels, angenommen zu + 0,8756							466,9760
—	Mittlerer Wasserspiegel am 2. November 1869 Nachmittags von 3 <sup>1</sup> / <sub>4</sub> bis 3 <sup>3</sup> / <sub>4</sub> Uhr							466,451

## Lindau — Bregenz.

560.	Bahngrenzstein Nr. 90 an der nordöstlichen Rampe der Ueberfahrt, Nordwestrand derselben, 27 <sup>m</sup> von der Bahnachse entfernt							452,7631
571.	Stundensäule am Zusammenstoss der Enzisweiler und Bregenzer Strasse, nordwestlich der letzteren, =							
	1	22	1800	+10,0099	08	61	06	462,7730
572.	Südlicher Abweisestein am Zusammenstoss der Enzisweiler und Bregenzer Strasse am Exercirplatz, =							
	2	1	45	+ 0,0105	01	1	05	462,7835
573.	Wegbrücke über die Laiblach, westliches Widerlager, nördlicher Böschungsfügel, oberster Deckstein, □							
	3	29	4093	— 1,2257	14	185	07	461,5473
574.	Strassendurchlass über den Mühlkanal der Laiblach, nördliche Stirn, westliche Deckplatte der Brüstung, ☐							
	4	1	58	— 0,3045	02	3	07	461,2428
575.	☐ auf dem mit Platten belegten Fussweg über der Stützmauer dicht beim See nördlich Bregenz, 33 <sup>m</sup> nördlich von dem ersten vorspringenden Ruheplatz							
	5	18	2583	+ 1,5998	09	88	06	462,8426
576.	☐ auf der Quaimauer westlich der Einfahrt zum Bregenzer Hafen, dicht am Rand einer Deckplatte							
	6	12	1644	+ 1,0481	04	17	03	463,8907

## Augsburg — Kempten — Lindau — Rorschach.

Nr	A	J	D	H	w	w <sup>2</sup>	w'	Cote
577.	Höhenmarke ☉ an der Hafenanlage, östlich neben dem eingemeisselten Pegel							
	7	1	41	+ 0,7178	01	1	05	464,6085
578.	Nullpunkt des eingemeisselten Pegels zu Bregenz; von der Höhenmarke aus gerechnet: 8' 4" 8''' östr. = 8,3838'							
				+ 2,6502				467,2587
—	Mittlerer Wasserspiegel am 2. November 1869 Nachmittags 3 <sup>1</sup> / <sub>4</sub> bis 3 <sup>3</sup> / <sub>4</sub> Uhr, von der Höhenmarke aus gemessen							
				+ 1,830				466,439

## Bregenz — Hard — Fussach.

579.	Grenzstein am Kreuzweg gegenüber Kloster Mererau, =							
	1	17	2638	— 1,9498	07	44	04	461,9409
580.	Grenzstein am Waldsaum, neben dem Waldweg von Mererau nach Rieden, =							
	2	1	143	— 0,7462	01	2	04	461,1947
581.	Gewachsenener Stein in der engen Gasse des Dorfes Rieden von Mererau her, =							
	2*	16	1485	— 14,8482	08	58	06	446,3465
582.	Fixpunkt auf einem der äussersten festgelagerten Steine des Leitwerkes bei dem Weg von Mererau zum Fährplatz nach Hard, =							
	3	13	1640	— 3,6351	06	31	04	458,3058
583.	Gewölbte Wegbrücke über den Bach in Hard, westliche Stirnmauer, Oberfläche des nördlichen gemauerten Strebepfeilers =							
	4	13	1633	+ 4,5793	05	23	04	462,8851
584.	Gewölbte Strassenbrücke mit 2 Oeffnungen über einen Arm der Lautrach, 105 <sup>m</sup> nordöstlich der Nebenstrasse nach Fussach, nordwestliche Stirn, südlicher Brüstungsstein, ☐ auf dem Sitz							
	1	11	1592	— 0,0389	06	41	05	462,8462
585.	Fixpunkt auf der östlichen Quaimauer des Landungsdammes bei Fussach, 85 <sup>m</sup> nördlich von einem Stundenstein, gezeichnet „1 <sup>1</sup> / <sub>2</sub> “. Deckplatte, ☐ dicht am Rand							
	2	12	1746	+ 1,4169	06	34	04	464,2631

## Augsburg — Kempten — Lindau — Rorschach.

Nr	A	J	D	H	w	w <sup>2</sup>	w'	Cote
586.	Höhenmarke ⊙ an der Hafenumauer bei Fussach, 145 <sup>m</sup> nördl. vom Fixpunkt							
	3	2	148	+ 0,8081	01	1	03	465,0712
587.	Nullpunkt des oberen hölzernen Pegels zu Fussach, vom Fixpunkt Nr. 585							
	aus gerechnet							
				+ 3,0048				467,2679
—	Mittlerer Wasserspiegel am 2. November 1869 Nachmittags von 3 <sup>1</sup> / <sub>4</sub> bis							
	3 <sup>3</sup> / <sub>4</sub> Uhr, von der Höhenmarke aus gemessen							
				+ 1,370				466,442

## Fussach — St. Margarethen — Rheineck.

588.	Prallstein gegenüber dem Wegweiser an der Kreuzungsstelle der Strassen von Höchst nach Bregenz und Feldkirch, Scheunenecke des Schwanenhofes zu Höchst, =							
	1	23	3666	— 2,6157	09	81	05	460,2305
589.	Stundenstein, 65 <sup>m</sup> östlich von dem Prallstein, = auf der höchsten Stelle des Kopfes, an der Nordseite							
	2	1	69	— 0,0056	02	3	07	460,2249
590.	Deckstein der Rampenstützmauer bei der Fähre zwischen Höchst und St. Margarethen, auf dem rechten Rheinufer, □							
	3	7	737	+ 0,3305	05	23	06	460,5610
591.	Gewölbter Wegdurchlass unter der Zufahrstrasse von der Fähre zum Bahnhof St. Margarethen, nördlich der Bahn, unter einem Kreuzweg, nordwestliche Stirn, nordöstlicher Böschungsflügel, □							
	4	5	515	— 0,5804	04	15	05	459,9806
592.	Fixpunkt auf der Stützmauer des Bahndammes südöstlich Rheineck, 23 <sup>m</sup> nordwestlich der Ueberfahrt zur Fähre, =							
	1	24	3614	+ 1,5850	09	79	05	461,5656
593.	Schiefer offener Bahndurchlass für den Mühlbach bei der Rheinecker Fähre, westliches Widerlager, nördlicher Stirnflügel, Eckquader, □							
	2	1	93	— 0,1607	01	1	03	461,4049
594.	Offener Bahndurchlass nordwestl. der Station Rheineck, südöstliches Widerlager, nordöstlicher Stirnflügel, Eckquader, □							
	3	6	714	+ 0,1361	03	11	04	461,7017

## Augsburg — Kempten — Lindau — Rorschach.

Nr	A	J	D	H	w	w <sup>2</sup>	w'	Cote
<b>Rheineck — Rorschach.</b>								
595.	Offener Bahndurchlass 230 <sup>m</sup> südöstlich Bahnwärterposten 96, nordwestliches Widerlager, nordöstlicher Stirnflügel, Deckstein 2,5 <sup>m</sup> lang, ☐ Pl							
	1	15	2329	+ 0,8304	07	45	04	462,5321
596.	Offener Bahndurchlass am östlichen Eingang zum Bahnhof Rorschach, bei Bahnwärterhaus Nr. 85, westliches Widerlager, südlicher Deckstein ☐ Pl							
	2	25	4027	+ 0,1748	06	41	03	462,7069
597.	Gewölbter Bahndurchlass gegenüber Bahnwärterhaus Nr. 580, südliche Stirn- deckplatte, ☐ Pl							
	3	10	1225	+ 1,3108	03	11	03	464,0177
598.	Fixpunkt auf der Hafenseite neben dem eisernen Pegel, ☐ dicht am Rand, Hafenseite							
	4	3	315	+ 0,4925	01	02	03	464,5102
599.	Höhenmarke ⊙ an der Hafenseite beim Kornhaus in Rorschach, in der Nähe des am Sockel befestigten eisernen Pegels							
600.	Eiserner Pegel am Kornhaus, in den Sockel eingelassen. Dreizehnter Fuss- strich, Kante, an der Mitte des darüber befindlichen quadratischen Zollausschnitts anvisirt							
601.	Berechneter Nullpunkt dieses Pegels							
				+ 3,9000				467,6713
602.	Eiserner Pegel an der Quaimauer, Oberfläche gleich Theilstrich 10,8 über Null							
	1			- 0,0740				464,4362
603.	Berechneter Nullpunkt dieses Pegels							
				+ 3,2400				467,6762
—	Mittlerer Wasserspiegel am 2. November 1869 Nachmittags von 3 <sup>1</sup> / <sub>4</sub> bis 3 <sup>3</sup> / <sub>4</sub> Uhr an dem Pegel bei der Quaimauer beobachtet.							
				- 1,233				466,443

## Lindau — Kressbronn.

Nr	A	J	D	H	w	w <sup>2</sup>	w'	Cote
<b>Lindau — Nonnenhorn — Kressbronn.</b>								
559.	Wegdurchlass Nr. 15 neben der Bahn, in der Strasse von Lindau nach Nonnenhorn, nordwestl. Stirndeckplatte, ☐ bei Bahnstunde 51,2 — 30 <sup>m</sup>							450,4709
604.	Gewölbter Wegdurchlass Nr. 19 für den Bach von Oberreitenau, nördliche Stirn, ☐							
	1	19	1566	+ 7,1576	08	71	07	457,6285
605.	Kreuzweg östlich Nonnenhorn, zwischen Landstrasse und See, = auf dem zweiten Prallstein von Norden her							
	2	28	3147	— 6,5138	12	145	07	451,1147
606.	Landesgrenzstein gegenüber dem Zollhaus bei Nonnenhorn, gezeichnet „B W 4“ = auf der Pyramide. (Dieselbe ist um einige Millimeter abgestumpft worden).							
	3	10	873	— 10,7149	03	10	03	440,3998
607.	Prallstein 5 <sup>m</sup> nordöstlich vom Landesgrenzstein, =							
	4	2		— 0,2769	01	1		440,1229
608.	{ Württembergische vertikale Höhenmarke Nr. 233, Glaswürfel auf der Nordwestseite des Zollhauses am Kellerfenster							
								5
609.	{ Neue bayerische Höhenmarke ☉, Nordostseite des Zollhauses bei Nonnenhorn, östlich neben der Eingangsthür							
								6
—	{ Alte bayerische Höhenmarke, jetzt entfernt, unter der neuen							
		1	19	— 0,0494				440,0735
606.	Landesgrenzstein „B W 4“							440,3998
610.	Landesgrenzstein „B W 3“, höchster Punkt der schief abgestumpften Pyramide, am Zusammenstoss der Landstrasse und des Weges längs der Grenze							
	1	9	860	+ 6,1706	03	12	04	446,5704
611.	Zollhaus zu Kressbronn. Württembergische vertikale Glasmarke Nr. 232, Nord-ecke des Hauses, in den Sockel eingelassen							
	2	10	741	+ 16,4563	06	32	07	463,0267
—	Mittlerer Wasserspiegel des Bodensees am 2. November 1869 Nachmittags von 3 <sup>1</sup> / <sub>4</sub> bis 3 <sup>3</sup> / <sub>4</sub> Uhr							
				+ 3,411				466,437

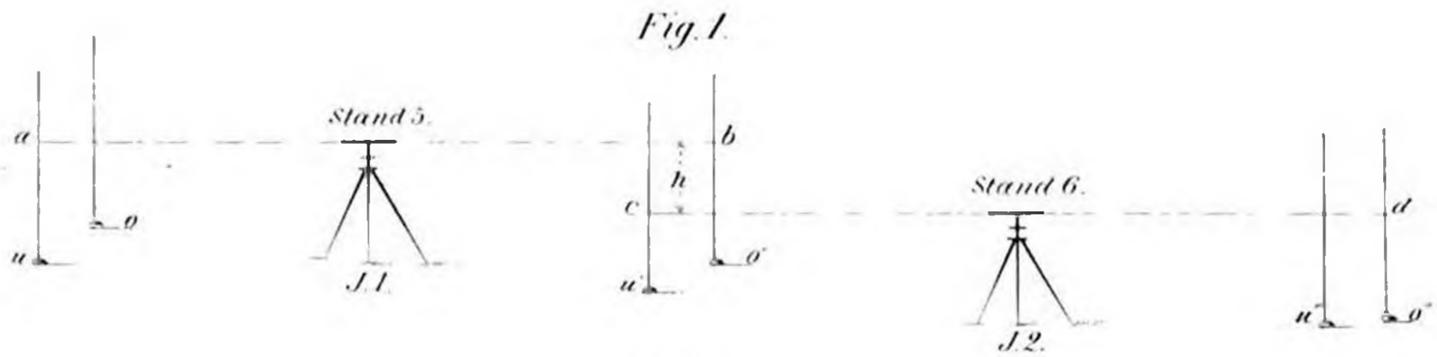


Fig. 1.

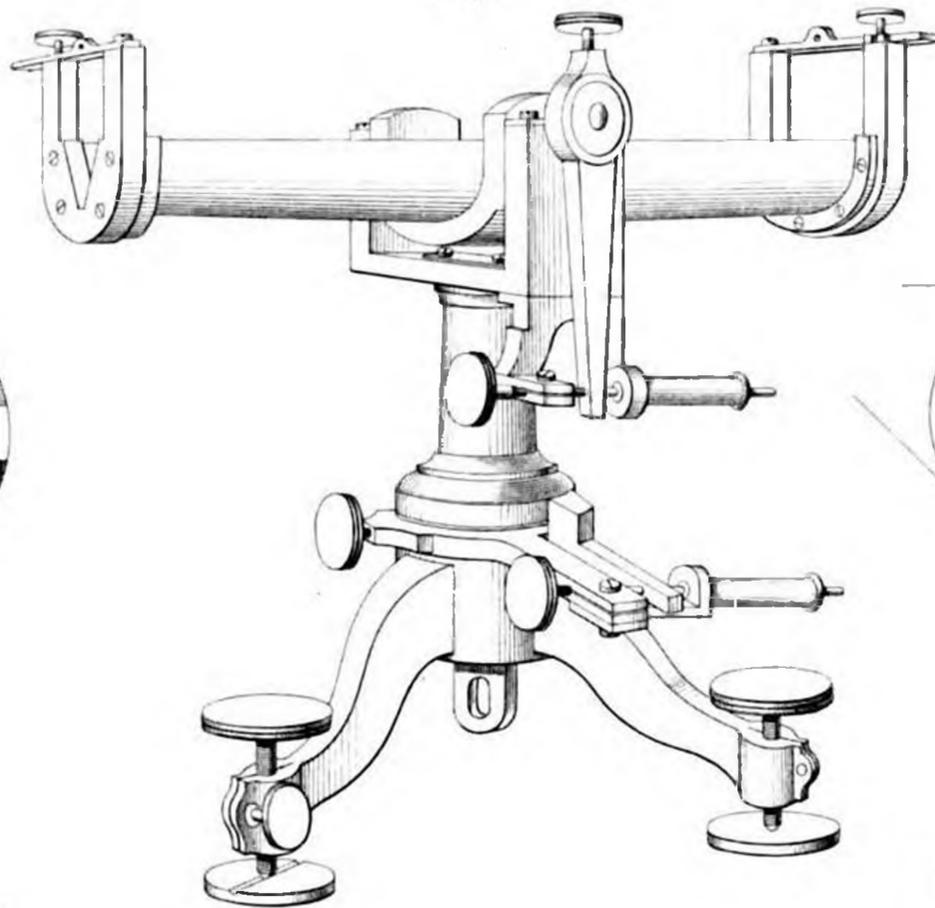


Fig. 2.

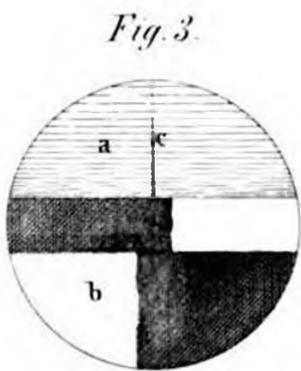


Fig. 3.

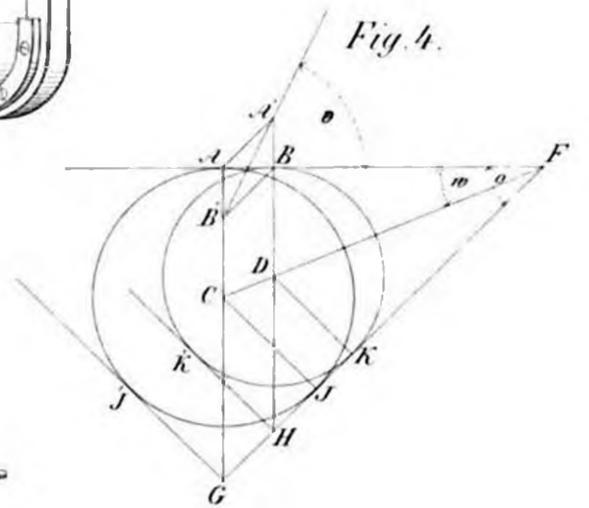


Fig. 4.

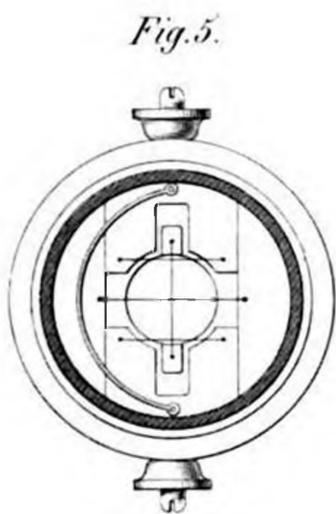


Fig. 5.

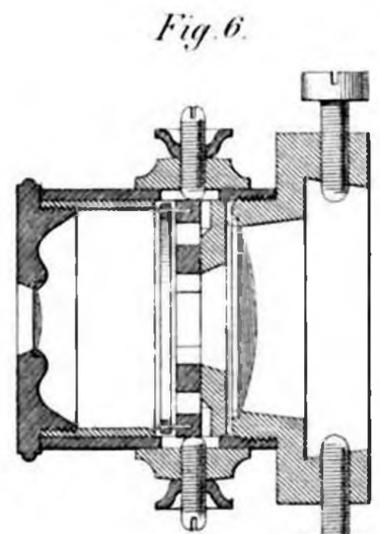


Fig. 6.

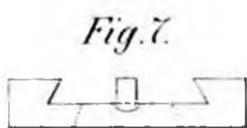


Fig. 7.

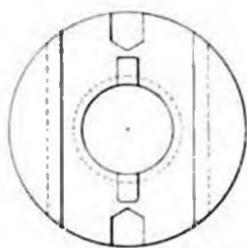


Fig. 8.

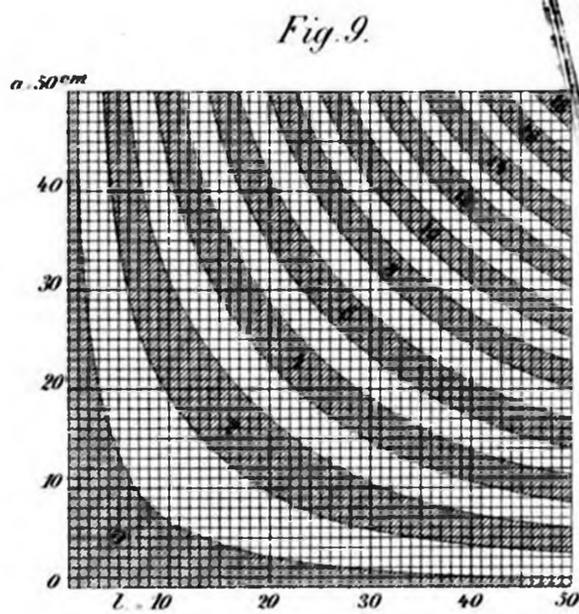


Fig. 9.