

3. Oekonomische Botanik, Prof. Cramer, 4 St. durch die W. in der Forstschule  
In der 6. Abtheilung (für Lehramtsandidaten):
4. Kryptogamen, Prof. Cramer, 2 Stunden durch die Woche.
5. Mikroskopische Demonstrationen, Prof. Cramer, 2 Stunden durch die Woche.
6. " " " " " " " "

Die hier aufgeführten sechs Lehrgegenstände umfassen lange nicht die gesammte Botanik und dies ist auch im Hinblick auf die Zwecke des Polytechnicums gar nicht nothwendig. Gerade die Universalität, welche das Programm des Entwurfes anstrebt, ist dessen Grundfehler; eine Beschränkung der allgemeinen Umrisse des Programms erscheint uns dringend geboten. In welcher Weise diese Beschränkungen durchgeführt und eine Umgestaltung des Lehrplanes vorgenommen werden soll, hierfür glauben wir im Vorhergehenden die Grundlinien vorgezeichnet zu haben.

Es ist wohl kaum nothwendig, hervorzuheben, daß, wenn die hier vorgeschlagenen Aenderungen des Programmes der botanischen Vorlesungen vorgenommen werden würden, ähnliche Umgestaltungen auch das Programm der zoologischen Vorträge, welches übrigens nach unseren Anschauungen im Entwurfe bedeutend glücklicher behandelt ist, erfahren müßte, dann aber muß der ohnehin ganz und gar unzeitgemäße Antrag des Entwurfes, eine Lehrkanzel für Zoologie und Botanik zu errichten (oder vielmehr die bestandene in ihrem gegenwärtigen Wirkungsbereiche zu belassen) von selbst fallen.

Erst dann, wenn jedes naturgemäß selbstständige Fach in unseren anzuhoffenden polytechnischen Schulen durch einen eigenen Fachlehrten vertreten ist, wird die Errichtung der so dringend nothwendigen Fachschulen wahren Nutzen bringen.

## Die Durchbohrung des Mont-Cenis.

Von F. Böniges.

(Schluß.)

### Nordseite des Tunnels bei Modane.

Die Arc bildet hier die einzige disponible Wasserkraft. Dieses Gebirgswasser zieht sich in der tiefsten Thalsohle fort und liegt gegen 110 Meter tiefer als die Tunnelmündung. Ein natürliches Gefälle zur unmittelbaren Benützung für die Compressoren steht also hier nicht zu Gebote, wie auf der südlichen Seite bei Bardonechia; es mußte daher ein künstliches Gefälle geschaffen werden. Zu diesem Zwecke wurde das Wasser der Arc in einem Canale von 400 bis 500 Meter abgelenkt und dadurch ein Gefälle von ungefähr 6 Meter gewonnen. Dieser Canal ist längs dem Bette, der Arc beinahe parallel mit demselben angelegt, hat eine Breite von 6 bis 7 Meter und führt bei günstigem Wasserstande eine Wassermenge von 5 bis 6 Kubikmeter per Secunde,

Die so gewonnene Wasserkraft wird dazu benützt, um 6 oberflächliche Wasserräder in Bewegung zu setzen. Jedes der 4 Räder steht mit 2 Wasserpumpen in Verbindung, welche letzteren dazu bestimmt sind, das zum Betriebe der Compresseurs nöthige Wasser zuerst in den Druckkessel und von hier durch die 4 Druckröhren in das 25 Meter über den Admissionsventilen der Compresseurs liegende Reservoir zu treiben. Von diesem Reservoir führen 10 Fallröhren zu den 10 im angebauten Comprimirhaus befindlichen Compresseurs, welche genau so construirt sind, wie die in Bardonecchia. Die Höhe der wirkenden Wassersäule ist mithin 25 Meter und man hofft mittelst derselben, mit Rücksicht auf die lebendige Kraft, welche die plötzlich in Bewegung gebrachte Wassersäule zur Wirkung bringt, eine Luftpressung von 5 Atmosphären zu erreichen.

Durch die Nothwendigkeit der künstlichen Herstellung des für die Compresseurs erforderlichen Gefälles, wodurch die Anlage der Wasserräder, Pumpen, des Druckkessels, der Druckröhren und des Reservoirs bedingt wurde, mußte natürlich in Modane die ganze Einrichtung viel complicirter und kostspieliger werden, als in Bardonecchia, wo ein hinreichendes natürliches Gefälle zur Verfügung steht. Die Anlagekosten dieser Einrichtungen sind in der That außerordentlich groß, und es steht sehr in Frage, ob nicht durch einfachere Mittel der Zweck erreicht werden kann, die für den Betrieb des Tunnelbohrers nothwendige comprimirte Luft zu erzeugen. Someiller hat vielleicht aus dem Grunde eine neue, auf ganz anderen Grundsätzen beruhende Compressionsmaschine construirt, welche der erwähnten kostspieligen Anlagen nicht bedarf, über deren Wirkungsweise indessen noch nicht ausgedehnte Erfahrungsergebnisse vorliegen, da sie kaum seit einem Jahre sich im Betriebe befindet. Diese Maschine besteht in einer einfachen Luftpumpe und sind bisnoch versuchsweise 2 derselben in Modane aufgestellt, welche von zwei Wasserrädern in Bewegung gesetzt werden. Wir haben oben erwähnt, daß 6 solche Räder auf der Nordseite des Tunnels etablirt sind, von denen 4 das Speisewasser für die Compresseurs in das Reservoir treiben. Die 2 übrigbleibenden sind es nun, deren dynamische Kraft dazu verwendet wird, die von Someiller construirten 2 Apparate in Bewegung zu setzen und in denselben Luft zu comprimiren, und zwar auf folgende Weise:

Die Bläuelstange des Wasserrades setzt den Kolben eines horizontal liegenden Cylinders in Bewegung, welcher an beiden Enden mit verticalen cylindrischen Aufsätzen versehen ist. Der horizontale und einer der verticalen Cylinder sind stets mit Wasser gefüllt und ist das Volumen des in einem der verticalen Aufsätze befindlichen Wassers gleich dem Volumen des vom Kolben bei einem Schube durchlaufenen Raumes. Befindet sich in dem einen der verticalen Aufsätze Wasser, so ist der andere mit Luft gefüllt, welche durch die an dem oberen Theile des Aufsatzes angebrachten Ventile eintreten kann. Nun wird das vor dem Kolben befindliche Wasser in diesen Raum gepreßt, dadurch die hier befindliche Luft comprimirt und durch eine Röhre in das Luftreservoir getrieben. Bei der rückgängigen Bewegung des Kolbens findet dasselbe Spiel auf der anderen Seite statt und so wird auf diese Weise bei

jedem Schube eine Luftmasse comprimirt, welche gleich ist dem vom Kolben durchlaufenen Raume.

Die Versuche, welche mit den neuen Compressionspumpen vorgenommen worden sind, haben befriedigende Resultate geliefert. Die Bewegung der Kolben und das Spiel der Ventile findet mit großer Ruhe und Regelmäßigkeit statt, und der erreichte Nutzeffect stellt sich auf 65 bis 70 pCt., während die Compresseurs in Bardonecchia kaum 60 pCt. geben. Bei 8 Doppelhuben per Minute und 5 Atmosphären Luftspannung, für welche die Pumpen construirt sind, tritt nicht die geringste Störung ein. Aus allem diesem geht hervor, daß der neue Compressionsapparat vollständig geeignet ist, seinem Zwecke zu entsprechen und dessen ökonomische Vortheile gegenüber den Compresseurs nicht hoch genug anzuschlagen sind.

Dieses ist in kurzen Zügen die Darstellung des gegenwärtigen Standes und Betriebes der Alpendurchbohrung am Mont-Genis. Wir fürchten jedoch, unserer Mittheilung den Vorwurf der Unvollständigkeit zuzuziehen, wenn wir nicht in wenigen Worten der Kosten und der Dauer gedenken, welche dieses Riesenwerk unseres Jahrhunderts beanspruchen wird

Sämmtliche bei den Arbeiten am Mont-Genis angewendeten Maschinen und mechanischen Einrichtungen sind von dem Coderill'schen Etablissement in Seraing mit großer Solidität und Sorgfalt ausgeführt. Der Preis einer Bohrmaschine beträgt 2000 Fr.; die ganze Anlage aber, die comprimirte Luft zu erzeugen und in den Tunnel zu leiten, kostet auf der Nordseite allein über 2 Mill. Fr. Was die gesammten Herstellungskosten des Tunnels betrifft, so lassen sich kaum auch nur annähernde Vorausbestimmungen machen, da im Verlaufe der Arbeiten Zwischenfälle eintreten können, deren Tragweite nicht zu berechnen ist und durch welche die bisherigen Anhaltspunkte für die Bausumme total verändert werden. Berücksichtigt man die höchst wahrscheinlich eintretende Nothwendigkeit, den Tunnel nach seiner ganzen Länge ausmauern zu müssen und hiezu die im Ausbruch gewonnenen Steine nicht benützen zu können, ferner die weiten Transporte der Abtragsmassen, den Holzverbau, die ziemlich hoch stehenden Arbeitslöhne (4 Fr. für einen Minen Sprenger), den enormen Preis des Pulvers u. s. w., so werden die Kosten für den laufenden Meter durchschnittlich nicht unter 2500 Fr. anzuschlagen sein, was einer Totalsumme von nahe 28 Mill. Fr. entspricht. Rechnet man hiezu die Anlage- und Unterhaltungskosten der verschiedenen Gebäude und die außerordentlich hochlaufenden Zinsverluste während der Bauzeit, so werden die muthmaßlichen Gesamtkosten auf 45 bis 50 Mill. Fr. geschätzt werden müssen.

Was die Dauer der Arbeiten am Mont-Genis bis zum Vollenden des Tunnels betrifft, so giebt uns der oben erwähnte tägliche Fortschritt von 1-20 Meter den besten Maßstab an die Hand, um bei einem ungestörten Gange der Arbeiten das Jahr berechnen zu können, in welchem dieselben zum Schlusse gelangen werden.

Es ist dieses das Jahr 1874. Nimmt man aber für das mittlere Vorrücken täglich den noch nicht erlangten Werth von 1.80 Meter an, so stellt sich die Zeit zur Erreichung der Tunnelmitte auf nahezu sieben Jahre — immerhin ein Resultat, für welches nur die Größe und Tragweite des zu erreichenden Zweckes Trost gewähren kann. Die Vermehrung des täglichen Vorrückens des Sohlenstollens auf 1.80 Meter liegt nicht außer dem Reiche der Möglichkeit, wenn man durch rascheres Abräumen der gelösten Massen so viel Zeit gewinnt, daß alle 24 Stunden dreimal geschossen werden kann, statt bloß zweimal, wie es gegenwärtig geschieht. Die täglichen Fortschritte aber auf 3 Meter zu erhöhen, wie man schon längst gehofft und behauptet, wird wohl nie erreicht werden; es müßte denn eine ganze Umgestaltung des jetzigen Betriebes durch Anwendung neuer Hülfsmittel geschaffen werden.

Diese Hülfsmittel würden vor Allem in der Vermehrung der Angriffspunkte gefunden werden, welche sich bei dem Mont-Genis — wie Eingang dieser Mittheilung erwähnt worden — bloß auf die 2 Mundlöcher des Tunnels beschränken, da die große Höhe des Gebirges über der Tunnelsohle die Anlage senkrechter Schächte nicht zulässig macht. Um diese Angriffspunkte zu vermehren, schlägt der bekannte französische Civilingenieur Tony Fontenay vor, von jeder Seite der Wasserscheide mittelst einer Anzahl geneigter Schächte, die also vom Terrain in der Richtung von den Tunnelenden nach der Mitte zu fallen, bis zur Tunnelsohle zu gehen. Die Zahl der so gewonnenen neuen Angriffspunkte könnte noch durch secundäre Stollen vermehrt werden, welche unter stumpfen Winkeln gegen die obigen Schächte geneigt getrieben würden. Von jedem dieser Stollen aus hat man 2 Angriffspunkte für den Tunnel und man kann so die Arbeit gegen die heute nur von den zwei Mundlöchern aus betriebene erheblich beschleunigen. Die Herstellung dieser geneigten Schächte ist einfacher, die Arbeiter können darin ohne Aufzugsmaschine verkehren und die Förderung des Materials geschieht durch stehende Dampfmaschinen. Der Erfinder dieser Idee ist so sehr von deren Ausführbarkeit überzeugt, daß er sich der italienischen Regierung gegenüber erboten hat, die in der Mitte des Mont-Genis liegenden 5000 Meter Länge in entreprise zu nehmen, mit der Verpflichtung, solche eben so schnell fertig zu schaffen, wie 5000 Meter von jeder Mündung zu 2500 Meter vollendet werden. Zu dem Ende sollen auf jeder Seite der Mitte 4 große schräge Stollen, vom Terrain ab zur Tunnelsohle gegen die Mitte fallend, getrieben werden, die sich unten in mehrere Zweige theilen. Bei der Wichtigkeit, welche eine sichere und rasche Durchstoßung hoher Wasserscheiden für die Eisenbahntechnik noch einst erlangen wird, wäre die Ausführung dieses Anerbietens von höchstem Interesse und kein Zweifel, daß die für die Beendigung des riesigen Werkes geforderte Anzahl Jahre bedeutend verkürzt würde.

Wie dem auch sein mag, so steht außer allem Zweifel, daß das großartige Werk der Durchbohrung des Mont-Genis, welches einen so bedeutenden Aufwand von Geld und Intelligenz in Anspruch nimmt, von gutem Fortgange begleitet ist und seiner Vollendung sicher entgegengeht. Und damit ist ein Ziel erreicht, welches

beweist, daß selbst Alpenketten kein unüberwindbares Hemmniß für die Kunst des Ingenieurs bilden.

## Die Chroniken der fränkischen Städte.

### Nürnberg. 2. Band.

(2. Band der „Chroniken der deutschen Städte vom 14. bis ins 16. Jahrhundert“. Auf Veranlassung und mit Unterstützung Sr. Majestät des Königs von Baiern Max II. herausgegeben durch die historische Commission bei der königlichen Akademie der Wissenschaften. Leipzig 1864.)

⊙ Die in dem vorliegenden zweiten Bande Nürnbergischer Chroniken enthaltenen originalen Aufzeichnungen aus der ersten Hälfte bis zur Mitte des 15. Jahrhunderts, sind, streng genommen, nicht Chroniken zu nennen; sie gehören vielmehr auch jener Classe historischer Schriften an, welche die Herausgeber bereits im ersten Bande als Denkwürdigkeiten im engeren Sinne bezeichnet haben. Der Zweck ihrer Abfassung ist noch nicht die Geschichte der Stadt. In nüchterner, rein thatächlicher und eben so anspruchsloser Form geben die Verfasser Nachrichten von dem, was sich innerhalb ihres Gesichtskreises und zu ihren Lebzeiten zugetragen hat. Unterscheiden sie sich durch ihre Form- und Planlosigkeit, durch den Mangel jeder subjectiven Färbung ganz wesentlich von dem, was man heute unter Memoiren versteht, so sind sie andererseits doch auch sehr verschieden von einer bloß urkundlichen Berichterstattung, wie sie wohl häufig in officiellen Actenstücken daneben einhergeht; denn diese hat ihren Zweck in dem Berichteten selbst, während dort der äußere und innere Antheil des Autors die Mittheilung bedingt.

Das erste Stück von Endres Lucher, welches die Jahre 1421 bis 1440 umfaßt, führt mit Recht den Titel „Memorial“; es bringt durchaus nur Selbsterlebtes, öffentliche und persönliche Angelegenheiten durcheinander, anders als wie in der im ersten Bande abgedruckten Chronik aus K. Sigmunds Zeit, welcher es vielfach zur Ergänzung dient.

Der „Zug nach Lichtenburg“ im Jahre 1444 schildert in lebendiger Erzählung ein einzelnes Ereigniß: den winterlichen Feldzug der Nürnberger in Gemeinschaft mit den Rotenburgern und Windsheimern nach den Schlössern einiger Raubritter des bayreuthischen Oberlandes, nahe bei der thüringischen Grenze. Der Bericht ist sicher aus erster Quelle geschöpft und nahezu gleichzeitig niedergeschrieben. Ueber den Verfasser aber sind die Herausgeber getheilter Ansicht, indem Dr. v. Weech in demselben mit Bestimmtheit einen Augenzeugen und möglicherweise Erhard Schürstab, der als Mitglied des Kriegsausschusses und Kriegshauptmann dabei war, vermuthet, beide Annahmen aber und namentlich die letztere von Prof. Hegel in Abrede gestellt werden.

Wenn uns hier das Bild einer städtischen Fehde mit mehreren vom Adel vorgeführt wird, wie sie in Veranlassung, Hergang und Abschluß für viele andere