Zeitschrift: Die Eisenbahn = Le chemin de fer
Herausgeber: A. Waldner
Band: 4/5 (1876)
Heft: 7

Artikel: Notizen über Fabrication von Locomobilen in England
Autor: Schellhaas, Henry
DOI: https://doi.org/10.5169/seals-4735

Nutzungsbedingungen
Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Mehr erfahren

Conditions d'utilisation
L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. En savoir plus

Terms of use
The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. Find out more

Download PDF: 13.10.2025

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

Abhandlungen und regelmässige Mittheilungen werden angemessen honorirt.

Les traités et communications régulières seront payés convenablement.

Notizen über Fabrication von Locomobilen in England.

(Von Henry Schellhaas, Ingenieur in Dundee, Scotland.)

(Siehe die Tafel in der letzten Nummer.)

(Schluss).

Im Giessereiwesen ist Manches der Beachtung werth.

Je nach Grösse und Localität des Geschäftes ist die Anordnung der Giesserei verschieden zu finden. Oft bildet sie in der Grundform ein langgestrecktes Rechteck mit den Cupolas und Trockenstuben am einen Ende. Eine Anzahl Drehkrahnen in Holz oder Eisen mit beweglicher Katze, in der Mittellinie des Gebäudes aufgestellt, bestreichen den Raum, oder ein Laufkrahn geht der ganzen Länge nach. Oberlicht ist immer vorhanden. Oft ist der Grundriss mehr quadratförmig, was benöthigt, das Dach in zwei oder mehr Spannweiten auszuführen.

Als die beste Anordnung ist wohl die in Fig. 2 dargestellte anzusehen.

An das Hauptgebäude, das von Säulen getragen ist, schliessen sich niedere Seitenflügel an. Der mittlere Theil dient ausschliesslich zum Formen der schwereren Stücke und erhält am besten einen Laufkrahn, während in den Seitenflügeln die leichten Sachen gegossen werden. Leichte schmiedeiserne Säulenkrahne in gehöriger Anzahl genügen hier vollkommen. In diesen Seitenflügeln finden zugleich die Trockenstuben Platz.

Früher war es üblich, bei Doppelcylindermaschinen die Cylinder separat zu giessen, während dieselben jetzt allgemein bis zu 18″ = 458 m/m Diameter zusammen gegossen werden. Ueberhaupt herrscht der Grundsatz, auf Leichtigkeit im Formen nicht zu viel Rücksicht zu nehmen, Verbindungen so viel als möglich zu vermeiden, was natürlich die nachherigen Bearbeitungskosten auf ein Minimum reducirt, und diess ist bei Massenproduction das einzig Richtige. So wird vor speciellen Einrichtungen und complicirten Formkasten nicht zurückgeschreckt.

Seit Dampfmäntel nun äusserst „fashionable“ geworden sind, sehen sich englische Locomotivfabricanten aus commerciellen Gründen ebenfalls gezwungen, dieselben an ihren Maschinen anzubringen, und heben das auch in ihren Catalogen mit vielem Pathos hervor. Die Cylinder werden unter Wasserdruck auf Dichtsein probirt, und da kommt es denn freilich nicht selten vor, dass der Dampfmantel auf Grund von Porosität des Metalls ganz einfach verschraubt, also in einen Luft haltenden Dampfmantel verwandelt wird. Nur einige wenige Geschäfte lassen den Dampfmantel weg.

Schieberkasten, Drosselklappen- und Sicherheitsventilgehäuse, Dampfmantel werden mit dem Cylinder, und zwar ebenfalls bei Doppelcylindern, zusammengegossen, was ein nicht gerade einfaches Formstück abgibt.

Sämmtliche Cylinder werden in Sand geformt und die Formen getrocknet. Hiezu dienen speciell eingerichtete Formkasten, von denen jeder für je zwei Cylindergrössen gebraucht werden kann.

Hauptaugenmerk ist darauf gerichtet, die erforderliche Sandmenge, somit auch Formarbeit und Gewicht des ganzen Chassis möglichst zu reduciren.

Fig. 10 und 11 stellen Chassis für „Simple“- und Doppel-Cylinder dar.

Die kreisförmigen Oeffnungen an Chassis II resp III sind mit den Kernlagern des Modelles von gleichem Durchmesser und dienen während des Formens als einfache Auflager desselben. Die obere Seite von Chassis II ist kreisförmig geformt, so dass sie mit dem, dem Kessel entsprechend gekrümmten Cylinderfusse eben wird. Die Chassis sind nur etwa 4—5″ länger als der Cylinder.

Einfachere kleine Details werden häufig per Maschine geformt, für viele bestehen eiserne Modelle.

In Folge Gleichförmigkeit der Arbeit erlangen die Former eine ausserordentliche Fertigkeit und zeigen die Gussstücke eine bemerkenswerthe glatte, saubere Aussenfläche.

Die halbfixen Locomobilmaschinen werden oft zum Wasserpumpen, zum Betriebe von Winden, Senken von Schächten etc. benutzt und zu diesem Zwecke mit Rädertrieb versehen. Selbst für Räder bis zu 2,5—3 m/ Durchmesser, Theilung 95 m/m und Umfangsgeschwindigkeit von 3 m/ per Secunde, bleiben die Zähne derselben unbearbeitet. Die Räder werden einfach ausgebohrt und auf gehörigen Durchmesser abgedreht. Dieses bedingt jedoch einen äusserst genauen, saubern Guss und muss zudem etwas mehr Spielraum als gewöhnlich zwischen den Zähnen gestattet werden. Wo die Giesserei nicht „up to the mark“ ist, ist es erfahrungsgemäss besser, auf dieses Experiment zu verzichten.

Die Cupolas sind von üblicher Construction, zum leichten Entleeren oft mit beweglichem Boden, d. h. einer Klappe versehen. Ein Aufzug, durch Transmission oder Wasserdruck bewegt, fördert das Roheisen auf den Einfüllungsboden.

„Root's Blower“ wird, als weniger Kraft erfordernd, dem Flügelventilator vorgezogen.

Zu bemerken ist noch, dass hier auf die Qualität des Eisens Gewicht gelegt wird und daher werden Bruchproben angestellt zur Bestimmung des besten Mischungsverhältnisses der verschiedenen Roheisensorten, sowohl bezüglich Festigkeit als auch Leichtigkeit im Giessen.

Die Schmiede ist in der Grundform meistens langgestreckt, ihr Dach in zwei Spannweiten, von Säulen getragen und durch Oberlicht erleuchtet. Längs der beiden Seitenwände sind doppelte und in der Mitte vierfache Schmiedfeuer placirt.

Schraubenbolzen jeglicher Grösse, sowie Nieten, Muttern werden natürlich bei solcher Massenproduction in ganz bedeutenden Quantitäten verbraucht. Viele Geschäfte fabriciren dieselben selbst und unter Benutzung von Muttern-, Nieten- und Bolzenpressen, Fräsen zum Abschneiden der Eisenstangen etc. ebenso billig, als sie im Markte zu erhalten sind.

Die Locomobilwagenachsen, die ein gutes, zähes Eisen erfordern, werden oft aus dem Abfalleisen der Schlosserei und Kesselschmiede gefertigt.

Das alte Eisen wird kreuz und quer zu entsprechenden Packeten zusammengelegt, in einem Glühofen zur Schweisshitze gebracht und dann unter dem Dampfhammer zu Achsschenkeln ausgeschmiedet. Nachher wird ein Stück zwischen je zwei Achsschenkel eingeschweisst. Das Abfalleisen sammelt sich sehr bald zu bedeutenden Quantitäten an und da dasselbe nur geringen Marktpreis hat, finden es Messrs. Robey & Comp. in Lincoln profitabler, dasselbe zu Stangeneisen auszuwalzen. Sie haben hiezu einen Walzengang eingerichtet, genügend stark für 25 m/m dickes Rund- und Quadrateisen.

Bei sämmtlichen englischen Locomobilen ist die Kurbelwelle einfach aus einem Stück Rundeisen abgebogen; die Kurbelarme werden nur etwas aus dem Rohen gefeilt. Dieselben im Querschnitt viereckig zu machen, d. h. aus dem Massiven zu stanzen und zu bearbeiten, würde als unnöthiger Luxus nicht bezahlt werden.

Das Abkröpfen der Kurbelarme geschieht auf sehr einfache und hübsche Manier. Da, wo die Kurbeln hinkommen, wird das Stück Rundeisen zuerst warm gemacht und etwas gestaucht, um genügende Stärke zu erhalten, siehe Fig. 12. Diese erste Operation wird an einer ganzen Partie gleicher Wellen nach einander vorgenommen. In einer zweiten Hitze kommt die Welle in eine gusseiserne Form (Fig. 12) und wird mittelst schmiedeiserner Bügel festgekeilt, hierauf unter dem Dampfhammer leicht abgebogen und zu gleicher Zeit mit Hülfe der Rammstange gestaucht.

Nachher kommen die Bügel (*a a*) um dieselbe und wird die Welle endlich von Hand fertig geschmiedet.

Auf diese Weise lassen sich Wellen bis zu 10 % Dicke ganz leicht abbiegen.

Doppelkurbeln sind gewöhnlich unter 90° zu einander verstellt.

Gehen wir zu Schlosserei und Montirsaal über. Dieselben sind fast immer nach dem Gallerie-System eingerichtet. Eine Anordnung, die sich auf's Ausgezeichnetste bewährt hat, ist in Fig. 3 dargestellt.

Abtheilung I und II dienen als Montirsaal, während III Dreherei und Schlosserei enthält. In III ist der Raum zu

ebener Erde ausschliesslich von Werkzeugmaschinen eingenommen.

Wie aus Querschnitt und Grundriss zu ersehen, befinden sich darin Gallerien der ganzen Länge und an beiden Enden der Quere nach und sind hier kleinere Drehbänke (meistens für Messing), Shaping-, Bohr- und Schraubschneidemaschinen, Schraubstöcke placirt. In einigen Etablissements ist die Haupttransmission in die Mitte gelegt und wird dann von soliden Ständern getragen. Eine Anzahl Querträger, die an den beiden Gallerien ein Auflager finden, nehmen einen guten Theil der Riemenspannungen auf und versteifen das Ganze bedeutend. Diese Anordnung hat sich als äusserst zweckmässig erwiesen und sieht sehr hübsch aus. Die Vorgelege können bequem von unten an die Gallerien geschraubt werden. Maschinen in der Mitte lassen sich direct von der Hauptwelle treiben. Die Riemen erhalten hiebei gerade zweckmässige Länge; doppelte Vorgelege werden vermieden.

Für gute Beleuchtung ist durch grosse Dachfenster auf's Beste gesorgt.

In Verbindung mit der Schlosserei stehen ausgedehnte Magazine.

Bei Anfertigung der Maschinentheile wird nach folgendem System verfahren:

Arbeitstheilung kommt in ausgedehntem Masse in Anwendung. Die einzelnen Details werden unabhängig von einander, unberücksichtigt der zugehörigen Theile, als selbstständige Ganze hergestellt. Diess gilt vom Cylinder an bis zur Kurbelwelle.

Dieselbe Operation wird an einer ganzen Serie derselben Details nach einander vorgenommen und so mit häufigem Ein- und Auswechseln von Werkzeugen etc. keine Zeit verloren.

In einigen Fabriken wird nach Normalzeichnungen, d. h. nach Mass, in andern nach Lehre gearbeitet, welch' Letzteres vorzuziehen ist.

Die Dampfcylinder werden complet fertig gemacht, d. h. ausgebohrt, gehobelt, Deckel und Gleitlineale aufgeschraubt, mit Kolben, Stopfbüchse, Kreuzkopf, Schieber versehen und kommen so in's Magazin. Das Gleiche gilt von den Pleuelstangen, Kurbelwellen, Regulatoren etc.

Handarbeit wird, wo immer möglich, vermieden und aus Arbeitsmaschinen ein Maximum von Arbeit herauszubringen gesucht. So sind die Cylinderbohrmaschinen so eingerichtet, dass vier Dampfcylinder mit einander ausgebohrt werden können. Grössere Hobelmaschinen arbeiten mit zwei Stählen, was erlaubt, kleinere Stücke bei Dutzenden zu gleicher Zeit zu hobeln. Zum Befestigen der Stücke sind hiezu eine Menge specieller Lineale vorhanden.

Fig. 9 stellt dar, wie Gleitklötze gehobelt werden. Um die untere Seite zu bearbeiten, hat man einfach das Lineal mit angeschraubten Klötzen umzudrehen.

Kurbellager, die jetzt allgemein zusammengegossen werden, können ganz bequem drei bis sechs Stück hinter einander aufgestellt und mit einander gehobelt werden.

Im Magazin, wohin die fertigen Details abgeliefert werden, ist dann Alles zu finden, was zu einer Maschine gehört; da sind Cylinder in Menge und von jeglicher Grösse, Pleuelstangen, Wellen, Lagerschaalen etc.

Aus dem Magazin werden sie dann vorweg an den Monteur abgegeben, dem nur noch übrig bleibt, dieselben zusammenzustecken.

Beim Montiren selbst wird ebenfalls systematisch und schablonenmässig verfahren.

Bevor ich hierauf näher eingehe, möchte ich über Construction englischer Locomobilen noch Einiges beleuchten.

Bis anhin war es in England ausschliesslich üblich, bei Locomobilen Cylinder und Kurbellager nicht direct mit einander zu verbinden. Die einzelnen Theile wurden und werden zum grössten Theile jetzt noch unmittelbar auf den Kessel geschraubt. Dass diess sehr unzweckmässig ist, ist wohl einleuchtend.

Abgesehen davon, dass der Kessel den ganzen Dampfdruck aufzunehmen hat und hiedurch sehr nachtheilig beansprucht wird, werden eine grosse Menge Bolzenlöcher erforderlich, die in Folge der wechselseitigen Stösse bald Anlass zu Undichtheiten geben.

Erst in letzter Zeit ist es mehr in Aufnahme gekommen, eine directe Verbindung zwischen Cylinder und Kurbellager anzubringen. Diess wird in den meisten Fällen durch Verbindungsstangen in Rund- oder Flacheisen erreicht, Hülfsmittel, die den Zweck nur halb erreichen.

Die Maschine complet auf eine separate Grundplatte zu stellen und das Ganze auf den Kessel zu schrauben, was auf jeden Fall das Natürlichste und Beste ist und wie es auf dem Continente gemacht wird, fand bis jetzt in England keine Aufnahme.

Die Maschinen so leicht als möglich zu bauen, ist freilich sehr wünschbar, doch würde eine Grundplatte, wenn gehörig construirt, das Gewicht derselben nicht besonders erhöhen.

In den Hauptdetails zeigen die Locomobilen verschiedener Fabricanten nicht viel Abwechselung.

Die allgemein übliche Anordnung ist aus Fig. 1 zu ersehen.

Der Cylinder ist fast immer auf der Feuerbüchse, nur bei Strassenlocomobilen (traction engines) kommt derselbe auf das andere Ende des Kessels.

Die Führungslineale von Gusseisen sind an den Cylinderdeckel geschraubt. Die Pleuelstangenköpfe zeigen immer Zaumconstruction, ohne Compensationskeile beim Nachstellen. Die Speisepumpe, mittelst Excenter bewegt, ist häufig vertical unter dem Wellencenter. „Commercial"-Maschinen erhalten nur Einen Schieber, Expansion ist extra zu bestellen. Umsteuerungen sind nach Stephenson's Princip äusserst einfach. Regulator, nach Watt, auf Drosselklappe wirkend.

Einige Maschinen zeigen speciellen Speisewasservorwärmer, bei andern wird ein Theil des Abdampfes in den Speisewasserzuber geleitet.

Mit Stahl und Messing wird sehr sparsam verfahren und sind daher beinahe sämmtliche Schmiedestücke von Eisen. Umsteuercoulisse mit sämmtlichen Zapfen, sowie Kreuzkopfzapfen sind einfach von Eisen.

Kreuzköpfe werden häufig von Weichguss (cast malleable) gemacht. Weichguss kommt (nebenbei gesagt) hier bedeutend in Verwendung, so z. B. für grosse hydraulische Presscylinder, etc. und wurde auch für Excenterringe an Locomotiven versucht.

In Ausarbeitung der Details ist auf Billigkeit grosses Gewicht gelegt und ist da Manches zu finden, was auf dem Continent als nicht gewissenhaft genug verworfen würde. So sieht man Sicherheitsventile, bei denen das Ventil anstatt auf Messing, wie es anständiger Weise sein sollte, auf gusseisernem Sitze ruht, d. h. unmittelbar auf dem ausgebohrten Ventilgehäuse.

Wie oben bemerkt, geschieht das Montiren der Maschinen schablonenmässig. Zuerst werden die Kurbellager oder der „Sattel" auf den Kessel gepasst; die Lagerschaalen sind vollständig fertig, gehobelt, ausgebohrt etc. Zum Horizontalstellen wird ein gut abgedrehtes Rohr in die Lager gelegt.

Um die Cylinderaxe sowohl horizontal als vertical richtig einzustellen, bedient man sich einer Stange, siehe Fig. 6. Dieselbe ist in eine gering conische Scheibe geschraubt, wird durch den Cylinder gesteckt und erhält in der Vorderseite des Cylinders durch eine zweite Scheibe ein weiteres Auflager.

Durch beiderseitiges Anlegen des Lineals lässt sich leicht erkennen, ob die Cylinderaxe durch das Wellencenter geht.

Die richtige Distanz des Cylinders vom Wellencenter wird durch Anlegen der Lehre (Fig. 7) erhalten.

Zur Dampfeinströmung hat der Cylinder an der Unterseite meistens eine viereckige Oeffnung mit Flantsche. Der Cylinder hat also hier sowohl als am Fusse fest aufzusitzen. Die dampfdichte Verbindung wird durch zwei Stiftschrauben erreicht. Diese Construction lässt Manches zu wünschen übrig. Die Flantsche wird durch den Cylinderfuss vollständig unzugänglich, ausgenommen durch das Mannloch von der Innenseite des Kessels und so kann es überdiess vorkommen, dass ein Theil der Dampfreaction diese Verbindung beansprucht.

Vorsichtshalber jedoch geht der Cylinderfuss meistens ganz herum, wird ziemlich genau auf den Kessel gepasst und auf Menningkitt gesetzt, so dass die Einströmungsflantsche vollständig von Aussen abgeschlossen wird.

Die Gefahr für Undichtwerden wird noch dadurch vergrössert, dass die Befestigungsbolzen Kopfschrauben sind. Die viereckigen Köpfe sind freilich grösser als nach Regel und wird zur Dichtung eine bedeutende Quantität Menningkitt untergelegt.

Dieses Verfahren ist ganz verwerflich; die Bolzen sollten wie Stiftschrauben in das Kesselblech geschraubt und auf der Innenseite mit Gegenmuttern versehen werden.

Oft sieht man Maschinen, bei denen ein 10" Doppelcylinder nur mit 4 3/4" Kopfschrauben nebst den zwei für die Einströmungsflantsche befestigt ist; auf jeden Fall kein Ueberfluss!

Die Schaalen für Kurbellager und Pleuelstangen werden mit Feile und Schmirgeltuch leicht zum „Tuschiren" gebracht; jedoch nicht eigentlich „geschabt".

Wie leicht begreiflich geht das Montiren erstaunlich rasch von Statten, rascher als der Genauigkeit der Arbeit zuträglich ist.

Aus dem Montirsaal werden die Maschinen in das „Testing-shed" gefahren, um probirt zu werden. Das „Testing-shed" ist zu diesem Zwecke speziell eingerichtet, und ähnlich wie eine Locomotiv-Remise mit 4—6 Senkgruben und Kaminaufsätzen versehen. Hier werden sämmtliche Locomobilen während vier bis sechs Stunden unter 60 Pfund Dampfdruck und normalen Verhältnissen laufen gelassen. Um diess thun zu können, wird einfach ein Bremsband um das Schwungrad gelegt und mit Gewichten belastet.

Während dieser Probe können Undichtheiten des Kessels sowohl als der Maschinenverbindungen jeglicher Art beseitigt, die Stopfbüchsen gehörig ajustirt werden und Gleitlineale und Lagerschalen laufen sich ein.

Bezweckt wird hiebei überhaupt, die Maschinen in betriebsfähigen Stand zu setzen.

In der Malerwerkstätte, ein ausgedehnter Raum, wohin die Maschinen nun befördert werden, erhält Kessel und Cylinder vorerst eine Verkleidung. Gewöhnlich kommt zuerst ein dichter Holzmantel circa 12—18 $^{m}/_{m}$ dick, auf Holzringe genagelt, um den Kessel und über diesen ein Mantel von leichtem Schwarzblech, der von 2—3 Reifen gehalten wird.

Sorge wird hiebei getragen, dass der Kessel aussen hübsch glatt und schön rund erscheint.

Der Malerei wird grosse Aufmerksamkeit geschenkt, und ist sie nicht nur ein blosses Anstreichen, sondern könnte beinahe Kunstmalerei genannt werden. Mit der grössten Sorgfalt werden oft verschiedene Farbencombinationen vorgenommen, um die beste Wirkung hervorzubringen. Das Sprichwort: „Kleider machen Leute" scheint hier leitendes Motiv zu sein, was, vom commerciellen Standpunkt betrachtet, nicht unrichtig ist, wenn man bedenkt, dass die Mehrzahl der Käufer Laien im Maschinen-Bau ist.

Allgemein üblich sind die folgenden Farben:

Schwarz für Feuerbüchse.

Hellgrün für den cylindrischen Theil des Kessels.

Die Reifen orangeroth mit weiss und gelben Rändern.

Kurbellager und Cylinder etwas dunkler grün als der Kessel.

Rauchkammer und Kamin immer schwarz.

Räder, Vordergestell, Deichsel in Zinnoberroth und dunkelblau und weiss ausgestochen.

Auf die Mitte des Kessels kommt ferner in verschiedenen Farben, sehr oft in Gold, der Name der Firma. Die Farben werden matt aufgetragen; ein Lackanstrich bringt dieselben zur vollen Wirkung.

Den Maschinen werden mitgegeben, ohne Extravergütung: die nöthigen Feuerungsutensilien; ein Satz Schraubenschlüssel, Roststäbe, Gummischlauch für Speisepumpe und eine wasserdichte Decke.

Vordergestelle sind am häufigsten in Holz ausgeführt; doch auch nicht selten in Winkeleisen.

Die Wagenräder sieht man sehr verschieden construirt; sowohl in Holz als Eisen. Die Nabe ist immer Gusseisen, und wird nicht ausgebohrt; beim Formen wird anstatt eines Lehmkerns ein Stahlconus, gut abgedreht, eingelegt. Oft ist der Radkranz in Gusseisen, mit aufgezogenem Reifen, die Speichen in Rundeisen eingegossen, oder wird aus T Eisen geschweisst und dann werden die Speichen in Flacheisen angenietet. — Für warmes Klima sind die Räder ganz von Eisen unerlässlich.

Hölzerne Räder werden ganz so gebaut wie gewöhnliche Wagenräder, ausgenommen dass die Nabe von Gusseisen ist. Dieselben werden ebenfalls in Massen hergestellt, wobei spezielle Holzbearbeitungsmaschinen ausgedehnt in Anwendung kommen.

In Anschluss an die Frage nach dem Kohlenconsum der Locomobilen lässt sich hier Einiges bemerken: Auf Veranlassung der „Royal Agricultural Society of England" finden in England alljährlich Ausstellungen von landwirthschaftlichen Maschinen statt und werden dann jedes Mal abwechslungsweise eine bestimmte Gattung von Maschinen bezüglich Leistung geprüft und prämirt. — Bei Locomobilen ist geringster Kohlenconsum natürlich massgebend.

Solche Bremsversuche, auf 3—4 Stunden sich erstreckend, haben für die besten Maschinen den sehr geringen Verbrauch von 2,88 ℔ Kohle per Stunde und Pferd ergeben.

Es wäre jedoch sehr irrthümlich, diesen Kohlenconsum als allgemein gültig anzunehmen und liegt es der Wahrheit näher, wenn 7 ℔ Kohle per Pferd und Stunde für „commercial"-Maschinen und gewöhnliche Verhältnisse gerechnet wird.

Dieser Schluss wird sogleich einleuchten, wenn man die Umstände bedenkt, unter welchen solche Versuche angestellt werden.

Die concurrirenden Maschinen sind zu diesem Zwecke speciell gebaut und wird weder Geld noch Mühe gespart, sie so vollkommen als möglich zu machen. Die meisten beweglichen Theile sind ausnahmsweise von Stahl, die Schaalen aufs Genaueste zusammengeschaabt und es kommt sogar vor, dass der Cylinder mit einem Stahlrohr ausgebüchst ist.

Als „Racers" haben sie nur den Zweck, Medaillen zu gewinnen und zeigen diese „Trials" also nur, was überhaupt zu machen möglich ist. Zu den Versuchen wird meistens Welsh oder Newcastle coal, d. h. beste englische Kohle verwendet, ein Umstand, der schwer ins Gewicht fällt. Die Kohle wird in kleinen Stücken, kleinen Portionen und kurzen Intervallen aufgegeben; die Kohlenschaufel erinnert sehr an einen Theelöffel. Das Auf- und Zumachen der Feuerthüre, von einem Heizergehülfen besorgt, geschieht zur Vermeidung von Abkühlung durch kalte Luft mit erstaunlicher Geschwindigkeit.

Die inneren Reibungswiderstände der Locomobilmaschinen können zu 15% der indicirten Kraft angenommen werden.

Zum Schlusse möchte ich noch einige commercielle Punkte berühren.

Wie schon zu Anfang bemerkt, kommt die Mehrzahl der englischen Locomobilen zum Export. Der grösste Theil derselben dient zum Betriebe von Dresch- und anderen landwirthschaftlichen Maschinen, Sägen etc. und sind daher die Hauptabsatzgebiete in Agriculturstaaten zu suchen. Der Continent absorbirt einen schönen Theil des Gesammtexports; obenan stehen in dieser Hinsicht Russland, besonders Südrussland, Ungarn, Böhmen, Oesterreich, Norddeutschland, Baiern; in geringerem Masse Italien und Schweden. Nach Frankreich, wo im Farmwesen Kleinbetrieb stattfindet, werden nur wenige ausgeführt.

Ferner werden sie verschifft nach Ostindien, Australien, Südamerika, Capcolonie und Egypten. Der nordamerikanische Markt jedoch ist in Folge antifreihändlerischer Schutzzölle bis jetzt noch geschlossen.

Die meisten Geschäfte haben an allen wichtigen Plätzen des Continents sowohl als den überseeischen Ländern Agenturen oder eigene Vertretungen und an einigen Orten sogar Reparaturwerkstätten.

Bei Massenproduction ist es natürlich Erforderniss, sich neben billiger Fabrication gehörigen Absatz zu sichern. Die englischen Fabricanten besitzen diese Fähigkeit in hohem Grade; sie sind ausgezeichnete Kaufleute. Besonders verstehen sie es, neue Marktplätze aufzufinden; überall errichten sie Depots. Jedes Geschäft besitzt einen illustrirten Catalog mit Preisliste, worin die Maschinen, als das existirende Beste angepriesen werden. Mit diesen Catalogen sind sie äusserst freigebig, senden sie auf Verlangen franco in die entferntesten Winkel der Erde und suchen sich ferner durch Inserate, Placate auf Eisenbahnstationen etc. bekannt zu machen. An landwirthschaftlichen Ausstellungen sind sie immer vertreten. In dieser Beziehung können wir auf dem Continent noch Vieles lernen. Wir sind nur zu bescheiden; viele Geschäfte halten es unter ihrer Würde, sich auf diese Weise bekannt zu machen, und fehlt es Andern wieder an dem, was man im Englischen „pluck" nennt.

*

In Locomobilmaschinen ist England auf dem continentalen Markte vollständig Meister; es werden jährlich von England Maschinen im Werthe von circa 600,000 L.-Stl. importirt.

Es liesse sich die Frage aufwerfen, ob der Continent nicht mit England concurriren könnte und zwar erfolgreich. Vortheile, welche die englischen Fabricanten haben, sind: Billiges Rohmaterial, Brennstoff, eingeübte Arbeiter, specielle Werkstätteneinrichtungen, weitverbreitete Handelsverbindungen, *and last but not least*: Vorurtheil der Käufer, während als Nachtheil zu nennen wären: theure Arbeit, bedeutende Fracht- und Zollunkosten.

Soviel ist klar, dass, wenn der Continent erfolgreich concurriren wollte, es erste Bedingung wäre, die Fabrication ebenfalls im grossen Masstabe in Massen vorzunehmen und die Werkstätten speciell hiezu einzurichten.

Die Frage, ob dann Aussicht auf Erfolg vorhanden wäre, überlasse jedem einzelnen Leser zur Entscheidung.

* * *

VERTRAG

betreffend

die Ausführung des grossen Gotthardtunnels vom 7. August 1872

ergänzt

durch den Nachtragsvertrag vom September 1875.†)

(Mit einer Tafel als Beilage.)

Zwischen der Direction der Gotthardbahn, unter Vorbehalt der Ratification durch den Verwaltungsrath der Gotthardbahngesellschaft und der Genehmigung des Schweizerischen Bundesrathes,

einerseits

und Herrn Louis Favre von Genf, Bauunternehmer,

anderseits

ist folgender Vertrag betreffend Ausführung des grossen Gotthardtunnels vereinbart worden:

Art. 1.

Gegenstand dieses Vertrages ist die Herstellung des 14 900 m/ langen zweispurigen Tunnels durch den St. Gotthard zwischen dem Portale bei Göschenen und demjenigen bei Airolo. Von dem südlichen Ende der Horizontalen des Bahnhofes Göschenen, welcher auf 1109 m/ Meereshöhe liegt, ist das Göschener Portal 25 m/ entfernt und steigt die Bahn auf 7500 m/ Länge mit 5,82 per Mille und sodann auf 1350 m/ Länge mit 1 per Mille; sie erreicht so die Höhe der 390 m/ langen Scheitelstrecke des Tunnels auf 1154 m/ Meereshöhe, worauf dieselbe mit 0,5 per Mille auf 1180 m/ und sodann mit 2 per Mille auf 4205 m/ Länge fällt und damit 300 m/ vor der Tunnelmündung auf der Horizontalen Höhe der Station Airolo 1145 m/ über dem Meer ankommt. Vom Portale bei Göschenen 14 755 m/ entfernt geht der Tunnel in einer Curve von 300 m/ Halbmesser von der geraden Linie ostwärts ab, so dass noch 145 m/ des Bahntunnels in dieser Curve liegen. Zum Zwecke des Baues muss die gerade Linie des Tunnels in der Richtung gegen den Tessin um 165 m/ verlängert werden, so dass der geradlinige Bahntunnel, einschliesslich dieser Fortsetzung durch den sogenannten Richtungstunnel, eine Länge von 14 920 m/ erhält.

Art. 2.

Integrirende Bestandtheile dieses Vertrages sind:
das Bedingnissheft (Annex I) und
die Pläne.

Letztere bestehen:

I. aus einem Längenprofile sammt Situationsangabe des Tunnels, worin die Längen im Massstabe von 1/20000, die Höhen im Masstabe von 1/200 aufgetragen sind (Annex II);

II. aus dem Normalprofile des lichten Raumes des Tunnels (Annex III), aus den Profilen Ia (1—4), Ib (1—4) Ic (1—4), IIa (1—4), IIb (1—4), IIc (1—4) und III (1—4), durch welche die je nach Beschaffenheit des Gebirges verschiedenen Arten und Dimensionen der Ausmauerung des Tunnels veranschaulicht sind (28 Blätter Annex IV—XXXI), aus dem Diagramme, nach welchem die Abschlagszahlungen für den Ausbruch bemessen werden (Annex XXVII), und endlich aus den Normalzeichnungen für die Construction des Canales (2 Blätter, Annex XXXIII).

Art. 3.

Die Gotthardbahngesellschaft leistet Hrn. Louis Favre für die vertragsgemäss fertig gestellte Arbeit nach dem Ausmasse und Einheitspreisen Vergütung und zwar wie folgt:

A. Für den 14,900 Meter langen Bahntunnel:

a) für den laufenden Meter des Tunnels, einschliesslich des fertig hergestellten, eingedeckten und, soweit nöthig, gemauerten Wasserabzugskanales und einschliesslich des Ausbruches der Nischen:
2800 Fr. (zweitausend achthundert Franken);

b) für den Cubicmeter Gewölbe und anderer nur aus Quadern oder quaderartig zugerichteten Steinen hergestellter Mauerwerke:
75 Fr. (fünfundsiebenzig Franken);

c) für den Quadratmeter Sichtfläche der unter b) genannten Quadermauerwerke:
20 Fr. (zwanzig Franken);

d) für den Cubicmeter gewöhnlichen Mörtelmauerwerkes:
40 Fr. (vierzig Franken);

e) für den laufenden Meter Beschotterung durch die ganze Breite des Tunnels sammt gut überkiesten Fusswegen längs den beiden Widerlagern:
22 Fr. (zweiundzwanzig Franken);

f) für den laufenden Meter einfacher Eisenbahngeleise, wozu die Schwellen oder sonstigen Schienenunterlagen, die Schienen und Befestigungsmaterialien im Laufe des Jahres 1879 von der Gotthardbahngesellschaft auf die Bahnhöfe von Airolo und Göschenen oder auf einen derselben geliefert werden:
4 Fr. (vier Franken).

Die unter b, c und d angeführten Einheitspreise gelten nur für alle ausserordentlichen, nicht die normale Tunnelausmauerung betreffenden Herstellungen, also z. B für die Ausführung der Tunnelportale, für die bloss theilweisen Ausmauerungen in den Widerlagern, für Ausmauerungen von Ablösungen und Einbrüchen, welche ohne Verschulden des Unternehmers entstanden sind u. s. f.

Für die normale Tunnelausmauerung bezahlt die Gotthardbahngesellschaft Herrn L. Favre per laufenden Meter vollständig und nach den Bestimmungen des Bedingnissheftes hergestellter Mauerung sammt Sichtfläche, Wasserableitung u. s. f. die nachfolgenden Einheitspreise:

Ausmauerung nach

Profil	Ia	mit	40	Centimeter	Gewölbestärke	Fr.	515
„	„	„	50	„	„	„	580
„	„	„	60	„	„	„	670
„	„	„	70	„	„	„	755
„	Ib	„	40	„	„	„	675
„	„	„	50	„	„	„	790
„	„	„	60	„	„	„	905
„	„	„	70	„	„	„	1000
„	Ic	„	40	„	„	„	820
„	„	„	50	„	„	„	960
„	„	„	60	„	„	„	1100
„	„	„	70	„	„	„	1210
„	IIa	„	40	„	„	„	665
„	„	„	50	„	„	„	795
„	„	„	60	„	„	„	865
„	„	„	70	„	„	„	975
„	IIb	„	40	„	„	„	775
„	„	„	50	„	„	„	900
„	„	„	60	„	„	„	1030
„	„	„	70	„	„	„	1160
„	IIc	„	40	„	„	„	880
„	„	„	50	„	„	„	1020
„	„	„	60	„	„	„	1165
„	„	„	70	„	„	„	1310

†) Anmerkung.—Da weder der erste Vertrag noch der Nachtragsvertrag für sich allein unsern Lesern entsprochen hätte, haben wir den erstern so ergänzt, dass das Vorliegende alle jetzt gültigen Bestimmungen enthält.