Zur Frage der Classification von Eisen und Stahl

Autor(en): **Tetmajer, L.**

Objekttyp: **Article**

Zeitschrift: **Die Eisenbahn = Le chemin de fer**

Band (Jahr): **14/15 (1881)**

Heft 16

PDF erstellt am: **24.05.2024**

Persistenter Link: https://doi.org/10.5169/seals-9468

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Inhalten der Zeitschriften. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern.
Die auf der Plattform e-periodica veröffentlichten Dokumente stehen für nicht-kommerzielle Zwecke in Lehre und Forschung sowie für die private Nutzung frei zur Verfügung. Einzelne Dateien oder Ausdrucke aus diesem Angebot können zusammen mit diesen Nutzungsbedingungen und den korrekten Herkunftsbezeichnungen weitergegeben werden.
Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Die systematische Speicherung von Teilen des elektronischen Angebots auf anderen Servern bedarf ebenfalls des schriftlichen Einverständnisses der Rechteinhaber.

Haftungsausschluss

Alle Angaben erfolgen ohne Gewähr für Vollständigkeit oder Richtigkeit. Es wird keine Haftung übernommen für Schäden durch die Verwendung von Informationen aus diesem Online-Angebot oder durch das Fehlen von Informationen. Dies gilt auch für Inhalte Dritter, die über dieses Angebot zugänglich sind.

Ein Dienst der *ETH-Bibliothek*
ETH Zürich, Rämistrasse 101, 8092 Zürich, Schweiz, www.library.ethz.ch

http://www.e-periodica.ch

Von andern guten Gehäusen können noh die von Bantel—Heilbronn, Dolfinger—Stuttgart und Junghans—Schramberg, sowie Martin—Stuttgart für die Architectur seiner grossen Standuhr gelobt werden.

Die chirurgischen Instrumente als letzte dieser Gruppe interessiren uns weniger; es ist hier die bekannte Tuttlinger und Degginger Special-Fabrikation rühmend hervorzuheben.

(Schluss folgt.)

Zur Frage der Classification von Eisen und Stahl

von Professor *L. Tetmajer* in Zürich.

(Mit einer Tafel.)

Die freundliche Aufnahme meiner ersten Mittheilungen ermuthigen mich, in einer Fortsetzung die Resultate meiner neuen, allerdings nicht abgeschlossenen Arbeiten in Angelegenheiten der Classification von Eisen und Stahl einem grösseren technischen Kreise zur Kenntniss zu bringen; damit hoffe ich eine Basis zum einheitlichen, gemeinsamen Vorgehen der Consumenten und Producenten zu schaffen, und den Weg zu weisen, auf dem meiner Ansicht nach allein eine befriedigende Lösung dieser wichtigen Tagesfrage zu erwarten ist.

In Nr. 3, Bd. XV, unserer technischen Wochenschrift, sowie in den späteren Mittheilungen aus der eidg. Anstalt zur Prüfung von Baumaterialien habe ich dargethan, dass die moderne Qualitätsbeurtheilung des Eisen und Stahls durch Angabe oder Fixirung von *min. Bruchmodul* und *min. Contraction* insofern auf keiner gesunden Grundlage fusst, als dass die Contraction als Ausdruck localer Weichheit nicht mit genügender Schärfe und Zuverlässigkeit den Grad der Zähigkeit des Materials überhaupt kennzeichnet, obschon nicht bestritten werden kann, dass gerade Mangel an Contraction in sehr ausgeprägter Weise namentlich jene localen Sprödigkeiten des Stahles zur Anschauung bringt, die, sei es durch Abkühlung, mechanische Einwirkungen, durch unbewachtes Geraderichten in kaltem Zustande oder durch Unhomogenität des Materials überhaupt bedingt, in den ersten Betriebsperioden zu häufigen Brüchen Veranlassung geben.

Im Verlaufe meiner Erörterungen verwies ich auf die *Arbeitscapacität* als den einzig berechtigten Maassstab zur Beurtheilung einer Materialqualität und glaube dargethan zu haben, dass unter Zugrundelegung des Arbeitsdiagramms die Qualität durch die Grösse des Products aus:

„Zugfestigkeit in Dehnung beim Bruch“

ausgedrückt werde, indem im Ausdrucke des Arbeitsvermögens:

$A = \eta \,.\, B \,.\, \Delta l$ oder $\alpha = \eta \,.\, \beta \,.\, \lambda$ worin:

α die specifische Arbeitscapacität,

β den Bruchmodul und

λ den Dehnungscoefficienten (vergl. S. 64 dieses Bandes)

bedeutet, der Erfahrungscoefficient η für die gleiche Materialgattung als *„constant“* anzusehen ist.

Vergleichungen der Resultate meiner später ausgeführten Festigkeitsversuche bestätigen die „Constanz“ der genannten Erfahrungscoefficienten, weisen aber auch darauf, *dass im grossen Ganzen die Variation des Coefficienten η selbst bei verschiedenen Sorten der gleichen Materialgattung practisch ohne Belang sei, dass sich folglich die unterschiedlichen, auf dem heutigen Eisenmarkte befindlichen Materialsorten vom Boden der Arbeitscapacität gruppenweise zusammenfassend einheitlich behandeln und, soweit unsere Einsicht reicht, auch ohne Widersprüche oder Unzulänglichkeiten ordnen lassen.*

Bevor ich mein System der Classification von Eisen und Stahl näher beleuchte, sei gestattet, mit wenigen Worten auf die Mängel desjenigen einzutreten, welches auf ebenso zahlreichen, wie sorgfältig durchgeführten Versuchen der deutschen Eisenbahnverwaltungen gründet, und Dank seiner Einfachheit und Uebersichtlichkeit eine Zeit lang bestimmt erschien, an Stelle bisheriger Willkür in Nomenclatur und Classification zu treten; dass indessen die gehegten Erwartungen unerfüllt blieben, ist lediglich auf Rechnung der Mängel, Starrheit und manche innern Widersprüche des ganzen Systems zu setzen.

Bekanntlich empfahl die technische Commission des Vereins deutscher Bahnverwaltungen in einer Denkschrift über die Einführung einer staatlich anerkannten Classification von Eisen und Stahl folgende Bestimmungen zur Annahme:

A. Bessemerstahl, Gussstahl, Martinstahl,

als Constructionsmaterial für Eisenbahnschienen, Achsen, Radbandagen etc.

I. Qualität

mit drei Unterabtheilungen.

	a) hart.	*b) mittel.*	*c) weich.*
Min. Zerreissungsfestigkeit in *kg* pro mm^3	65	55	45
Min. Contraction in % (als Maass der Zähigkeit)	25 %	35 %	45 %

Um zu dieser Qualität gerechnet zu werden, muss das Material die beiden zusammengehörigen Zahlen mindestens erreichen oder überschreiten. Dabei muss die Bruchfläche gleichmässig sein und in den zerrissenen Stäben dürfen sich weder Quer- noch Längsrisse zeigen.

II. Qualität

mit zwei Unterabtheilungen.

	a) härtere,	*b) weichere Sorte.*
Min. Zerreissungsfestigkeit	55	45 *kg* pro mm^2
Min. Contraction	20 %	30 %

Für Bruchfläche und Risse gelten gleiche Vorschriften wie bei Qualität I.

B. Stabeisen.

I. Qualität.

Min. Zerreissungsfestigkeit 38 *kg* pro mm^2
Min. Contraction. . . . 40 %

II. Qualität.

Min. Zerreissungsfestigkeit 35 *kg* pro mm^2
Min. Contraction. . . . 25 %

C. Eisenblech.

I. Qualität.

	a) in der Walzrichtung.	*b) quer zur Walzrichtung.*
Min. Zerreissungsfestigkeit	36 *kg* pro mm^2	32 *kg* pro mm^2
Min. Contraction . . .	25 %	15 %

II. Qualität.

Min. Zerreissungsfestigkeit	33 *kg* pro mm^2	30 *kg* pro mm^2
Min. Contraction . . .	15 %	9 %

Das Stabeisen sowohl als das Eisenblech darf sich nach dem Zerreissen weder unganz noch an der Oberfläche brüchig zeigen.

Abgesehen von den Folgen, die die Einführung eines Zufälligkeiten unterworfenen, also unzuverlässigen Bestimmungselementes in das System der Classification nach sich ziehen musste, lässt auch die Methode der Bildung und Art der Eingrenzung bestimmter Qualitätsclassen von rein technischem Standpunkte in ziemlich hohem Grade unbefriedigt und insoferne zu wünschen übrig, als eine Reihe geschätzter, für manche Verwendungszwecke geradezu unentbehrlicher Marken in den Rahmen dieser Classification keinen Platz finden. Wir erinnern beispielsweise nur an schwedisches Nietmaterial, das seiner Festigkeit wegen in die II., seiner Zähigkeit halber in die I. Qualitätsclasse des Stabeisens eingereiht werden müsste, obschon ernstlich kaum Jemand die Primaqualität dieses Materials in Frage stellen dürfte.

Der Unzulänglichkeit der Classification, der Unmöglichkeit berechtigten Forderungen specieller Verwendungszwecke im Rahmen der einmal angesetzten Qualitätsclassen zu genügen, ist wohl hauptsächlich zuzuschreiben, dass mit Umgehung der in der Classification niedergelegten Ansätze, durch Beschlussfassung der am 28. und 29. Juli 1879 zu Salzburg abgehaltenen Generalversammlung des Vereins deutscher Eisenbahnverwaltungen die folgenden Qualitätsvorschriften den Vereinsverwaltungen zur Anwendung bei Submissionen empfohlen wurden:

	a) Flussstahlachsen.	*b) Flussstahlschienen.*
Min. Zerreissungsfestigkeit . . .	50 *kg*	50 *kg* pro mm^2
Min. Contraction	30 %	20 %

Für die Bestimmung der Qualität sind beide Eigenschaften nöthig u. z. sind die beiden gefundenen Zahlen (absolute Festigkeit und Contraction) zu addiren und müssen mindestens

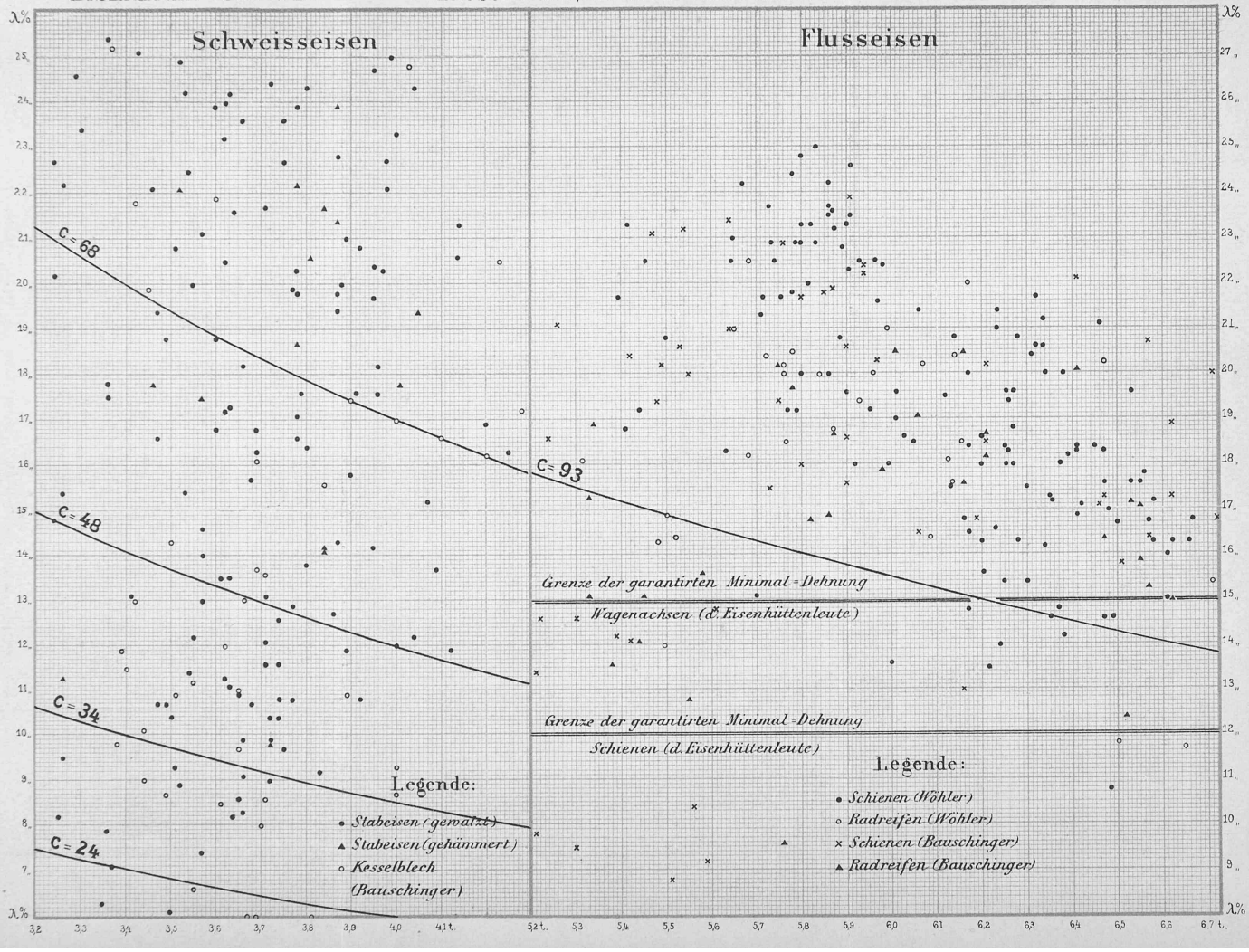
90 85 ergeben.

Resultate einiger Festigkeitsproben

ausgeführt von

BAUSCHINGER, WÖHLER & ACKERMANN.

EISENBAHN 1881 XV. Bd. 15. October. BEILAGE zu N°. 16.



Seite / page

92(3)

leer / vide /
blank

	c) Flussstahl-Locomotivradreifen. (nicht gebremst)	*c') Tender- u. Wagenradreifen.*
Min. Zerreissungsfestigkeit	60 *kg*	45 *kg* pro mm^2
Min. Contraction . . .	25 %	35 %
Summe beider Zahlen hat mindestens	90	90 zu ergeben.

Ohne die Bedeutung und den Werth der umfassenden Arbeiten um eine staatlich anerkannte Classification von Eisen und Stahl in Deutschland irgendwie zu unterschätzen oder das Verdienst zu verkennen, das sich durch Anregung der ganzen Angelegenheit, Einführung schärferer und exacterer Submissionsbedingungen, durch die Beeinflussung der Entwickelung der Eisenindustrie der Verein deutscher Eisenbahnverwaltungen erwarb, vermochten wir nach einlässlicher Prüfung des Sachverhalts weder der Methode noch der Art der Durchführung der fraglichen Classification beizupflichten, und suchen vom Boden des Arbeitsvermögens des Materials eine universelle Classification des Eisens und Stahls zu schaffen, die zwanglos speciellen Anforderungen jeder Art genügt und Dank ihrer Einfachheit und Uebersichtlichkeit die ersten Bedingungen ihrer Lebensfähigkeit in sich trägt.

Das Grundprincip der neuen Classenbildung für bestimmte Materialgattungen (Schweiss- und Flusseisen) *besteht, im Gegensatze zu der bisherigen Uebung, im Zusammenfassen der Materialsorten gleicher Arbeitscapacität; es erscheinen daher die einzelnen Qualitätsclassen durch den Inbegriff gleichwerthiger Qualitätsindividuen bestimmter, erfahrungsgemäss angenommener und somit zeitweise zu revidirender Minimalansätze des Arbeitsvermögens eingegrenzt. Jede Qualitätsclasse besitzt eine sie characterisirende Qualitätszahl und wird die Eignung eines Individuums dieser Classe zur Verwendung in bestimmtem Falle durch Festsetzung eines wünschbaren Festigkeitsgrades oder Festigkeitsgrenzen ausgedrückt. Umgekehrt erhalten Submissionsbedingungen zur Fixirung der Materialqualität, die Angabe der Qualitäts- und Festigkeitscoefficienten, wonach der Producent, vollständig orientirt, die nöthigen Maassregeln zur Erzeugung der gewünschten Qualität zu ergreifen vermag.*

Zur Erläuterung des Gesagten diene Folgendes:

Die specifische Arbeitscapacität eines Materials war durch

$\alpha = \eta \,.\, \beta\, \lambda$ ausgedrückt, worin:

α nach vorstehender Definition für die Grenze einer Classe,

η für sämmtliche Classen einer Materialgattung *constant* anzusehen ist,

mithin reducirt sich für die Grenze einer Qualitätsclasse obige Gleichung, da:

$$\frac{\alpha\, min}{\eta} = const. = c \text{ gesetzt werden kann,}$$

auf:

$$c = \beta \,.\, \lambda.$$

Der Qualitätscoefficient einer Classe c wird in erster Linie von der Qualität der verarbeiteten Rohstoffe, von der Fabrikationsmethode, von den mechanischen Einwirkungen, Höhe der Temperatur u. d. m., denen eine Materialgattung während der Erzeugung und Formgebung ausgesetzt ist, abhängen und muss auf Grund statistischer Erhebungen und einheitlich durchgeführter Festigkeitsversuche empirisch, durch ein Compromiss zwischen Producenten und Consumenten, entsprechend der Entwickelungsphase, den Fortschritten der Eisenindustrie, zeitweise festgestellt werden.

Das Abhängigkeitsverhältniss des Bruchmoduls $\beta\, t$ pro cm^2 und des Dehnungscoefficienten λ, welcher der Gebrauchsbequemlichkeit willen von nun an in % einer bestimmten Stablänge ausgedrückt werden soll, lässt eine einfache geometrische Interpretation zu. Die Gleichung $c = \beta \,.\, \lambda$ stellt nämlich eine *Hyperbel*, bezogen auf ihre Assymptoten als Axen des erwählten Coordinatensystems, dar. Es werden somit in jeder Qualitätsclasse Individuen gleicher Arbeitscapacität auf ähnlichen und ähnlich gelegenen *Hyperbeln* liegen, also Hyperbelstücke die Grenzlinien der einzelnen Qualitätsclassen bilden.

Wie bereits erwähnt, wird die Festsetzung der *Grösse meiner* Qualitätscoefficienten *c*, und der Festigkeitsverhältnisse für bestimmte Materialsorten nach Uebereinkunft der Producenten und Consumenten zeitweise zu erfolgen haben. Um jedoch der Sache den nöthigen Vorschub zu leisten, war ich bemüht, die mir disponiblen Versuchsresultate namhafter Experimentatoren in beiliegender Tafel zusammenzustellen und mit Rücksicht auf berechtigte Wünsche der Eisenbahnverwaltungen und der deutschen Hüttenleute, den folgenden Entwurf einer Classification von Eisen und Stahl auszuarbeiten.

Unter zu Grundelegung der gelegentlich der Ausstellung zu Philadelphia festgesetzten Nomenclatur, empfehle ich folgende Classification für Eisen und Stahl:

A. Schweisseisen,

mit vier Qualitätsclassen.

I. Qualität.

Qualitätscoefficient $c = 68\, t$ %.

II. Qualität.

Qualitätscoefficient $c = 48\, t$ %.

III. Qualität.

Qualitätscoefficient $c = 34\, t$ %.

IV. Qualität.

Qualitätscoefficient $c = 24\, t$ %.

B. Flusseisen,

mit einer Qualitätsclasse für das Fluss-Schmiedeisen und den Flussstahl.

Qualitätscoefficient $c = 93\, t$ %.

Hinsichtlich der Classification von Schweisseisen ist nichts Bemerkenswerthes anzuführen. Die Bildung der Qualitätsclassen nach Anzahl und Höhe der eingrenzenden Qualitätscoefficienten ist billigen Forderungen angepasst und entspricht im grossen Ganzen dem Stande des Eisenhüttenwesens unserer Tage. Im Vergleich mit den Ansätzen der deutschen Hüttenleute werden einige Abweichungen zu Gunsten der consumirenden Kreise wahrgenommen werden, was indessen um so weniger befremden kann, als die fraglichen Ansätze das specifische Interesse der genannten Hüttenleute auszudrücken bestimmt sind. Indessen sind die Abweichungen nicht erheblich und wird eine Einigung sicherlich keine Schwierigkeiten bieten.

Anders verhält sich die Sache mit dem Flusseisen. Leider hat der disponible Raum der beigelegten Tafel nicht gestattet, eine Uebersicht über die Lage der weichern Flusseisensorten (Flussschmiedeisenbleche, Stabeisensorten etc.) zu geben und sehen wir uns daher veranlasst, erläuternd beizufügen, dass dieselben vermöge ihrer grösseren Zähigkeit und geringeren Festigkeit das Gros der auf der Tafel angegebenen Punkte naturgemäss nach Links-Oben ergänzen und ausnahmslos über die in die Tafel eingetragene Grenze der Qualitätsclasse ($c = 93\, t$ %) fallen.

Während nun graphische Darstellungen der gleichen Versuche nach Bruchmodul und Contraction keine Gesetzmässigkeit an's Licht förderten, erscheint hier durch die Art und die Richtung der Gruppirung der Versuchsresultate das Princip meiner Classification in grossen Zügen bestätigt. Ein Stück einer Hyperbel für die Constante $c = 93\, t$ % unterspannt ungezwungen mit nicht unbedeutendem Spielraume das Gros dieser Versuchsresultate und darf die angewandte Constante um so eher zum Qualitätscoefficienten vorgeschlagen werden, *als dass sämmtliche auf beiliegendem Blatte verzeichneten Resultate Dehnungen bezüglich Versuchsstäbe von 24 bis 25 cm ursprünglicher Länge enthalten und unser Normalversuchsstab* nach Vorschlag der deutschen Hüttenleute 20 *cm* zwischen den Körnern besitzt und sich bekanntlich mit Reduction der beobachteten Stablänge, der Procentsatz der Dehnung erhöht.

Im Vergleiche zu den Vorschlägen der deutschen Hüttenleute erscheint dieser Qualitätscoefficient etwas zu *hoch*, im Allgemeinen aber wohl etwas zu *nieder* gegriffen. Trägt man jedoch die minimalen Dehnungsansätze der genannten Hüttentechniker in das gleiche Blatt und bemerkt, dass durch diese Ansätze der Consument thatsächlich nahezu alles zu übernehmen verpflichtet wird, was nur erzeugt werden kann, so wird man unsere Abweichungen zum mindesten berechtigt finden. Uebrigens sind, wie Tafel zeigt, bedeutende Abweichungen zwischen meinen und den Ansätzen der deutschen Producenten nicht vorhanden und glauben wir bestimmt an eine Verständigung, soferne die Basis des ganzen Systems Anklang und Beifall gefunden.

In den Rahmen vorstehender Classification reihen sich nun unsere modernen Constructions- und Eisenbahnmaterialien in natürlichster Weise schon desshalb ein, weil speciellen Anforderungen

und Bedürfnissen durch Festsetzung der Festigkeitsverhältnisse jeder Spielraum offen gelassen ist und das Starre einer Classification nach zwei Richtungen in Wegfall kommt.

Es führte uns zu weit, die in Aussicht genommenen Qualitätsansätze für die überhaupt in Frage kommenden Constructions- und Eisenbahnmaterialien hier anzugeben; wir beschränken uns daher auf einen kleinen Auszug, lediglich um die Art der Qualitätsvorschriften bei Submissionen zu kennzeichnen. Z. B. wäre zu setzen für:

Prima Niet- und Schraubeneisen (für Handnietungen):
Min. Zugfestigkeit $\beta = 3{,}8\ t$ pro cm^2,
Qualitätscoefficient $c = 68\ t\ ^0/_0$.

Gewöhnliches Schraubeneisen; Material der Schienennägel:
Min. Zugfestigkeit $\beta = 3{,}5\ t$ pro cm^2,
Qualitätscoefficient $c = 48\ t\ ^0/_0$.

Rundeisen für Maschinenbestandtheile, Civil- und Brückenbau:
Min. Zugfestigkeit $\beta = 3{,}6\ t$ pro cm^2,
Qualitätscoefficient $c = 48\ t\ ^0/_0$.
etc. etc.

Flussstahlschienen:
Zugfestigkeit zwischen $\beta = 5{,}2$ und $6{,}4\ t$ pro cm^2,
Qualitätscoefficient $c = 93\ t\ ^0/_0$.

Flussstahlradbandagen für Tender- und Wagenachsen:
Zugfestigkeit zwischen $\beta = 4{,}6$ und $5{,}5\ t$ pro cm^2,
Qualitätscoefficient $c = 93\ t\ ^0/_0$.

Flusseiserne Kesselbleche:
Zugfestigkeit zwischen $\beta = 3{,}7$ und $4{,}8\ t$ pro cm^2,
Qualitätscoefficient $c = 93\ t\ ^0/_0$.
etc. etc.

NB. Damit ein Material der vorgeschriebenen Qualität entspreche, hat die ausgewiesene Zugfestigkeit in t pro cm^2 im Producte mit der gemessenen Dehnung nach Bruch, ausgedrückt in $^0/_0$ mindestens den Qualitätscoefficienten c zu erreichen.

Eisenbahnmaterial für Privat- und Industriebahnen.

Von *R. Abt.*

Die Schweiz gilt im Allgemeinen als ein reges, vorwärts strebendes Ländchen. Obgleich arm an Rohproducten, besitzt manche ihrer Industrien einen guten Klang und behauptet den Platz zur Seite der reichsten Länder. Nur von Zeit zu Zeit geht eine laute Klage durch's Land, die Klage über erdrückende Concurrenz von aussen. Heute betrifft es die Uhrenindustrie, morgen die Stickerei, bald das Maschinenfach, bald die Landwirthschaft. Zu solchen Zeiten macht sich Jedermann seine Gedanken; der Eine zieht über das Fabrikgesetz und den Normalarbeitstag los und erblickt darin des Uebels Grund; Andere aber, die weitblickender und gründlicher sind, erkennen, dass es die bessere Organisation, die *vortheilhaftere Einrichtung* ist, welche dem Concurrenten den Vorsprung, die billigere und grössere Leistung ermöglicht haben.

Mancher Industriezweig weist in dieser Richtung glänzende Proben von Intelligenz und practischem Sinne auf, die nicht zum geringsten Theile ihre Entstehung der Noth verdanken. Dagegen gibt es andere Gebiete — bisher noch glücklicher situirt —, die in auffälligem Grade zurückgeblieben sind. Für heute wollen wir einzig der Mittel gedenken, welche seit Jahren da und dort *zur Erleichterung des Verkehres auf Bauplätzen, in Werkstätten und Fabriken, in der Landwirthschaft etc. etc. mit dem grössten Erfolge angewendet werden.*

Wenn man bisweilen das Scherzwort hört, dass schliesslich noch zu jedem Hause eine Bahn gebaut werde, so liegt darin mehr Wahrheit, als auf den ersten Blick vermuthet werden könnte. Nahe liegt aber, dass dabei nicht an solche Bahnen gedacht werden kann, wie man sie seit fünfzig Jahren dem Weltverkehre eröffnet hat. Selbst die jetzt im Schwunge stehenden Secundär- und Strassenbahnen sind noch zu hoch, näher dagegen kommen bereits die bekannten Rollbahnen. Die guten Dienste, welche diese Einrichtungen namentlich bei grösseren Erdtransporten leisten, sind allgemein bekannt. Diese alten Rollbahnen aber mit ihren schweren hölzernen Wagen, mit dem stets betriebsgefährlichen Geleise auf Holzschwellen, sind gegenüber den heutzutage angefertigten *transportablen Eisenbahnen,* was ein altes Gewehr mit Steinschloss gegenüber dem modernen Hinterlader.

Diese kleinste Sorte von Eisenbahnen hat bereits seit Jahren in Frankreich, England und Deutschland ganz beträchtliche Verbreitung und Anwendung gefunden. In jüngster Zeit hat sich auch eine schweizerische Werkstätte: *Oehler & Zschokke in Wildegg* für diese Specialität eigens eingerichtet und liefert allen unsern Verhältnissen angepasstes, vorzügliches Material.

Das Geleise besteht ganz aus Eisen oder Stahl, bereits fix und fertig hergestellt, in Stücken von 5 *m* Länge. Die Schienen haben das gewöhnliche Vignolprofil, die Schwellen bestehen aus Flacheisen und sind mit Hülfe von Lehren auf's Genaueste auf die Schienen genietet. An dem einen Ende stehen Laschen vor, welche einerseits ein einfaches Zusammenstecken oder Auseinandernehmen der einzelnen Geleisestücke ermöglichen, anderseits dem ganzen Schienenstrange eine mehr als genügende Stabilität und Sicherheit gewähren. Veränderungen in der Spurweite etc. und daherige Entgleisungen kennen diese Bahnen nicht, und dennoch sind bei leichtern Geleisen zwei Mann im Stande, 1000 *m* in Zeit von 30 Minuten zu legen, indem ein fünf Meter langes Stück bequem von einem Manne gehandhabt und getragen werden kann.

In gleich einfacher, handlicher und solider Weise werden die nöthigen *Kreuzungen, Weichen* und *Drehscheiben* hergestellt, so dass diesen Geleisen jede gewünschte Anlage und Combination gegeben werden kann.

Besondere Sorgfalt verwenden die Herren *Oehler & Zschokke* auch auf das Rollmaterial. Untergestell wie Wagenkasten bestehen ebenfalls aus Eisen, sind leicht, aber immerhin sehr solid construirt. Die Räder bestehen aus Hartguss, der obere Theil der Achsenbüchse aus Schmiedeisen, und bloss die untere Schale aus Guss. Wie Geleise von verschiedenen Spurweiten, 400, 500, 600 *mm* etc., so werden auch Wagen der verschiedensten Grösse und Einrichtung und zum Befahren der engsten Curven von 4 *m* Radius an theils vorräthig, theils auf Wunsch der Besteller angefertigt.

Die Anwendung von transportablen Rollbahnen ist ausserordentlich mannigfaltig. Zum Transport von Erdmassen, Kies, Stein etc. ward die alte Rollbahn längst benützt und wird sich das vervollkommnete System *Oehler & Zschokke* rasch Eingang verschaffen. In Folge seiner Eigenschaften eignet es sich aber nicht minder zur Bewältigung des Verkehrs auf Holzplätzen, Torflagern, in Steinbrüchen, Cement- und Ziegelfabriken, selbst in Kiesgruben. Wie oft sehen wir da auf stark geneigtem, unfahrbarem Wege mit der grössten Thierquälerei ein verhältnissmässig kleines Quantum herausschaffen, während unter Verwendung eines kurzen Rollbähnchens mit geringer Mühe auf guter Strasse ein ansehnliches Fuder geladen werden könnte, dessen Weitertransport den Zugthieren weit weniger beschwerlich fiele, als die Ueberwindung der Rampe in der Grube. Wie mühsam und wenig ergiebig ist auch der Transport auf jedem Bauplatz, bei Ausgrabungen, Materialbeschaffung u. s. w. mit Hülfe der Handkarren? Nicht genug, dass der Mann dabei auf der denkbar schlechtesten Bahn so wie so alle Widerstände überwinden muss, hat er ausserdem noch einen Theil der Last zu tragen; es ist also nicht zu wundern, wenn er schon bei ganz geringer Leistung ermattet, die Arbeit aber den Unternehmer theuer zu stehen kommt und langsam von Statten geht. Vorzüglich empfiehlt sich hier eine Rollbahn, deren ohnediess nicht erhebliche Anlagekosten kaum in's Gewicht fallen, weil die Einrichtung beim zwanzigsten Baue noch ebenso gute Dienste leistet, wie beim ersten.

Aber auch die Landwirthschaft wird in zahlreichen Fällen sich mit Vortheil solcher Bahnen bedienen, so in Weinbergen, Trotten und Kellern, zum Transporte von Fruchtgarben, Heu und Gras, Feldfrüchten aller Art.

Zu einer Zeit, wo auf jedem Absatzgebiet sich die Concurrenz einstellt, wo die Arbeitslöhne, die Handarbeit theuer ist, da muss Jeder, der vorwärts strebt, diese zu vermindern suchen durch zweckentsprechende Anordnung, vor Allem aber durch gute Einrichtung. In Hunderten von Fällen bilden die erwähnten transportablen Eisenbahnen hierzu ein vorzügliches Mittel und verdienen als ein solches allgemein eingeführt zu werden.