Zeitschrift: Illustrierte schweizerische Handwerker-Zeitung : unabhängiges Geschäftsblatt der gesamten Meisterschaft aller Handwerke und Gewerbe

Herausgeber: Meisterschaft aller Handwerke und Gewerbe

Band: 31 (1915)

Heft: 3

Artikel: Konstruktions- und Werkzeugsstähle

Autor: Mayer, J. Eugen

DOI: https://doi.org/10.5169/seals-580785

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: 21.07.2025

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

Konstruktions- und Werkzeugsstähle.

Von Ingenieur **Joh. Eugen Mayer** in Kreuzlingen.

Wie schon das Wort sagt, dienen die Konstruktionsstähle zur Herstellung von einzelnen Konstruktionsteilen, also z. B. von Maschinenwellen, Zahnrädern 2c., während die Werkzeugsstähle die Werkzeuge zur Bearbeitung der verschiedenen Stoffe zu liefern haben.

Nach dieser Art ihrer verschiedenen Bestimmung sind naturgemäß auch die Anforderungen, die man an die beiden Stahlgattungen stellen muß, ganz verschiedene. Betrachten wir zunächst die Konstruktionsstähle.

Von jedem Konstruktionsstahl muß man eine große äußere Formänderungsfähigkeit verlangen, der Stahl muß, wie man zu sagen pflegt, ein großes Fließvermögen besitzen; man verlangt, daß ein solcher Stahl beim Überschreiten der zulässigen Beanspruchung nicht plötzlich bricht, sondern zuerst bleibende Formveränderungen annimmt und hierdurch ein Warnsignal gibt. So wird es stets erwünschter sein, wenn eine Autokurbelwelle sich zunächst bei Überlastung verbiegt als einfach plötzlich bricht. Ferner muß ein Konstruktionsstahl durch Wärmebehandlung, also Glühen, Härten und Anlassen, eine Veränderung seines Kleingefüges zulassen, um seine Festigkeit innerhalb weiter Grenzen beeinflussen zu können. Nur so läßt ein Stahl die mannigfachsten Anwendungsmöglichkeiten zu. Für die mechanische Bearbeitung mittels Schneidwerkzeugen wird der Stahl zunächst weich gemacht, nachher in der fertigen Gestalt gibt man ihm die für den Verwendungszweck des Stückes erforderliche Härte und Festigkeit. Dadurch ist eben seine Verwendbarkeit für viele Zwecke gegeben. Ein Stahl, der eine solche Veränderung seines Kleingefüges nicht zuläßt, wie z. B. hochprozentiger Manganstahl, muß in seiner ursprünglichen Härte bearbeitet werden; die genannte Stahlsorte ist sehr hart, läßt also nur schwer eine mechanische Bearbeitung durch Schneidwerkzeuge zu und sein Verwendungsgebiet ist dadurch beschränkt. Wäre eine solche Stahlsorte, deren innerer Aufbau durch keinerlei Wärmebehandlung geändert wird, ursprünglich weich, so ist sie zwar leicht zu bearbeiten, aber die Anwendbarkeit ist, eben weil das Material weich ist, ebenfalls beschränkt. Als dritte Anforderung, die man an einen guten Konstruktionsstahl stellen muß, ist Gleichförmigkeit in seinem chemischen und physikalischen Aufbau zu nennen. Man muß bedenken, daß ein Konstruktionsstück in ungleich anderer Weise wie ein Werkzeug oft in seinem ganzen Querschnitt und über seine ganze Länge hin in gleicher Größe beansprucht ist. Würde also an irgend einer Stelle eine Verringerung der Festigkeitseigenschaften infolge des inneren Aufbaues vorhanden sein, so sinkt der Wert des ganzen Stückes auf den der schwachen Stelle herab und in den meisten Fällen ist das Stück hierdurch völlig unbrauchbar. Ein Werkzeug dagegen wird nur an der arbeitenden Fläche oder an der Schneidkante beansprucht, so daß eine Fehlstelle mit ihrer Entfernung vor der Schneidkante oder arbeitenden Fläche an nachteiliger Wirkung verliert. Es leuchtet ohne weiteres ein, daß eine zuverlässige gleichmäßige Festigkeit einer Stahlsorte nicht etwa eine Frage der chemischen Zusammensetzung ist, sondern lediglich auf das Herstellungsverfahren ankommt. Ein Nickelstahl z. B., der gemäß seines Kohlenstoff- und Nickelgehaltes und gemäß seiner Reinheit von Schwefel und Phosphor ein vorzügliches Material sein müßte, kann doch durch beigemengte Schlacke derartig verschlechtert werden, daß er minderwertiger ist als gewöhnlicher, aber reiner Kohlenstoffstahl. Auf die verschiedenen modernen Stahlherstellungsverfahren wollen wir einmal bei anderer Gelegenheit zu sprechen kommen; hier sei nur bemerkt, daß es ein absolut vollkommenes Verfahren bis heute noch nicht gibt, d. h. einen vollkommen schlackenfreien Stahl vermag bis heute kein Herstellungsverfahren zu liefern, und kein Konstruktionsstahl bietet das, was er auf Grund seiner stahlbildenden Bestandteile eigentlich leisten müßte.

Man hat im Laufe der Zeit Spezialstähle für Konstruktionszwecke hergestellt, indem man den gewöhnlichen Kohlenstoffstählen ein weiteres Metall zusetzte. Die Einführung von Fremdmetallen hat in allen Konstruktionsstählen den Zweck, die Brüchigkeit zu vermindern. Wohl kann man einem gewöhnlichen Stahl mit hohem Kohlenstoffgehalt durch Abschrecken dieselbe Festigkeit geben wie den Spezialstählen, allein die Brüchigkeit dieser harten Stähle ist derart, daß man sie niemals zur Konstruktion von Maschinenteilen verwenden kann, die dauernd der Wirkung von Stößen ausgesetzt sind. Deshalb ist man gezwungen, sich bei den reinen Kohlenstoffstählen auf die verhältnismäßig weichen, und daher viel weniger festen Stähle zu beschränken.

Aus der erheblichen Verminderung der Brüchigkeit kann man im Maschinenbau auf dreierlei Arten Nutzen ziehen: bei gleicher Härte und gleicher Brüchigkeit kann man das Gewicht erheblich vermindern, was für viele Zwecke, wie z. B. für den Automobilbau von großer Wichtigkeit ist; bei gleichem Gewicht und gleicher Brüchigkeit kann man die Maschinenteile erheblich stärker beanspruchen; bei gleichem Gewicht und gleicher Festigkeit endlich erhält man eine erhebliche Verminderung der Brüchigkeit und daher eine starke Verminderung einer Unglücksgefahr, was wieder im ganzen Fahrzeugbau von großer Wichtigkeit.

Was nun die Arten von Konstruktionsstählen anbelangt, so kann man sagen, daß wir außer den weichen Kohlenstoffstählen, die vor Entdeckung der Nickelstähle fast ausschließlich als Konstruktionsstähle benutzt wurden, nur einen einzig wahren Konstruktionsstahl haben, den Nickelstahl. Man glaubte zwar, die Nickelstähle in vielen Fällen durch Kupferstähle ersetzen zu können, doch zu einem greifbaren Erfolg hat der Kampf um die Kupferstähle bis heute noch auf keinem Gebiet geführt. Vorerst sind neben den Kohlenstoffstählen die reinen und komplexen Nickelstähle noch die einzigen eigentlichen Konstruktionsstähle.

Nickel hat eine sehr geringe Verwandtschaft zum Sauerstoff, und diese Eigenschaft verleiht dem Nickelstahl die Fähigkeit, dem Rost mehr zu widerstehen als jede andere Stahlgattung. Ferner hat aber Nickel auch eine geringe Verwandtschaft zum Kohlenstoff und der Nickelstahl weist dadurch ein großes Fließvermögen auf; diese Eigenschaften kennzeichnen ihn als Konstruktionsstahl.

Die Nickelstähle lassen sich in gleicher Weise im Martinofen wie im Tiegelofen herstellen; der Nickelzusatz erfolgt gewöhnlich in Form von metallischem Nickel und Nickelstahlabfällen. Als Desoxydationsmittel verwendet man Silicium oder Aluminium. Durch den Zusatz von Nickel werden die Stähle etwas leichter schmelzbar als die gewöhnlichen Kohlenstoffstähle; sie vergießen sich daher sehr gut. Die Nickelstähle sind sehr gut schmiedbar und da ihre Wärmeleitungsfähigkeit nur wenig geringer ist als die der Kohlenstoffstähle, so braucht man bezüglich Erhitzungsgeschwindigkeit keine besondere Sorgfalt zu verwenden. Infolge ihres niedrigen Schmelzpunktes aber darf man sie nicht so hoch erhitzen wie die gewöhnlichen Kohlenstoffstähle. Schweißbar sind die Nickelstähle ungefähr ebenso gut wie die Kohlenstoffstähle, kurz ihre ganze Bearbeitung bietet keinerlei Schwierigkeiten. Eine eigentliche Eigenschaft weist der Nickelstahl insofern auf, als er durch Kaltbearbeitung magnetisch wird. Die kohlenstoffreicheren, also härteren Nickelstähle finden für hochbeanspruchte Teile, wie Wellen, Bolzen, Zapfen stets die vorteilhafteste Anwendung. Wo neben einem zähen Kerne

eine möglichst harte Oberfläche verlangt wird, da verwendet man dann kohlenstoffarme Nickelstähle, die im Einsatz gehärtet werden; der im Einsatz gehärtete Nickelstahl gibt also das Material ab zu Zahnrädern, Kettenrädern, Nocken- und Daumenwellen 2c. Die Einsatzhärtung soll folgendermaßen vorgenommen werden: man benutze einen Stahl mit weniger als 0,12 % C und mit niedrigem Mangangehalt; das Härtepulver bestehe aus einer Mischung von 60 Teilen Holzkohlen und 40 Teilen Bariumkarbonat. Die Einsatztemperatur liege zwischen 850 und 1050° C. Nach der Einsatzglühung lasse man bis unter 600° C abkühlen. Darauf erhitze man das Stück wieder und schrecke es bei 900° C ab, wodurch der Kern vergütet wird. Schließlich schrecke man noch einmal ab bei 800° C, um auch den oberflächlich gebildeten Stahl feinkörnig zu machen.

Zu den reinen Nickelstählen kommen dann noch verschiedene komplexe Nickelstahlsorten, die eine Bedeutung als Konstruktionsstähle erlangt haben, und sind hier besonders die Nickelchromstähle und die Wolframnickelstähle zu nennen. Die Nickelchrom- oder Chromnickelstähle werden als vorzügliche Konstruktionsstähle zu allen möglichen Zwecken in ausgiebigster Weise verwendet. Ihre Herstellung ist dieselbe wie die der Nickelstähle; es wird zu diesen noch eine entsprechende Zugabe von weichem Ferrochrom und meist auch noch Vanadin gemacht. Ein Stahl von 0,25—0,45 % Kohlenstoff-, 2,5—2,75 % Nickel- und 0,25—0,5 % Chromgehalt stellt bis heute den besten, unübertroffenen Automobilstahl dar; er wird von den besten Stahlfirmen unter allen möglichen Namen in den Handel gebracht, natürlich spielen die Namen keine Rolle, sondern die Zusammensetzung. Die Chromnickelstähle gehören zu den Stählen mit den bisher höchst erreichbaren günstigsten Festigkeitseigenschaften. Die Nickelwolframstähle erfahren in gehärtetem Zustand ebenfalls eine hohe Steigerung ihrer Elastizitätsgrenze und Bruchfestigkeit, ohne daß zugleich die Dehnung eine erhebliche Verminderung erleidet.

Wer sich mit Reparaturarbeiten an Automobilen befaßt, wird aus den obigen kurzen Erörterungen einsehen, warum für die meisten Konstruktionsteile der gewöhnliche Stahl nicht zu gebrauchen ist, sondern zu Spezialsorten gegriffen werden muß. (Schluß folgt.)

Vom Imprägnieren der Hölzer, welche nicht dauernd im Wasser stehen.

Die „Neue Technische Korrespondenz" meldet vom Imprägnieren der Hölzer, die nicht dauernd im Wasser stehen, folgendes:

Bei einer Anzahl von Holzbrücken steht vieles Holz über dem Wasser. Besonders kommen hier in Betracht das Geländer und der Belag, die ständig von dem Wasserdampf und feuchter Luft umgeben sind. Mithin laufen aber auch diese Hölzer leicht Gefahr, in Verbindung mit der wechselnden Luft leicht vom Zahne der Zeit ruiniert zu werden. Dieses ist auch bei vielem anderen Holz der Fall. Trotzdem man bei der Auswahl der in Betracht kommenden Hölzer das passende Holz berücksichtigt, welches gegen wechselnde Witterung nicht sehr empfindlich ist, so verlängert doch ein passendes Imprägniermittel die Lebensdauer solcher Hölzer. Namentlich verlangen neben den Holzeisenbahnschwellen, Brückengeländer, Tiefbauhölzer, Grubenhölzer, Holz für landwirtschaftliche Kleinbauten, Laubenhölzer usw. eine passende Imprägnierung, um die Naßfäule und noch andere Fäulnis erregende Pilze fern zu halten.

Nach den bisherigen Erfahrungen soll sich eine nicht zu schwache Sublimatlösung sehr bewährt haben und das Holz hierdurch eine lange Lebensdauer erhalten. Die zu imprägnierenden Hölzer müssen aber lange genug in der Sublimatlösung liegen, damit sich alle Poren vollsaugen. Die Lauge soll nicht zu dünn, braucht aber keineswegs zu stark zu sein, um etwa das Imprägnieren hiermit unmäßig zu verteuern. Trotzdem und alledem, daß man beim Imprägnieren mancher Mittel darauf achten soll, daß alle Schichten des Holzes mit dem betreffenden Imprägniermittel durchtränkt werden, dennoch ist dieses bei dem Sublimat-Imprägnieren nicht der Fall. Das vollständige Imprägnieren der inneren Schichten ist nur da notwendig, wo die Imprägniermittel auswaschbar sind, also durch Wasserbeflutung und Gewitterregen ihre äußern Schutzdecken mit der Zeit verschwinden lassen. Hat das Imprägniermittel aber die Stärke und die Widerstandsfähigkeit, dauernd einen versteinerten undurchdringlichen Schutzmantel zu bieten, so genügt nur das Imprägnieren der äußeren Holzschichten. Es ist deshalb darauf zu achten, daß die starken Hölzer nicht dicht aneinander in diese Lösung gelegt werden, um den äußeren Schichten Gelegenheit zu geben, sich gleichmäßig vollzusaugen. Liegen starke Hölzer $5^1/_2$ Tage in dieser Sublimatlösung, so ist diese Lauge etwa 1 cm eingedrungen. Bleiben derartige Nutzhölzer 7 Tage in dieser Flüssigkeit liegen, so dringt die Lauge etwa $1^1/_4$—$1^1/_2$ cm tief ein, während die äußeren Schichten $1^3/_4$—2 cm tief mit diesem Imprägniermittel konserviert werden, wenn die dicken Hölzer 9 bis 11 Tage in dieser Flüssigkeit Gelegenheit finden zu saugen. Bretter von 1 cm Stärke oder Bohlen von 2 bis 3 cm Stärke brauchen dementsprechend nur einen geringen Schutzmantel von dieser Sublimatlösung, um erfolgreich widerstandsfähig gegen Wasser, Feuchtigkeit und Pilze zu sein. Obgleich dieses Mittel an und für sich der großen Konservierungsfähigkeit entsprechend nicht teuer ist, dessen ungeachtet soll man aber nicht dieses Mittel verteuern, wie es da und dort geschieht, indem der Schutzmantel noch tiefer wie eben gekennzeichnet in dem Holz erscheinen soll. Dieses ist unnötige Sublimatlösungsvergeudung, weil Erfahrungen gezeigt haben, daß auch ohne Splintdurchtränkung das Holz sehr dauerhaft ist. Diese Imprägnierungsmethode geht unter dem Namen Kyanisieren und wird zukunftsreich dastehen. In jüngster Zeit macht viel das Imprägnieren der Hölzer mit Zucker von sich reden. Es ist das Powellverfahren, welches dem Zuckerstoff eine gewaltmäßige Imprägnierungskraft einimpft. Der Zucker, der in der Lösung vorhanden ist, soll sich in dem Holz derartig verkörpern, daß er mit dem Holz eine Verbindung eingeht und gerade so hart wird wie das Holz. Dazu soll der Zucker die Eigenschaft haben, alle zur Fäulnis neigenden Pilze, welche in dem Holz aufgeschichtet sind zu töten. Dadurch würden sehr große Erfolge zu erzielen sein, welche der Konservierung des Holzes Vorschub leisten. Im ersten Augenblick sollte man meinen, daß der Zuckergehalt durch Regen, Schnee und flutendes Wasser ausgespült wird, dennoch soll dieses nicht der Fall sein. Kalte Wasserumspülungen sollen nicht den versteinerten Zucker lösen, nur kann wahrscheinlich empfohlen werden, diese Zuckerkonservierung nicht dort zu realisieren, wo Brückenhölzer oder sonstige Wasserhölzer an heißen oder warmen Quellen plaziert werden sollen. Es könnte dann doch die Auswaschung des Zuckergehaltes mit der Zeit erfolgen, obgleich kaltes Wasser nicht die Kraft dazu hat. Da nun der Preis bei jedem Imprägnierungsmittel eine Rolle spielt, so muß bei der Zuckerimprägnierung konstatiert werden, daß dieselbe verhältnismäßig mit zu den billigsten gehört. Rechnet man beispielsweise bei weniger durch Wasser resp. Feuchtigkeit leidenden Nutzhölzern auf 1 Pfund Zucker 10 Liter Wasser, so erhält man eine Zucker-