

Schrifttum

- [1] KLOTH, W.: Spannungs- und Verformungsfelder als Grundlage der festigkeitsgerechten Gestaltung von Landmaschinen. In: 16./17. Konstrukteurheft, VDI-Verlag, Düsseldorf 1959 (Grundlagen der Landtechnik, Heft 11) S. 105—109
- [2] SPANGENBERG, D.: Die Konstruktion von Maschinen und Fahrzeugen, die auf unebenen Fahrbahnen fahren. In: 18. Konstrukteurheft, VDI-Verlag, Düsseldorf 1960 (Grundlagen der Landtechnik, Heft 12) S. 5—12
- [3] BERGMANN, W.: Sichtbar gemachte Spannungsfelder in Maschinenteilen. In: 11. Konstrukteurheft, VDI-Verlag, Düsseldorf 1953 (Grundlagen der Landtechnik, Heft 4) S. 12—33
- [4] BERGMANN, W.: Neue Erkenntnisse über beanspruchungsgerechte Gestaltung. In: 10. Konstrukteurheft, VDI-Verlag, Düsseldorf 1952 (Grundlagen der Landtechnik, Heft 3) S. 12—23
- [5] BERGMANN, W.: Spannung und Gestalt bei Knotenpunkten insbesondere bei verwindungsfähigen Konstruktionen. In: 9. Konstrukteurheft, VDI-Verlag, Düsseldorf 1951 (Grundlagen der Landtechnik, Heft 1) S. 73—81
- [6] KLOTH, W.: Leichtbauheft. Verlag Helmut Neureuter, Wolfratshausen 1951
- [7] KLOTH, W.: Atlas von Spannungsfeldern in technischen Bauteilen. Erscheint demnächst im Stahlisen-Verlag Düsseldorf

Résumé

Willi Kloth: "Constructive Research on Foundations."

A survey of research made up to the time of writing on the deepening of foundations on which stable construction can be built opens the article. Since all considerations of stability and stiffness in machine

parts are based on the mechanical stresses set up, the determination of the fields of stress and their control through correct proportioning of parts is the main feature of the article.

Willi Kloth: «Recherches fondamentales constructives»
L'auteur donne un aperçu sur la recherche entreprise en vue de l'approfondissement des connaissances permettant les constructions à résistance appropriée. Etant donné que toutes les réflexions sur la résistance et la rigidité sont liées aux tensions mécaniques qui sont créées dans les éléments de machine, il faut, en premier lieu, déterminer les zones de tension et savoir influencer sur elles par le dessin approprié des éléments de construction.

Willi Kloth: «Investigación fundamental constructiva»
Se da un resumen de la investigación, tendiendo a profundizar las bases de la construcción, de acuerdo con la teoría de resistencia. Como todas las consideraciones sobre la resistencia y la rigidez dependen de las tensiones mecánicas en los elementos constructivos de la máquina, la investigación de los campos de tensión y su dominación por la forma requieren un interés primordial.

Theodor Stroppel:

Über das Instandsetzen abgenutzter Pflugschare und deren Wärmebehandlung

Institut für landtechnische Grundlagenforschung, Braunschweig-Völkenrode

Das Nachschmieden und Härten der Pflugschare wurde früher von demselben Handwerker ausgeführt, der auch den Huf- und Wagenbeschlag beherrschte, also mit der Behandlung des Stahles im rotwarmen Zustand beim Schmieden, Schweißen, Härten und Anlassen gut vertraut und darin auch geübt war.

Durch die fortschreitende Motorisierung der Landwirtschaft, die Verbreitung des luftbereiften Ackerwagens und des Kraftfahrzeuges hat der Hufbeschlag und der Beschlag der vom Stellmacher hergestellten hölzernen Fahrzeuge, die ausschließlich Pferdefuhrwerke waren, für das ländliche Schmiedehandwerk an Bedeutung verloren. Durch den Fortfall dieser vielfältigen Arbeiten war der Schmied gezwungen, sich nach neuen Arbeitsgebieten umzusehen, die sich ihm durch die fortschreitende Mechanisierung der Landwirtschaft beim Instandhalten und Reparieren von Landmaschinen, Neuanfertigen von luftbereiften Stahlackerwagen und ähnlichen Arbeiten anboten.

Während der Schmied früher im wesentlichen Vollmaterial (rund, vierkant, flach) warm verarbeitet, bearbeitet er nun — meist ohne Benutzung des Schmiedefeuers — auch Normal- und Rohrprofile, Bleche und Leichtprofile aus Bandstahl. Er schweißt die Teile nicht mehr in der Schmiedehitze auf dem Amboß, sondern elektrisch oder autogen zusammen. Er wärmt die Teile, die er biegen will, nicht nur im Schmiedefeuer, sondern vielfach autogen an. Er trennt die Teile nicht mehr nur mit dem Schrotmeißel, sondern auch mit der Kaltsäge, oder er schneidet autogen — kurz, seine Schmiedesse bleibt oft tagelang kalt.

So scheinen von allen herkömmlichen Schmiedearbeiten (wenn man in diesem Zusammenhang von den Kunstschmiedearbeiten absieht) das Nachschmieden und -härten der Pflugschare und einiger anderer Werkzeuge übriggeblieben zu sein. Man darf und wird wohl nicht erwarten, daß diese Entwicklung für das handwerkliche Können der nachwachsenden Generation hinsichtlich der Pflugscharinstandsetzung förderlich war und ist.

Die Härte fabrikneuer und instandgesetzter Schare

Das Nachschmieden und -härten von abgenutzten Pflugscharen gehörte schon immer zu den schwierigeren Aufgaben des Schmiedes, sofern man auf eine sachgemäße Ausführung der Arbeiten Wert legt. Bei einer früheren, umfangreichen Untersuchung [1]

wurde festgestellt, daß „zwei Drittel sämtlicher vom Landhandwerk instandgesetzter Schare völlig ungehärtet und der Rest ungenügend — meist viel zu niedrig, einige auch zu hoch — gehärtet waren“. Auch die reine Schmiedearbeit ließ viel zu wünschen übrig; es wurde die Spitze nicht genügend vorgezogen, die Schneide war zu dünn „ausgedengelt“ und die Rückseite der Schare zeigte vom Ausstreken her zahlreiche tiefe Dellen, die beim Härten und bei der Arbeit auf dem Acker zum Ausbrechen der Schneide führen. In einer neueren Arbeit des Handwerkstechnischen Instituts an der Technischen Hochschule in Hannover über die Instandsetzung der Pflugschare wurde — besonders was das Härten

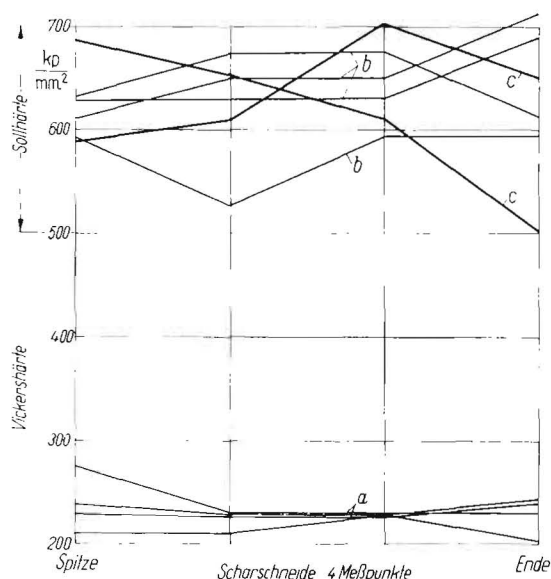


Bild 1: Härtezone entlang der Schneide von Pflugscharen, die in ländlichen Handwerksbetrieben instandgesetzt worden sind (Darstellung vom Verfasser nach Versuchswerten von Delventhal [2])

- a = vier Schare mit völlig ungenügender Härte
- b = dieselben vier Schare wie a, unter ortsüblichen Bedingungen (Rundfeuer, Beurteilung der Temperatur nach der Glühfarbe, Wasserhärtung) sachgemäß nachgehärtet
- c = zwei von ländlichen Handwerkern einwandfrei gehärtete Schare

betrifft — ganz Ähnliches festgestellt. DELVENTHAL [2; 3] schreibt: „Bei der Prüfung der Arbeitsmethoden in 23 Schmiedebetrieben wurde festgestellt, daß die Wärmebehandlung der Pflugschare in den meisten Fällen unzureichend ist. Der Grund für die Mißerfolge beim Härten liegt in der zu niedrig oder zu hoch gewählten Temperatur. Ein Anlassen nach dem Härten wurde nur in einem Betrieb festgestellt, erbrachte aber keinen Erfolg, da die Anlaßtemperatur viel zu niedrig war“. Bild 1 zeigt einige Beispiele aus dieser Arbeit. Vier von den ländlichen Schmieden instandgesetzte und „gehärtete“ Pflugschare haben eine völlig ungenügende Härte (Kurven a). Eine Nachhärtung dieser Schare unter ortsüblichen Verhältnissen (Rundfeuer, Beurteilung der Härtetemperatur nach der Glühfarbe, Wasserhärtung) zeigt, daß auch diese Schare hätten normgerecht gehärtet werden können (Kurven b). Nach dem Normblatt DIN 11100 über die Gütevorschriften der Bodenbearbeitungswerkzeuge [4] müssen die Schare eine Härte zwischen 500 und 700 kp/mm² haben. Daß diese Werte auch vom Handwerk erreicht werden können, zeigen zwei weitere Schare aus der DELVENTHALSchen Arbeit (Kurven c), die von ländlichen Schmieden einwandfrei gehärtet waren.

Eine vor kurzem durchgeführte Untersuchung [5] fabrikgelähteter Schare zeigt dagegen ein wesentlich anderes Bild. Fast alle untersuchten Schare haben an der Schneide die vorgeschriebene Mindesthärte von 500 Vickers-Einheiten (Bild 2). Die eine Hälfte der Schare war über die ganze Fläche gehärtet, die andere nur an der Schneide.

Die Normung des Scharwerkstoffes

Um dem Schmied das Härten beim Instandsetzen der Schare zu erleichtern, hat man schon frühzeitig den bei der Scharherstellung verwendeten Stahl in seiner analytischen Zusammensetzung genormt [4]. Der Schmied kann die Zusammensetzung des jeweiligen Scharstahles, so vor allem dessen Kohlenstoffgehalt, von dem die Härtetemperatur und das Abschreckmittel (Wasser oder Öl) abhängen, äußerlich nicht erkennen. Durch die Normung des Scharwerkstoffes wurde erreicht, daß er heute sämtliche Schare ohne Rücksicht auf die Herkunft einer einheitlichen Wärmebehandlung beim Schmieden, Härten und Anlassen unterziehen kann. Im Normblatt DIN 11100 über den Werkstoff und die Gütevorschriften der Bodenbearbeitungswerkzeuge ist für Pflugschare auf Grund langjähriger Erfahrungen ein niedriggeköhlter, wasserhärter Silizium-Mangan-Stahl festgelegt (Tafel 1).

Durch die alljährlichen Scharkontrollen der Deutschen Landwirtschafts-Gesellschaft (DLG) werden Herstellerfirmen, die normgerechte neue Scharen liefern, ermittelt und Landwirten und Schmiedemeistern bekannt gemacht [6]. Auf Grund dieser Bemühungen entsprechen die heute gelieferten neuen Pflugschare im Bundesgebiet hinsichtlich des Werkstoffes fast durchweg

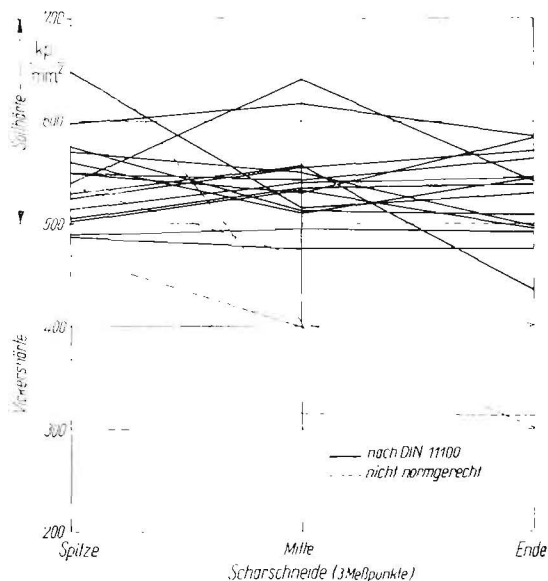


Bild 2: Härteverlauf längs der Schneide bei fabrikgelähten Scharen [5]

Tafel 1: Analyse des niedriggeköhlten, wasserhärteren Silizium-Mangan-Stahls

C %	Si %	Mn %	P %	S %	P + S %
0,34—0,43	mindestens 0,60	mindestens 1,40	höchstens 0,07	höchstens 0,07	höchstens 0,11

den Bedingungen des Normblattes. Dieser hochwertige Stahl wäre es daher wert, beim Nachschmieden und -härten weit besser behandelt zu werden, als es heute im Durchschnitt geschieht.

Härte und Verschleiß

Ungelähtete Schare sind, technisch und wirtschaftlich gesehen, wegen des nachweisbar schnellen Verschleißes und, ackerbaulich, wegen der Gefahr der allmählichen Verhärtung der Furchensohle durch stumpfe Schare — besonders beim Schlepperpflügen — abzulehnen. Mit dem gut gehärteten Schar in Bild 3 konnte eine doppelt so große Ackerfläche gepflügt werden wie mit dem ungenügend gehärteten Schar. Bei einem ungelähten Schar ist der Verschleiß gegenüber einem gut gehärteten Schar sogar drei- bis viermal so groß.

Das handwerkliche Verfahren: Nachschmieden — Härten — Anlassen

Das Dilemma scheint heute darin zu liegen, daß das Instandsetzen der Schare immer noch ein bedeutungsvolles Arbeitsgebiet des ländlichen Schmiedehandwerkes ist, aber bei weitem doch nicht so umfangreich, daß sich das angewandte Verfahren entsprechend dem heutigen Stand der Technik durch geeignete Investitionen rationell gestalten ließe. So wird heute noch ein handwerkliches Verfahren exerziert, das der Situation des ländlichen Schmiedebetriebs um die Jahrhundertwende angepaßt war, mit dem einzigen Unterschied, daß der heute verarbeitete Scharwerkstoff für eine Wärmebehandlung durch den Landhandwerker wesentlich besser, das heißt unempfindlicher gegen Falschbehandlung geworden ist als damals.

Handwerkliche Spezialeinrichtungen zum Erwärmen der Pflugschare [8; 9] haben sich nicht durchsetzen können, und andere Verfahren der Instandsetzung wie das Autogenhärten, das autogene oder elektrische Aufbringen von Hartmetallen, das Verschleihen von Scharschneiden und ähnliche Lösungen bedeuten — vom Handwerk aus gesehen — meist nur eine Verlagerung der Schwierigkeiten, aber keine Lösung des Problems.

So blieb es bei dem alten Rundfeuer, dem Amboß, dem Handhammer, dem Wassertrog neben der Esse und dem althergebrachten Instandsetzungsverfahren. Dieses Verfahren wird nachstehend etwas ausführlicher als sonst üblich behandelt, um zu zeigen, was ein Handwerker beim Instandsetzen eines Schares hinsichtlich der Wärmebehandlung zu beachten hat. Zum besseren Verständnis des Nachstehenden ist in Bild 4 das Eisen-Zementit-Diagramm für Stähle bis 1,7% C wiedergegeben. In dieses Bild ist der Bereich

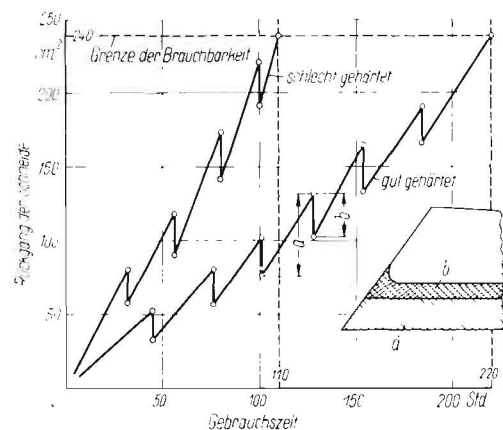


Bild 3: Einfluß der Härte auf die Gebrauchszeit von Pflugscharen

Mit einem gut gehärteten Schar kann eine doppelt so große Ackerfläche gepflügt werden wie mit einem ungenügend gehärteten Schar [7]
a = Flächenverlust durch das Pflügen
b = Flächenzunahme durch das Ausstrecken beim Nachschmieden

für den nach DIN 11100 genormten Scharstahl (0,34 bis 0,43% C) eingetragen. Um die größte Härte zu erzielen, muß der Stahl entsprechend seinem Kohlenstoffgehalt über die Linie G-O-S erhitzt werden, oberhalb welcher sich die Stähle in fester Lösung befinden. Werden die Härtetemperaturen in dem Bereich unterhalb der Linie G-O-S gewählt, so wird die Härte des Stahles um so kleiner sein, je mehr sich die Temperatur der Perlitlinie P-S-K nähert. Bleibt die Temperatur unter der Perlitlinie, dann tritt überhaupt keine Härtung ein. Temperaturen über der Linie a-b geben grobkörniges Gefüge.

Beim Instandsetzen eines Schares hat nun der Schmied folgende Arbeiten auszuführen:

1. Ausglühen

Die 40 bis 50 cm lange Scharschneide der abgenutzten Schare ist vor dem Ausschmieden im ganzen Bereich der Härtezone auszuglühen, um zu verhindern, daß eine hartgebliebene Stelle bei einem unvorsichtigen Hammerschlag beim Ausschmieden auspringt oder einreißt. Viele Schwierigkeiten beim Härten (z. B. vermeintliche Härterisse) haben bereits in einem Unterlassen oder unsachgemäßen Durchführen des Ausglühens vor dem eigentlichen Erhitzen für das Schmieden ihre Ursache.

Beim Ausglühen wird die Scharschneide vorsichtig angewärmt und dann auf eine Temperatur von 800 bis 850° C (kirschrot bis hellrot) gebracht, indem sie mehrmals von der Spitze ausgehend durch das Rundfeuer gezogen wird. Von der Fabrik ganz gehärtete Schare müssen vor dem erstmaligen Nachschärfen (am besten in einem geschlossenen Glühofen) in ihrer ganzen Ausdehnung ausglüht werden.

Fabrikneue, gehärtete Schare vor dem Gebrauch im Schmiedefeuer auszuglühen, wie es in der Praxis immer noch geschehen soll, ist dagegen eine alteingewurzelte Unsitte, die nur davon herühren kann, daß von Außenseitern gelegentlich sprödharte Schare geliefert worden sind, bei denen nach kurzem Einsatz die Spitzen abbrachen.

2. Schmieden

Das Schmieden erfolgt bei etwa 900 bis 950° C (hellrot bis gelb). Bei dem Erwärmen für das Schmieden muß unter allen Umständen eine Überhitzung (gelb bis hellgelb) oder gar ein Verbrennen (Funkensprühen) vermieden werden, weil dadurch der Stahl für immer verdorben wird. Auch ein zu lange andauerndes Halten des Schares im Schmiedefeuer auf hoher Temperatur ist schädlich, da dadurch das Gefüge des Stahles grobkörnig und das Schar sprödebrüchig wird.

Die Temperatur darf beim Schmieden nicht unter 700° C (dunkelrot) fallen, weil sonst beim Schmieden Risse auftreten können, die sich oft erst beim darauffolgenden Härten bemerkbar machen.

Beim Nachschmieden wird zweckmäßig mit der Scharspitze begonnen. Falls die Temperatur beim Schmieden unter 700° C gesunken ist, ist die Scharschneide erneut auf 900 bis 950° C zu erhitzen. Das Ausschmieden der Schneide erfolgt in Teilabschnitten von der Scharspitze zum Scharendende. Es ist dabei zu beachten, daß immer nur soviel von der Scharschneide erwärmt wird, als ausgestreckt werden soll. Auf diese Art wird das unerwünschte Werfen und Verziehen der Scharfläche vermieden.

3. Härten

Das Härten darf nicht unmittelbar aus der Schmiedelutze vorgenommen werden. Das Schar ist nach dem Schmieden erst langsam an einem trockenen, vor Zugwind geschützten Ort auf Raumtemperatur erkalten zu lassen. Dann ist die Scharschneide auf ihrer ganzen Länge auf eine Breite von etwa 30 mm erneut auf die sogenannte Härtetemperatur von 810 bis 840° C (kirschrot bis hellrot) gleichmäßig zu erwärmen. Um ein gleichmäßiges Erwärmen der Härtezone im normalen Rundfeuer zu erzielen, wird das Schar mit seiner Schneide senkrecht ins Feuer gestellt und unter ständigem Beobachten der Glühzone hin- und herbewegt. Zum Abschrecken des erhitzten Schares ist angewärmtes Wasser (40° C) zu verwenden. Das Schar wird mit dem Rücken zuerst ins Wasser getaucht, weil es sich dann weniger verzicht. Bei genügend tiefem Härtebecken kann das Schar auch mit der Spitze nach unten abgeschreckt werden.

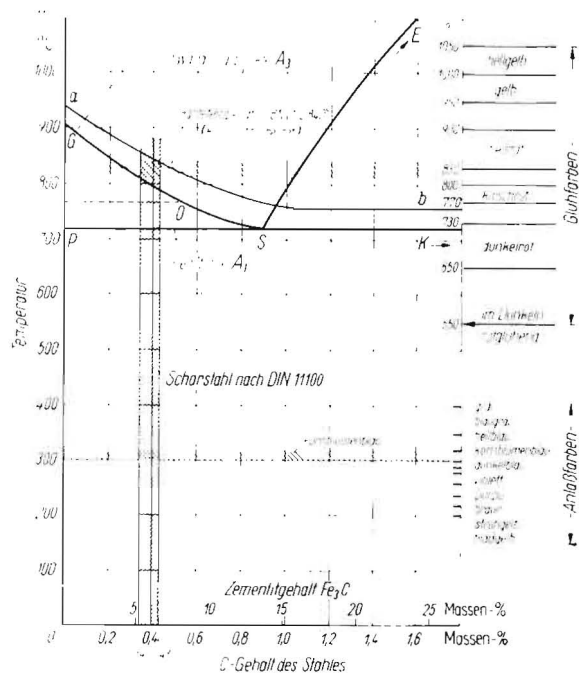


Bild 4: Eisen-Zementit-Diagramm mit der Härtetemperatur des Scharstahles nach DIN 11100

Geglühter Scharstahl besteht zur Hälfte aus Ferrit- und zur anderen Hälfte aus Perlitkristallen. Beim Erwärmen wandeln sich im Perlitpunkt A_1 bei 721° C (Linie P-S-K) die Perlitkristalle in Austenitkristalle. Bei weiterer Erwärmung werden die Ferritkristalle von den Austenitkristallen allmählich aufgesogen. Bei Erreichen des oberen Umwandlungspunktes A_2 (Linie G-O-S) ist dieses Aufsaugen beendet und nur noch Austenit vorhanden. Oberhalb A_3 befindet sich der Stahl in fester Lösung, also im austenitischen Zustand. Das Härten des Stahles erfolgt aus diesem Gebiet der festen Lösung oberhalb der Linie G-O-S bis etwa 40 bis 60° C darüber liegenden Temperaturen (Linie a-b). Bei genügend großer Abschreckung aus dieser Temperatur entsteht ein neuer Gefügezustand mit großer Härte: Martensit.

Durch nochmaliges Erwärmen auf niedrige Temperaturen, dem sogenannten Anlassen, werden zuerst die Härtespannungen abgebaut, bei weiterer Steigerung der Temperatur verliert der Stahl von seiner Härte, gewinnt aber erheblich an Zähigkeit.

Bei zu niedriger Temperatur wird das Schar ungenügend hart. Bei zu hoher Temperatur und unnötig langem Erhitzen wird das Schar sprödehart. Ist das Schar beim Erhitzen auf Härtetemperatur aus Versehen zu warm geworden, dann läßt man das Schar erst wieder langsam auf Raumtemperatur erkalten und erhitzt von neuem auf richtige Härtetemperatur.

Die Glühfarben sind in einem dunklen Raum zu beurteilen, auf keinen Fall bei heller Beleuchtung (Sonnenlicht!).

4. Anlassen

Durch das Abschrecken entstehen im Schar Härtespannungen, die durch ein nochmaliges Erwärmen auf etwa 300 bis 350° C, dem sogenannten Anlassen, beseitigt werden können. Dabei geht die beim Abschrecken erreichte Härte etwas zurück, der Stahl gewinnt aber erheblich an Zähigkeit.

Vor dem Anlassen wird die gehärtete Schneide mit Schmirgelpapier blank gemacht. Dann wird das Schar über dem Schmiedefeuer so hin- und herbewegt, daß die Schneide gleichmäßig erwärmt wird, aber nicht mit der Kohlenglut unmittelbar in Berührung kommt. Auf den blanken Stellen der Schneide erscheinen dann nacheinander folgende Anlaßfarben: gelb, braun, purpur, violett, dunkelblau, kornblumenblau, hellblau, grau. Nach Erscheinen der kornblumenblauen Anlaßfarbe wird das Schar im Wasser abgekühlt.

Eine andere Art des handwerklichen Anlassens ist, die gehärtete Scharschneide in Zylinderöl zu tauchen, dann das Schar vom Rücken her gleichmäßig über dem Kohlenfeuer zu erwärmen, bis das auf der Schneide befindliche Öl zu flammen beginnt und von selbst abbrennt. Flammpunkt von Zylinderöl liegt bei 240° C, von gewöhnlichen Schmierölen bei 170° C. Ein Abkühlen des Schares im Wasser ist in diesem Falle nicht nötig. Durch das Härten etwas verzogene Schare können bei richtiger Wärmebehandlung nach dem Anlassen auf dem Amboß nachgerichtet werden.

Neue Möglichkeiten

Wenn man die vorstehend beschriebene Wärmebehandlung der Schare, wie sie ein gewissenhafter Handwerker unter den für ihn geltenden betrieblichen Voraussetzungen ohne Rücksicht auf Zeitaufwand und Kosten durchführt, in Beziehung setzt zu dem, was eingangs über die Güte der von ländlichen Handwerkern geleisteten Arbeit gesagt ist, so könnte man zu der Auffassung kommen, daß das Instandsetzen von Pflugscharen überdurchschnittliche Anforderungen an die Geschicklichkeit und Sachkenntnis eines Schmiedes stellt. Man wird in dieser Auffassung bestärkt, wenn man an das Ergebnis der vor Jahren von der Deutschen Landwirtschafts-Gesellschaft mit dem Verband des Deutschen Schmiedehandwerkes [10] für junge Schmiede durchgeführten Wettbewerbe im Schmieden und Härten von Pflugscharen denkt.

Andererseits sollte man bedenken, daß der Landwirt für das Instandsetzen eines Pflugschares nur etwa den Gegenwert einer Gesellenstunde bezahlt und der Schmiedemeister deshalb das obige Verfahren vielerorts dadurch „rationell“ zu gestalten sucht, daß er das Härten und Anlassen nicht oder doch nur andeutungsweise durchführt.

DELVENTHAL [3] führt die Ursache der Fehlhärtungen darauf zurück, daß die Glühfarben des Stahles kein zuverlässiger Maßstab für die Beurteilung der Härtetemperatur sei, und hat für die Messung der Härtetemperatur des einzelnen Schares ein Prüfgerät (Leuchtdichtevergleichsgerät) entwickelt. Ein Modernisieren des Verfahrens müßte jedoch viel durchgreifender sein. Zur Erleichterung der körperlichen Arbeit müßte ein mechanischer Hammer und zur Sicherstellung einer sachgemäßen Wärmebehandlung ein für das Anwärmen, Härten und Anlassen geeigneter Ofen mit eingebauten Temperaturmeßgeräten vorhanden sein. Bei der heute üblichen Stückzahl von 200 bis 600 instanzzusetzenden Pflugscharen je Schmiedebetriebe und Jahr sind jedoch solche Investitionen wirtschaftlich nicht tragbar. Kalkulativ würde das erst interessant, wenn diese Stückzahlen monatlich anfielen. Ob sich solche Stückzahlen durch Steigern der Qualität bei äußerster Kalkulation des Preises in zentral gelegenen Betrieben mit Spezialeinrichtungen erreichen ließen, ist mehr eine organisatorische und wirtschaftliche als eine technische Frage.

Jedenfalls sollten die zuständigen Handwerksorganisationen versuchen, die betrieblichen und wirtschaftlichen Voraussetzungen für eine einwandfreie Instandsetzung der Pflugschare zu klären. Eine andere Möglichkeit, zu einer teilweisen Lösung dieses Problems zu kommen, sind die sogenannten Einwegschare, die unter geeigneten Einsatzbedingungen infolge ihrer besonderen Form kein Nachschärfen erfordern [5]. Es handelt sich dabei um ganz gehärtete Schare, die im Anlieferungszustand bis zur vollständigen Abnutzung verbraucht und dann durch neue Schare mit einer hochwertigen Fabrikhärtung ersetzt werden. Diese Einwegschare sind eine folgerichtige Weiterentwicklung der in den dreißiger Jahren eingeführten, ganz gehärteten Pflugschare [11] unter dem Druck der sich inzwischen geänderten technischen und wirtschaftlichen Gesamtsituation.

Zusammenfassung

Das Nachschärfen und Härten der Pflugschare durch den ländlichen Handwerker ließ, was die Qualität der Arbeit betrifft, immer schon zu wünschen übrig. Auch neuere Untersuchungen zeigen, daß insbesondere das Härten nicht oder doch nur mangelhaft ausgeführt wird. Es werden die Ursachen erörtert. Der Ausgangswerkstoff ist ein hochwertiger Si-Mn-Stahl nach DIN 11100, der die besten Voraussetzungen für eine Härtung mit einfachen Mitteln mitbringt. Es wird im einzelnen auf die Wärmebehandlung, wie sie handwerklich durchführbar ist, anhand einer graphischen Übersicht eingegangen und Möglich-

In Heft 2/1961 der „Landtechnischen Forschung“ wurde auf S. 57 bei der Aufstellung der landtechnischen Dissertationen und Habilitationen der Name eines Berichters bedauerlicherweise falsch wiedergegeben. Statt Bericht Dr. SCHÜTZE (Dissertation SOLIMAN, „Der Einfluß der landwirtschaftlichen Betriebsverhältnisse . . .“) muß es Dr. SCHULZE heißen.

keiten zur Lösung des Problems aufgezeigt. Dabei zeigt sich eine Tendenz zu sogenannten Einwegscharen, das sind Schare, die nach dem Stumpfwerden nicht im Feuer instandgesetzt, sondern durch neue Schare ersetzt werden.

Schrifttum

- [1] KLOTH, W.: Die Behandlung von Pflugscharen durch ländliche Handwerker. Technik in der Landwirtschaft 12 (1931), S. 310—311
- [2] DELVENTHAL, B.: Über das Instandsetzen von Pflugscharen. Arbeitsbericht des Handwerkstechnischen Institutes an der TH Hannover, Hannover 1956
- [3] DELVENTHAL, B.: Das Schärfen von Pflugscharen. Arbeitsbericht des Handwerkstechnischen Institutes an der TH Hannover, Hannover 1959
- [4] DIN 11100 „Bodenbearbeitungswerkzeuge, Werkstoff und Gütevorschriften“. Beuth-Vertrieb, Köln und Berlin 1949
- [5] STROPPEL, TH.: Über die Güteeigenschaften, den Verschleiß und die Schneidenform fabrikneuer Pflugschare. In: 18. Konstruktorheft. VDI-Verlag Düsseldorf 1961. (Grundlagen der Landtechnik Heft 13 — im Druck)
- [6] DLG-Gütekontrolle für Pflugschare. Landtechnik 13 (1958), S. 102 und Mitteilungen der DLG 73 (1958), S. 202
- [7] KLOTH, W.: Überwachung der Pflugschare in der Praxis. Technik in der Landwirtschaft. 14 (1933), S. 282
- [8] SYBEL, H. V., und FR. KREIBOHM: Das Jenaer Kurz- und Langschmiedefeuer. Technik in der Landwirtschaft 14 (1933), S. 106—108
- [9] SYBEL, H. V.: Prüfung des Scharhärtefeuers von Rud. Sack. Mitteilungen des DLG 47 (1932), S. 672 und Technik in der Landwirtschaft 12 (1931), S. 168
- [10] DÖRFFEL, K.: Was muß der Landwirt über Pflugschare wissen? Technik in der Landwirtschaft 14 (1933), S. 139—142
- [11] KLOTH, W.: Eber-Hartstahlschare der Gebr. Eberhardt, Ulm (DLG-Einzelprüfung). Mitteilungen für die Landwirtschaft 49 (1934), S. 193—195 (siehe auch Technik in der Landwirtschaft 12 (1931), S. 31—32 und 97—98)

Résumé

Theodor Stoppel: "On the Repair, Renovation and Heat Treatment of Worn Ploughshares."

The re-sharpening and hardening of ploughshares by agricultural labour has always suffered under the poor quality of the workmanship. Recent investigations also show that the hardening operation is poorly performed or altogether omitted. The reasons for this are discussed. The original material is a high-tensile Silicon-Manganese Steel of type DIN 11 100, which is ideally suited for hardening by simple methods. A schematic diagram shows in detail the method of heat-treatment. Possible solutions to the problem are indicated. A tendency to use "one-time only" ploughshares exists. These are shares that are not heat-treated after becoming blunt, but are replaced by new ones.

Theodor Stoppel: «L'affûtage et le traitement thermique des socs de charrue usés.»

Le réaffûtage et le trempage des socs de charrue effectués par les artisans ruraux n'ont pas jusqu'ici donné entière satisfaction quant à la qualité du travail. Les nouvelles recherches entreprises ont montré que les artisans ruraux n'exécutent le trempage que très médiocrement ou pas du tout. L'auteur en cite les raisons. Le matériau de construction des socs est un acier Si-Mn DIN 11 100 de haute qualité qui offre les meilleures possibilités de trempage par des moyens simples. L'auteur expose au moyen d'un graphique les détails du traitement thermique comme il peut être exécuté par les artisans ruraux et propose des solutions. On constate une tendance aux socs dits «à une seule voie», c'est-à-dire aux socs qui ne sont pas retrempés après l'usure mais qui sont remplacés par des socs neufs.

Theodor Stoppel: «La reparación de rejas de arado desgastadas y su tratamiento térmico.»

El reafilado y el temple de las rejas de arado por el artesano del pueblo ha dejado siempre mucho que desear, en cuanto a la calidad del trabajo. Nuevas indagaciones han confirmado que especialmente el temple, o no se hace, o que se hace de manera deficiente. El material básico es un acero de alto valor al Si-Mn, según DIN 11 100, que presenta las mejores condiciones para el temple por procedimientos sencillos. Se describen de forma detallado los procedimientos térmicos de que pueden servirse los artesanos, añadiéndose un cuadro sinóptico, y se presentan procedimientos para la solución del problema. Se ha llegado a ver una tendencia al empleo de rejas de un solo empleo, es decir rejas que no se reparan al juego cuando se hayan embotado, sustituyéndose las por otras nuevas.