

# Haltbarere Werkzeuge für die Landwirtschaft durch Phosphatieren

Von Ing. H. BETHGE, Riesa

DK 621.794.62

In der Industrie wird das „Phosphatieren von Werkzeugen“ schon seit vielen Jahren angewendet, um die Standzeit der Werkzeuge zu verbessern.

Unter „Standzeit“ versteht man die Zeit, die ein Werkzeug gebrauchsfähig bleibt, ehe es wieder nachgeschärft werden muß. Wenn also die Standzeit erhöht wird, so können die Werkzeuge länger im Einsatz bleiben, brauchen seltener geschärft zu werden und gewinnen damit eine längere Lebensdauer.

Phosphatierte Werkzeuge weisen gewöhnlich etwa die doppelte Standzeit als unbehandelte Werkzeuge auf. Oft wurden aber noch bedeutend höhere Erfolge erzielt. Es ist daher nicht verwunderlich, daß die Anwendung dieser Neuerer-Methode schon großen volkswirtschaftlichen Nutzen gebracht hat.

Für die Landwirtschaft bieten phosphatierte Werkzeuge noch einen anderen Vorteil, der im industriellen Gebrauch nicht in gleichem Maße zur Geltung kommt: Phosphatierte Geräte sind widerstandsfähig gegen korrodierende Einflüsse (z. B. Nässe, Regen, organische Säuren), denen sie bei der landwirtschaftlichen Arbeit doch ständig ausgesetzt sind.

Dabei ist das Phosphatieren ein so einfaches und billiges Verfahren, daß der Aufwand dafür im Verhältnis zu dem daraus resultierenden Nutzen nur eine untergeordnete Rolle spielt.

## Was versteht man unter „Phosphatieren“?

Das Phosphatieren ist ein chemischer Vorgang, bei dem an der Oberfläche von Teilen aus Zink, Eisen oder Stahl eine feine, nichtmetallische Schicht von Schwermetallphosphaten gebildet wird, die mit dem Grundmetall fest verbunden ist. Diese Schicht hat verschiedene vorteilhafte Eigenschaften, weshalb man auch von einer „Oberflächenveredelung“ spricht.

Schon im Altertum hat man das Phosphatieren gekannt. Bei Ausgrabungen wurden eiserne Gerätschaften gefunden, deren phosphatierte Oberfläche über die Jahrhunderte hinweg unversehrt geblieben war. Die klassische Anwendung der Phosphatierung diente also dem Korrosionsschutz.

Die moderne Technik hat die Methoden vervollkommenet und neue Anwendungsgebiete erschlossen. Man hat sich zunutze gemacht, daß die Phosphatschichten in gewissem Maße saugfähig sind, und hat sie mit geeigneten Rostschutzmitteln getränkt. Dadurch wird die Korrosionsbeständigkeit wirksam verbessert. Phosphatierte Oberflächen wirken isolierend. Sie bieten einen guten Haftgrund für nachfolgende Lackierung. Die Gefahr des Unterrostens kann damit praktisch beseitigt werden. Phosphatschichten vermögen aber auch Schmiermittel aufzunehmen und geben dadurch einen ausgezeichneten Schmiermittelträger ab, der es ermöglicht, manches schwierige Schmierproblem in der Technik zu lösen. Es kommt hinzu, daß Phosphatschichten auch in ungeschmiertem Zustand gewisse Notlaufeigenschaften aufweisen. Sie verhindern den metallischen Kontakt aufeinander gleitender Flächen und vermindern dadurch den unvermeidlichen Verschleiß an solchen Stellen. Diese und andere Eigenschaften sind die Ursache dafür, daß die phosphatierten Werkzeuge sich im Gebrauch den unbehandelten weit überlegen erweisen.

## Wie geht das Phosphatieren vor sich?

Voraussetzung für eine gute Phosphatierung ist eine metallisch reine Oberfläche der zu behandelnden Teile. Alle nichtmetallischen Bestandteile, wie Zunder und Rost, aber auch Oxydschichten (Brünierungen), Farbe usw., müssen vorher restlos entfernt werden, wenn sich eine einwandfreie Phosphatschicht bilden soll. Das kann z. B. durch Beizen, Bürsten oder Sandstrahlen geschehen.

Die meisten Vorteile bietet dabei das Sandstrahlverfahren, weil es nicht nur eine intensive Reinigung der betreffenden Flächen bewirkt, sondern zugleich noch günstige Vorbedingungen für das Phosphatieren schafft. Es hat sich nämlich ge-

zeigt, daß „griffige“ Oberflächen, wie man sie durch Sandstrahlen erhält, der chemischen Reaktion besser zugänglich sind, dadurch kürzere Behandlungszeiten erfordern und besonders verschleißfeste Schichten ergeben.

Der Arbeitsablauf beim Phosphatieren geht aus der schematischen Darstellung (Bild 1) hervor:

1. Die Werkzeuge müssen gebrauchsfertig geschärft sein und metallisch reine Oberfläche besitzen.

2. Der erste Arbeitsgang ist das Entfetten. Man kann dazu jedes beliebige zuverlässige Entfettungsmittel verwenden. Recht gut hat sich „P 3 HK“ bewährt. Man arbeitet damit vorteilhaft bei etwa 60° C. Auf gründliches Entfetten muß großer Wert gelegt werden.

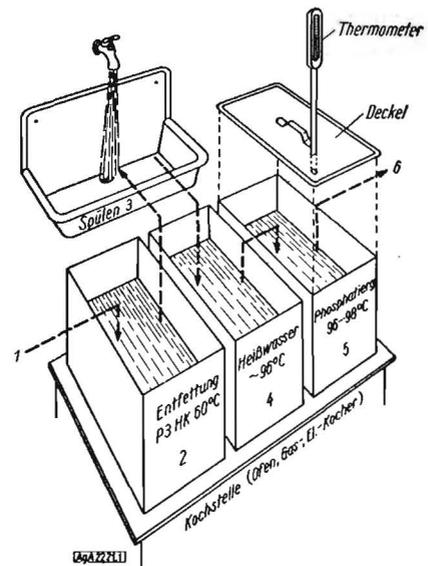


Bild 1. Phosphatierungsanlage

3. Anschließend wird in fließendem Wasser gut gespült, damit keine Rückstände von der Entfettung in das Phosphatierbad gelangen können.

4. Nun werden die Werkzeuge in heißem Wasser von etwa 96° C auf die Temperatur des Phosphatierbades vorgewärmt. Die dabei stattfindende Wärmeeinwirkung ist für die Standzeiterhöhung von günstigem Einfluß. Deshalb muß besonders bei größeren Gegenständen darauf geachtet werden, daß diese genügend lange im Vorwärmbad verbleiben, bis sie dessen Temperatur angenommen haben.

5. Dann kommen die Werkzeuge in das Phosphatierbad. Sie werden mit Hilfe eines Tauchsiebes oder an Drähten hängend eingetaucht. Damit die chemische Reaktion an allen Partien gleichmäßig vor sich gehen kann, dürfen die Teile nicht übereinander gestapelt werden oder auf dem Boden des Bades aufliegen. Die Badtemperatur muß auf 96 bis 98° C gehalten werden. Die Verweilzeit richtet sich nach der Größe der Teile, ihrer Oberflächenbeschaffenheit und nach dem Werkstoff, aus dem sie bestehen. Gewöhnlich genügt eine Behandlung von 12 bis 15 Minuten Dauer. Der Phosphatierungsprozeß kann in der Regel als beendet angesehen werden, wenn die Wasserstoffentwicklung aufgehört hat. Eine einwandfreie Phosphatschicht zeigt gleichmäßige stumpf-graue Tönung und muß die gesamte Oberfläche lückenlos bedecken.

6. Nach der Phosphatierung läßt man die anhaftende Lösung abtropfen und spült zweckmäßigerweise in heißem Wasser nach. Die Teile bleiben dadurch heiß genug, um schnell an der Luft abzutrocknen. Sie werden noch leicht eingeölt und sind fertig zum Gebrauch. Für landwirtschaftliche Werkzeuge empfiehlt es

sich, ein Rostschutzöl zu verwenden, damit ein möglichst guter Korrosionsschutz erreicht wird.

Die ganze Behandlung sieht nach der Beschreibung viel komplizierter aus, als sie tatsächlich ist. Wer sich einmal damit vertraut macht, wird feststellen, wie einfach das Phosphatieren ist.

#### Welche Hilfsmittel werden zum Phosphatieren gebraucht?

Für den Anfang bedarf es keiner kostspieligen Einrichtungen. Mit behelfsmäßigen Mitteln können gleichgute Erfolge erzielt werden wie mit komfortablen Ausrüstungen.

Entscheidend ist immer die korrekte Einhaltung der Arbeitsvorschriften. Jede Nachlässigkeit, z. B. schlechtes Entfetten, ungenügendes Spülen usw., beeinträchtigt das Ergebnis. Hier müssen zuerst die Ursachen gesucht werden, wenn der erwartete Erfolg einmal ausbleiben sollte.

Für die Bäder genügen gewöhnliche Gefäße aus Eisenblech, deren Größe sich nach den zu behandelnden Werkzeugen richtet. Die Beheizung kann je nach den örtlichen Verhältnissen elektrisch, mit Gas- oder Ofenfeuerung erfolgen. Zur Kontrolle der Temperaturen wird ferner ein Thermometer benötigt.

Das Ansetzen des Phosphatierungsbades ist denkbar einfach. Der Behälter wird mit einer bestimmten Menge destilliertem oder sauberem Regenwasser gefüllt. Diesem wird die nach Anweisung der Lieferfirma vorgeschriebene Menge Phosphatierungslösung je Liter Badinhalt zugesetzt, das Ganze gut vermischt und das Bad ist fertig. Als Chemikalien dafür haben sich bisher bewährt: Phosphorsal 20A (Chemische Fabrik Grünau) und Phosfix (Chemische Fabrik Reinhold Schüler, Liebertowitz/Sa.). Beide Präparate werden in gebrauchsfertigem Zustand zum Ansetzen der Badlösung geliefert.

Je nach Inanspruchnahme verbraucht sich das Bad. Es ist daher zweckmäßig, vor jeder Benutzung eine Badprüfung vorzunehmen. Auch dazu sind keine chemischen Kenntnisse erforderlich. Bei „Phosfix“ z. B. entnimmt man mit Hilfe einer sauberen Stechpipette 5 ccm Badflüssigkeit und vermischt sie in einem Becherglas mit der gleichen Menge Kontroll-Lösung. Das Gemenge muß nach gutem Umrühren milchig-weiße bis graue Färbung annehmen, dann ist das Bad in Ordnung. Färbt es sich dagegen rötlich, so werden je Liter Badinhalt etwa 20 g Phosfix zugesetzt und das Bad damit wieder gebrauchsfähig gemacht. Wenn das Bad nicht verunreinigt wird, kann es also immer wieder verwendet werden. Der sich bildende Bodensatz ist von Zeit zu Zeit zu entfernen.

#### Welche Vorteile sind von der Verwendung phosphatierter Werkzeuge in der Landwirtschaft zu erwarten?

In der MTS Nünchritz, Kreis Riesa, wurden bereits Versuche durchgeführt, die durchweg erfolgreich verlaufen sind. Von einem Dreischarpflug wurden zwei Schare phosphatiert, das dritte blieb unbehandelt. Vor der Benutzung wurden die Umrisse aller drei Schare auf Papier festgehalten. Nachdem diese Schare, wieder an demselben Pflug montiert, gearbeitet hatten, wurden sie verglichen. Obwohl sie doch unter völlig gleichen Verhältnissen beansprucht worden waren, zeigten die beiden phosphatierten Schare eine saubere, ziemlich glatte Oberfläche und Schneide, während das unbehandelte Schar rau und scharf geworden war. Auch der Vergleich mit den Umrißzeichnungen bewies deutlich, daß sich die phosphatierten Schare weniger abgenutzt hatten. Wenn auch dieses Ergebnis noch keine zahlenmäßige Gegenüberstellung ermöglichte, so bestätigte es doch die Überlegenheit der phosphatierten Werkzeuge und ermutigte zu weiteren Versuchen. Als nächstes wurden Mähmesser von Mähbindern phosphatiert. Auch hier blieb der Erfolg nicht aus. Die veredelten Messer konnten die doppelte Zeit im Einsatz bleiben als bisher. Es bedarf wohl keiner Erwähnung, was das in der Praxis bedeutet. Auch die Wiederholung dieses Versuchs brachte das gleiche Ergebnis. Zur besseren Veranschaulichung wurde ein Messerbalken abwechselnd mit einem phosphatierten und einem handelsüblichen Messer bestückt. Das Resultat bestätigte die bisherigen Erfahrungen: Während die phosphatierten Messer noch einwandfrei und schneidfähig waren, zeigten die unbehandelten Messer schon die typischen Merkmale der stumpfen Schneide und zwangen dazu, die Arbeit zu unterbrechen.

Diese beiden Beispiele mögen genügen, um die Perspektiven anzudeuten, die sich durch die Anwendung des Phosphatierens für die Landwirtschaft eröffnen.

Wenn noch an die Möglichkeit erinnert wird, dieses Verfahren zur Verschleißminderung von Maschinenteilen, wie Zahnräder, Kettenräder, Antriebsketten usw., sowie zum Korrosionsschutz auszunutzen, so bietet sich ein weites Betätigungsfeld für Neuerer und Rationalisatoren in landwirtschaftlichen Betrieben und Reparaturwerkstätten.

#### Schlußbetrachtung

Das Ziel der Erprobung phosphatierter Geräte und Werkzeuge in der Landwirtschaft muß sein, praktische Erfahrungen zu sammeln und die Herstellerbetriebe zu veranlassen, die in Frage kommenden Werkzeuge und Maschinenteile bereits phosphatiert in den Handel zu bringen. Das Phosphatieren fertiger Rollenketten ist außerordentlich problematisch und daher nicht zu empfehlen, während es vor der Montage der einzelnen Bestandteile leicht und billig durchgeführt werden könnte. Aber auch wenn man von solchen Beispielen absieht, ist es erwünscht, daß die in Frage kommenden Geräte bereits phosphatiert dem Verbraucher zur Verfügung gestellt werden. Denn beim Hersteller genügt eine Anlage, um alle Verbraucher in den Genuß der Vorteile gelangen zu lassen, aber nicht jeder Verbraucher kann sich die betreffenden Gegenstände selbst phosphatieren.

In diesem Sinne sollte auch maßvoll bei der Einrichtung von Phosphatierungsanlagen vorgegangen werden. Es erscheint nicht zweckmäßig, daß z. B. jede MTS eine eigene Anlage aufstellt. Es sollten vielmehr unter Berücksichtigung der jeweiligen örtlichen Verhältnisse bestimmte MTS zentral für die nächstgelegenen Betriebe das Phosphatieren durchführen. Ferner kann auch auf freie Kapazität in Industriebetrieben zurückgegriffen werden, deren Phosphatierungsanlagen nicht immer für den eigenen Bedarf ausgelastet sind.

Es wäre schließlich zu wünschen, daß recht viele Erfahrungsberichte zu diesem Thema veröffentlicht werden, damit die nützlichen Anregungen, die sich bei der vielseitigen Erprobung ergeben, allen Interessenten zugänglich und die Vorteile des neuen Verfahrens möglichst bald allgemein nutzbar werden.

Wenn diese Grundsätze, die sich bei der Einführung des Phosphatierens der Werkzeuge in der Industrie als zweckmäßig erwiesen haben, auch bei der Übertragung des Verfahrens auf die Landwirtschaft berücksichtigt werden, so wird es gelingen, mit geringstem Aufwand einen bedeutenden volkswirtschaftlichen Nutzen zu erzielen.

A 2221

#### „Zyklon-Filteranlage des IfL als Alleinfilter“

Entgegnung von Oberg. K. Richter, Institut für Verbrennungsmotoren und Kraftfahrwesen an der TH Dresden

Zu den unter diesem Titel von Dipl.-Ing. Lugner und Ing. Zaunmüller in Heft 9 (1955) dieser Zeitschrift veröffentlichten Versuchsergebnissen möchte ich folgendes feststellen:

Grundsätzlich bedeutet es eine Irreführung, wenn ein nicht einwandfrei funktionierendes Ölbadfilter den Versuchen zugrunde gelegt wird. Es sind daher auch die von Lugner und Zaunmüller gezogenen Schlußfolgerungen unzutreffend. Ein richtiges Bild kann sich erst ergeben, wenn dem allein arbeitenden Zyklon auf der anderen Seite ein Zyklon mit einwandfrei arbeitendem Ölbadfilter gegenübergestellt wird. Bei einem einwandfrei arbeitenden Ölbadfilter darf überhaupt kein Öl mitgerissen werden. Werden die Versuche in der Art eingesetzt und durchgeführt, so kann sich infolge des fehlenden Ölbadfilters nur ein höherer Verschleiß bei dem allein benutzten Zyklon ergeben. Wenn auch gelegentlich unter guten Arbeitsbedingungen die Luftfilterung nur mit Zyklon ausreichend und der Verschleiß erträglich sein kann, so sollte man im Interesse der allgemeinen Erhöhung der Lebensdauer der Motoren doch sämtliche Schlepper mit Filterkombinationen ausrüsten, weil nur damit auch unter den ungünstigsten Betriebsverhältnissen die längste Lebensdauer garantiert werden kann.

AK 2215