

Der nächste Weg zur Zulassung der Kreisbetriebe in den vorgenannten Bezirken ist, daß sie sich an die Spezialschule für Landtechnik Großenhain wenden und die Zulassung beantragen. Die Spezialschule wird diese Betriebe aufsuchen und besichtigen, um evtl. bestehende Mängel festzustellen, damit nach deren Behebung die Überprüfung durch die Zulassungskommission für Schweißbetriebe schnell und reibungslos erfolgen kann.

**Welche Schwerpunkte sind dabei von den Kreisbetrieben zu beachten?**

1. Qualität der Nahtvorbereitung und ausgeführten Schweißarbeiten
2. Sind die Wiederholungsprüfungen für Schweißer mit Zusatzprüfung durchgeführt?
3. Ist im Betrieb ein Funktionsplan für Schweißverantwortliche vorhanden?
4. Wie erfolgt die Organisation und Durchführung der Schweißarbeiten in den Außenstellen der Kreisbetriebe?
5. Ordnungsgemäße Lagerung der Zusatzwerkstoffe
6. Einholung insbesondere der Bestimmungen der ASAO 615 und 870
7. Einwandfreier Zustand der Schweißgeräte

## ZIS-Entwicklungen für die Automatisierung der Schweißtechnik (III)<sup>1</sup>

### 4. UP- und ES-Schweißen

Die Unterpulverschweißung wurde bereits vor etwa 40 Jahren erfunden. Die verbreitete Einführung des Verfahrens in den Betrieben erfolgte jedoch erst in den letzten 10 Jahren. Bekanntlich brennt beim UP-Schweißen der Lichtbogen unter einem körnigen Schweißpulver. Schweißpulver und Schweißdraht werden dem Schmelzprozeß kontinuierlich zugeführt. Der eigentliche Schweißvorgang ist daher nicht sichtbar.

In ähnlicher Weise vollzieht sich die Elektroschlacke-Schweißung. Die Kontrolle des Schweißvorganges wird im wesentlichen durch die Schlackenbadhöhe bestimmt. Der Schweißvorgang selbst wird durch einen Lichtbogenprozeß eingeleitet und geht in einen Schlackenbadprozeß über. Der Einsatz des Verfahrens erfolgt wirtschaftlich ab 15 mm Werkstoffdicke, es empfiehlt sich besonders für senkrechte Nähte. Auch für Rundnähte hat es sich bereits bewährt.

UP- und ES-Schweißung stellen moderne Fertigungsverfahren dar. Da die Schweißtechnik durch Erweiterung der Automatisierung wesentlich zur volkswirtschaftlichen Entwicklung beiträgt, ist besonders die verfahrens- und gerätetechnische Entwicklung der automatischen Hochleistungsverfahren zu beschleunigen.

Nachstehend sind neue verfahrens- und gerätetechnische Entwicklungen aus der Arbeit des Instituts und der Industrie aufgeführt, die gleichzeitig Anregungen für die betriebliche Weiterentwicklung geben sollen.

#### 4.1. UP-CO<sub>2</sub>-Baukastenreihe (Bild 1)

Für die Eingliederung der Schweißtechnik in den Fertigungsfluß sind die nach dem Baukastenprinzip aufgebauten Geräte und Steuerungen besonders vorteilhaft einzusetzen, da sie ein schnelles Auswechseln schadhafter Bauteile und eine einfache Lagerhaltung der Ersatzteile ermöglichen.

Die Anwendung von Bauteilen bzw. Baugruppen — erforderlichenfalls zu Baueinheiten zusammengestellt — ermöglicht die schnelle Umstellung von Schweißgeräten und Automatenstraßen auf wechselnde technologische Verhältnisse. Dadurch wird die Automatisierung schon bei kleinen Stückzahlen wirtschaftlich.

Die Baukastenreihe des ZIS besteht aus 20 Einzelbauelementen. Jedes Einzelbauelement bildet einen abgeschlossenen Komplex und kann gegebenenfalls auch einzeln angewendet werden. Diese 20 Bauelemente sind zu 12 Gerätetypen kom-

8. Wird eine Schweißkartei geführt?
9. Nachweis über durchgeführte Arbeitsschutzbelehrungen mit den Schweißern
10. Werden die elektrischen Schweißgeräte und Gaserzeugungsanlagen entsprechend den gesetzlichen Bestimmungen überprüft?

Zu beachten sind außerdem die Hinweise, die in der „Deutschen Agrartechnik“ bisher veröffentlicht wurden. [2]

Werden von den Betrieben diese Maßnahmen in die Tat umgesetzt, so kann die Zulassung als Schweißbetrieb in kurzer Zeit erfolgen.

Damit ist Gewähr gegeben, daß die Probleme der Schweißtechnik bei der landtechnischen Instandsetzung mehr Beachtung finden und damit die Qualität der ausgeführten Schweißarbeiten verbessert wird.

### Literatur

- [1] Anordnung über die Zulassung von Betrieben zur Ausführung abnahmepflichtiger Schweißarbeiten vom 27. Juli 1964 (GBl. III, S. 397)
- [2] GÜTZMER: Zulassungsbedingungen für Schweißbetriebe. Deutsche Agrartechnik (1965) H. 4 und 6 A 6286

Schweißing. W. SCHAEFER, KDT, ZIS Halle

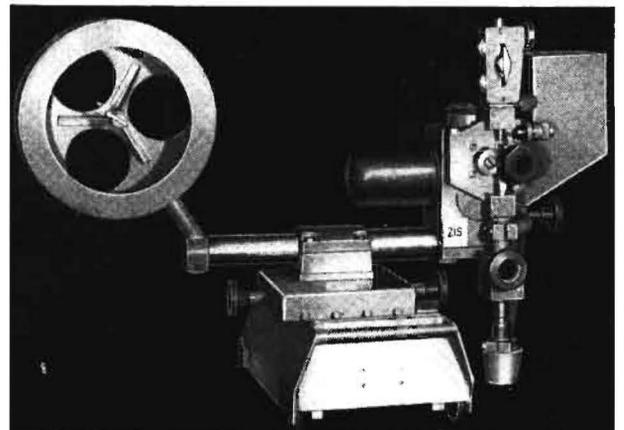
binierbar. Innerhalb dieser 12 Gerätetypen sind nochmals 7 Erweiterungsmöglichkeiten vorhanden.

Der Austauschbau wurde dabei streng eingehalten. Bei dieser Baukastenreihe sind die erforderlichen Gerätekombinationen auch für die neueren Schweißmethoden, wie Tandem-, Serienlichtbogen-, Spiralaht-, Band- und Elektroschlackeschweißung dünnerer Bleche möglich.

Die Gerätekombinationen gliedern sich in:

- UP-Eindrahttraktor ZIS 371
- UP-Eindrahtschienenautomat ZIS 372
- UP-Eindrahtschienenautomat in hängender Position ZIS 373
- UP-Kehlhahtautomat mit Gelenkarm ZIS 374
- UP-Kehlhahtautomat mit zwei Gelenkarmen ZIS 375
- UP-Halbauautomat ZIS 376
- UP-Bandschweiß-Schienenautomat in hängender Position ZIS 377
- CO<sub>2</sub>-Traktorschweißautomat ZIS 379
- CO<sub>2</sub>-Schienenautomat ZIS 380
- CO<sub>2</sub>-Schienenautomat in hängender Position ZIS 381
- UP-Paralleldrahtschienenautomat ZIS 383
- UP-Paralleldrahtschweißtraktor — Erweiterungsmöglichkeit für CO<sub>2</sub> ZIS 382
- UP-Paralleldrahtschienenautomat in hängender Position ZIS 384

Bild 1. Aus Baugruppen zusammengesetzter UP-Traktor „UP-Eindrahttraktor ZIS 371“



<sup>1</sup> Teil I in H. 7/1965, Teil II in H. 8/1965

Serienlichtbogenschweißautomat in hängender Position ZIS 385  
 Tandem-Zweidrahtautomat ZIS 386  
 Tandem-Dreidrahtautomat ZIS 387  
 ES-Schweißkopf, stationär ZIS 389  
 Kombiniertes Eindrahtschweißgerät für Spiralnahtschweißung ZIS 390

**Technische Daten:**

Die wichtigsten technischen Leistungskennwerte der Gerätekombinationen sind die Drahtvorschub- bzw. Abschmelzgeschwindigkeit und die Schweißgeschwindigkeit. Sie sind für alle Kombinationen gleich.

Abschmelzgeschwindigkeit	0,34 bis 2,87 m/min Stufe II 1,45 bis 12,4 m/min Stufe I
Vorschubkraft für Draht	25 kp Stufe I 107 kp Stufe II
Schweißgeschwindigkeit	0,15 bis 1,28 m/min Stufe II 0,65 bis 5,5 m/min Stufe I
Schubkraft des Gerätes	56 kp Eilgang, Stufe I 248 kp Stufe II
Hersteller:	Kjellberg Elektroden u. Maschinen GmbH, i. V., Finsterwalde/NL

**4.2. UP-Tandemschweißautomat ZIS 386 (Bild 2)**

Die hochproduktive Tandemschweißung wird insbesondere für die beidseitige Stumpfnahschweißung und die Kehlnahschweißung eingesetzt. Die Schweißgeschwindigkeit liegt bei diesem Verfahren bedeutend höher als bei der UP-Eindrahtschweißung. Der Anwendungsbereich erstreckt sich hauptsächlich auf den Stahl-, Rohrleitungs- und Schiffbau. Der Automat ist auch für die Serienlichtbogenschweißung einsetzbar.

Auf Grund der variationsfähigen Konstruktion der Einzelbauelemente ist das Gerät für die Zweidraht-, Dreidraht- und Vierdrahtschweißung einsetzbar.

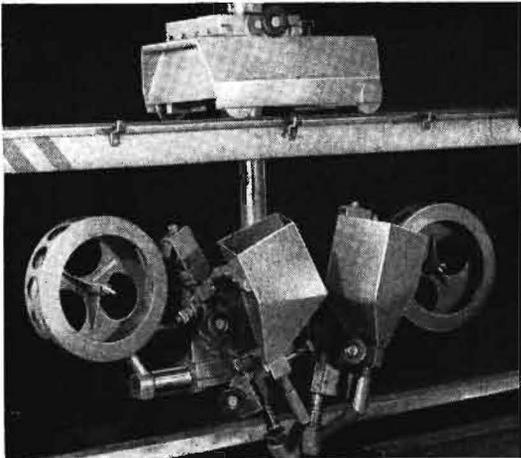


Bild 2. UP-Tandemschweißautomat ZIS 386

**Technische Daten:**

Drahtvorschubgeschwindigkeit	0,34 bis 2,87 m/min } zwei- 1,45 bis 12,4 m/min } stufig
Schweißgeschwindigkeit	0,15 bis 1,28 m/min 0,65 bis 5,50 m/min Eilgang
Schweißdrahtdurchmesser	0,6 bis 5,0 mm
Hubgeschwindigkeit	110 mm/min, variabel bis 13 mm/min
Hublänge	etwa 255 mm
Düsenhöhenverstellung	75 mm
Hersteller:	Kjellberg Elektroden u. Maschinen GmbH, i. V., Finsterwalde/NL

**4.3. UP-Bandschweißautomat ZIS 377 (Bild 3)**

Durch die UP-Bandschweißung wird hauptsächlich die Auftragschweißung abgenutzt, großflächiger Werkstücke vorgenommen. Durch entsprechende legierte Bandmaterialien können auch Panzerungen und Auskleidungen vorgenommen werden. Die UP-Bandschweißung löst die herkömmliche Auftragschweißung — UP-Eindrahtschweißung, Pendelelektrodenschweißung usw. — ab. Sie läßt sich auch für die ein-

seitige UP-Stumpfstoß-Schweißung und die UP-Kehlnahschweißung einsetzen.

Eine günstige Anordnung dieses Schweißgerätes ist ein Schienengerät in hängender Position.

**Technische Daten:**

Bandvorschubgeschwindigkeit	0,19 bis 7,2 m/min für konst. Bandvorschub
Schweißgeschwindigkeit	0,15 bis 1,28 m/min 0,65 bis 5,50 m/min Eilgang
Banddickenbereich	0 bis 3,0 mm
Bandbreitenbereich	0 bis 120 mm
Hubgeschwindigkeit	110 mm/min, variabel bis 13 mm/min
Hublänge	etwa 255 mm
Hersteller:	Kjellberg Elektroden u. Maschinen GmbH, i. V., Finsterwalde/NL

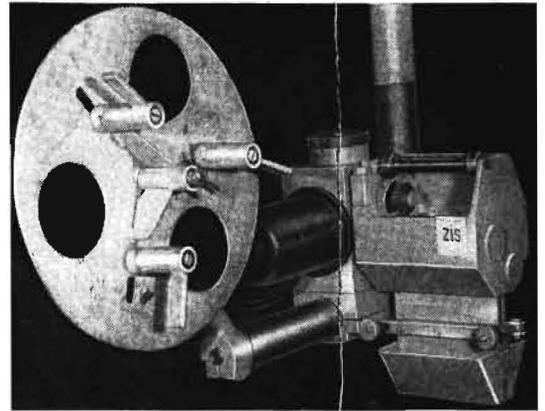


Bild 3. UP-Bandschweißautomat ZIS 377

**4.4. ES-Zusatzschweißgerät ESZ/ZIS 300 (Bild 4)**

Der Anwendungsbereich dieses Gerätes erstreckt sich auf Verbindungsschweißungen an Längsnähten bei ortsveränderlichem Einsatz in Werkstätten und auf Baustellen. Die Neigung der Bleche kann dabei 30° betragen. Einsatzmöglichkeiten sind in allen Bereichen der stahlverarbeitenden Industrie gegeben.

Die Führung des Gerätes erfolgt mechanisiert in der Nahtvorbereitung. Das Gerät wird mit zwei keilförmigen Rädern auf die Naht zentriert. Ein Rad ist als verzahnte Hubrolle ausgebildet. Beide Räder werden durch ein Gelenkhebel-system gegen die Nahtkanten gepreßt und gewährleisten einen sicheren Transport. Blechdickenunterschiede oder Versatz werden weitgehend ausgeglichen.

Als Drahtvorschubtriebe können die handelsüblichen Drahtvorschubgeräte MSH-E, MSH-F-M, UPHK und das Standardgetriebe ZIS 227 der UP-CO<sub>2</sub>-Baukastenreihe eingesetzt werden.

**Technische Daten:**

Blechdickenbereich	12 bis 50 mm
Schweißdrahtdurchmesser	2,0 bis 3,0 mm
Drahtvorschubgeschwindigkeit	0,4 bis 12 m/min
Größte Stromstärke	600 A
Schweißnahtvorbereitung	I-Stoß mit 28 mm Luftspalt
Auslauf	270 mm lang
Fassungsvermögen des Pulvertrichters	0,80 l
Abmessungen	200 × 270 × 450 mm
Masse	16,0 kg
Hersteller:	Kjellberg Elektroden u. Maschinen GmbH, i. V., Finsterwalde/NL

**4.5. ES-Zweidrahtgerät ZIS 132 (Bild 5)**

Bei diesem Gerät handelt es sich um ein Werkstattgerät; es wird speziell zur Verschweißung dickwandiger Querschnitte eingesetzt.

Hauptsächliche Funktionselemente sind das Drahtvorschubgetriebe und der Kreuzsupport, der auch von einer Pendleinrichtung angetrieben werden kann. Diese Baugruppen werden durch eine automatische Hubeinrichtung mitgeführt, die einerseits die Schweißgeschwindigkeit steuert und an-

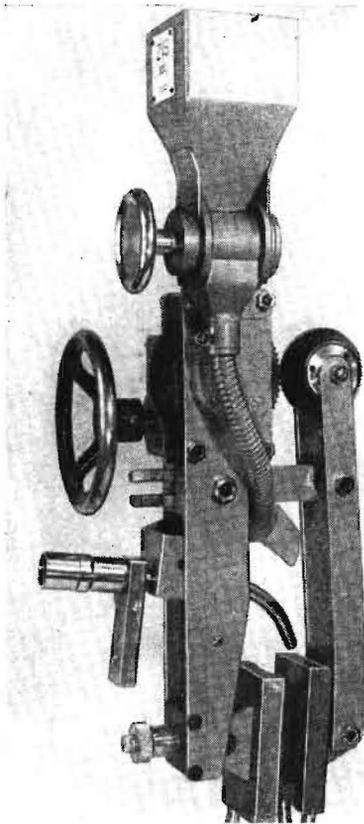


Bild 4  
ES-Zusatzschweißgerät  
ESZ/ZIS 300

Bild 5  
ES-Zweidrahtgerät ZIS 112

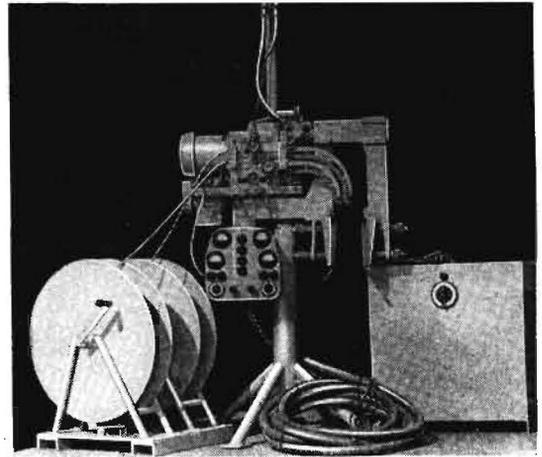
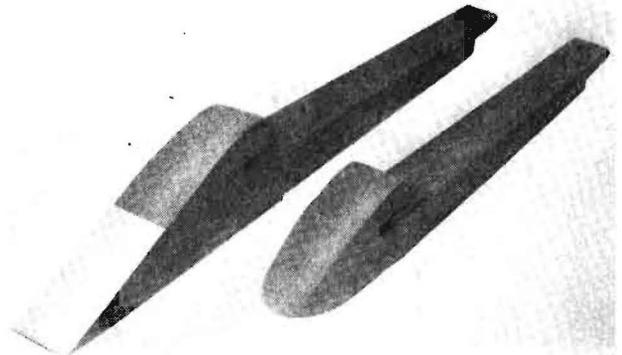


Bild 6  
Reißzahn — vor und nach  
der Panzerung mit  
Schweißpaste ZIS 218



dererseits als Träger sämtlicher Führungs- und Befestigungselemente dient. Das gesamte Gerät wird durch die Hubeinrichtung an einer mit Zahnstangenprofil versehenen Säule bewegt.

**Technische Daten:**

Masse	205 kg ohne Säule
Drahtvorschubgeschwindigkeit	129 bis 300 m/h
Regelverhältnis	1 : 2,3 Feldregelung
Schweißdrahtdurchmesser	2,5 bis 3,25 mm
Pendelgeschwindigkeit	17,2 und 43 m/h
Verharrungszeit an den Pendellagen	0,5 bis 6 s einstellbar
Pendellänge	150 mm
Hubgeschwindigkeit	0,9 bis 2,04 m/min
Hubkraft	665 kp
Größte Schweißnahtlänge	5,3 m
Blechdickenbereich	35 bis 140 mm
Kühlwassertemperatur	etwa 30 °C
Optimale Schweiß-Stromstärke	600 A

**5. Schweißpaste ZIS 218 zur Verschleißminderung (Bild 6)**

Die Schweißpaste ZIS 218 erfüllt ihren Zweck, wo Metall : Mineral-Gleit-Verschleiß auftritt. Das ist der Fall bei Erdbearbeitungswerkzeugen allgemein, besonders bei Reißzähnen, Eimermessern und Schältschneiden, daneben auch bei Mischerarmen, Mischerschaufeln, Rutschen und Bunkerauskleidungen. Für die Panzerung sind nur Stahl- oder Stahlgußteile, keine Buntmetalle geeignet. Grauguß kann auch gepanzert werden, jedoch ist mit hohen Spannungen und Rißbildungen im Grauguß zu rechnen. Die Mindestdicke für zu panzernde Werkstücke aus Stahl oder Stahlguß liegt bei 10 mm. Der Einsatz der Schweißpaste ist — auf Grund der Schweißgutzusammensetzung — bei Stoß- und Prallstrahlverschleiß und für die Panzerung von zylindrischen Flächen an Drehteilen nicht zu empfehlen.

**5.1. Aufbau und Wirkungsweise**

Die Schweißpaste ZIS schließt die hinsichtlich der Legierung bestehende Lücke für Auftragsschweißungen und liefert im

aufgeschmolzenen Zustand ein hochverschleißfestes Schweißgut mit einer Vickershärte HV 30 von 700 bis 800 kp/mm<sup>2</sup>. Die Schweißpaste besteht aus einem Pulvergemisch aus Ferrochrom, Kohlenstoff, Eisen und Hartmetall, das mit einem Zello-Zett-Plastbinder zu einer gut streichfähigen Paste angerührt wird. Die Paste wird 5 mm dick auf die Werkstückoberfläche aufgetragen. Nach der Lufttrocknung erfolgt ein Einschmelzen vorzugsweise mit dem Kohlelichtbogen bei 400 bis 450 A mit Minuspol an der Elektrode. Es kann auch mit dem WIG-Lichtbogen und dem Lichtbogenplasma eingeschmolzen werden. Mit den beiden letztgenannten Verfahren läßt sich das Aufschmelzen mechanisieren.

Es werden bei einer Aufstreichdicke von 5 mm etwa 27 kg/m<sup>2</sup> Schweißpaste verbraucht. Die Aufschmelzzeit beträgt etwa 1/5 bis 1/10 der Zeit, die zum Auftragsschweißen mit Elektroden benötigt wird. Die Standzeit erhöht sich je nach dem Einsatzgebiet um das 4 bis 12fache.

Der Verschleißwiderstand verschiedener Werkstoffe, der mit der Verschleißprüfmaschine ZIS 116 bei v=3,9m/s, P=20 kp und s = 5000 m ermittelt wurde, ergab:

Geprüfter Werkstoff bei

Metall : Mineral-Trocken-Gleit-Verschleiß	Verschleißbetrag
St 38 ungeschweißt	4,0
C 60 ungeschweißt, gehärtet	3,3
Stahl aufgeschweißt mit legiertem Stahl handelsübliche Elektroden	3,0 bis 6,0
Stahl mit Schweißpaste ZIS 218 gepanzert	0,6

**5.2. Anwendungsbeispiele mit Hinweisen auf Standzeiterhöhung (Einzelheiten dazu sind aus Bild 7 bis 9 zu entnehmen)**

**5.2.1. Panzerung von Mischerflügeln an Mischaggregaten**

Verschleißmittel:	Kupferfeinerz Korngröße 0 bis 15 mm Temperatur 40 bis 50 °C
Bisher verwendeter Werkstoff:	GS 60 oder St 52
Ungepanzelter Flügel:	Standzeit 14 Tage
Gepanzter Flügel:	Standzeit 170 Tage, 12fache Standzeit

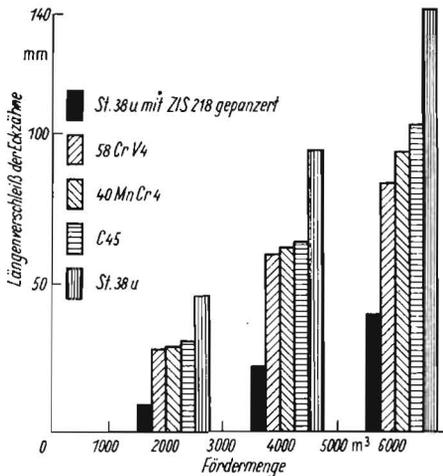


Bild 7. Längenverschleiß von Eckzähnen aus verschiedenen Werkstoffen, St 38u + ZIS-Paste 218 [mm]

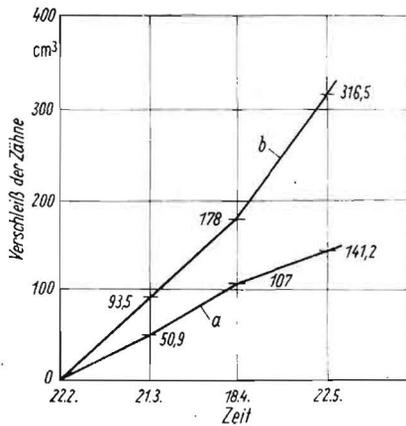


Bild 8. Vergleich gepanzelter a und nicht gepanzelter Reißzähne b, Einsatz in Sandboden - Bodenklasse 3 [cm³]

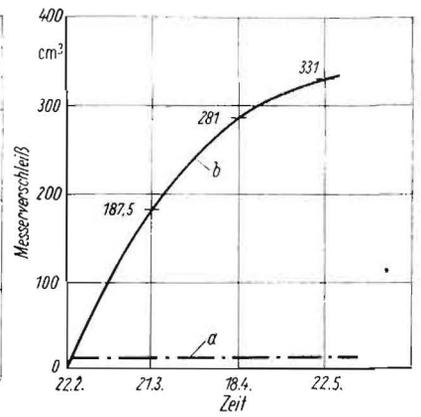


Bild 9. Verschleißvolumen gepanzelter a und nicht gepanzelter Messer b

### 5.2.2. Reißzähne an Löffelbaggern

Verschleißmittel: Erde, Lehm, Sand  
 Ungepanzerte Zähne: Standzeit 3 Monate  
 Gepanzerte Zähne: nach 8 Monaten noch kein meßbarer Verschleiß  
 Verschleißmittel: Kupferschlacke  
 Ungepanzerte Zähne: Standzeit 10 Tage  
 Gepanzerte Zähne: Standzeit 6 Wochen - dann Neupanzerung mit Schweißpaste ZIS 218

Gepanzerte Schälsschneide: Standzeit 4 Monate; Verschleiß trat nur an den am stärksten beanspruchten Enden der Schälsschneide auf

### 5.3. Hersteller der Schweißpaste ZIS 218

VEB Elektrodenwerk Berlin, Berlin-Oberschöneweide, Tabbertstr. 14. Der Zello-Zett-Plastbinder wird vom gleichen Betrieb abgegeben. Hersteller ist Zschaege, Halle/Saale, Kabelhäuser 13.

### 5.2.3. Schälsschneide des Planierschildes einer Planierdraupe KS 07

Verschleißmittel: Bouschutt, Erde, Lehm, Sand  
 Ungepanzerte Schälsschneide: Standzeit 14 Tage bis 3 Wochen

Die erforderlichen G-Dochtkohlen liefert der VEB Elektrokohle Berlin-Lichtenberg bzw. die zuständige DIIZ-Chemie. Die Elektrodenhalter liefert Hauffe, Dresden A 28, Alllößtau i. A 6230

Obering. E. RADECKE, KDT\*

## Erleichterungen für den LPG-Techniker beim Abstellen von Landmaschinen

Die Mehrzahl aller Landmaschinen besitzt Luftbereifung. Das Aufbocken dieser Maschinen während der Überwinterung ist deshalb unumgänglich, unabhängig davon, ob sie im Freien oder in einem Gebäude abgestellt sind. Die Schäden, die Reifen an nichtentlasteten Maschinen während der Winterzeit erleiden, sind bekannt.

tafeln und dem dazugehörigen Haftgummi (lateral-magnetisierter Gummi) ist an Hand eines Grundrisses vom Abstellraum im zweidimensionalen Modellschablonen-Verfahren die rationellste Ausnutzung schnell zu ermöglichen [2].

Beim bisherigen Aufbocken der Landmaschinen ist jedoch ein erheblicher Zeitaufwand notwendig. Mit Winden wurden die Maschinen angehoben, und das Entlasten der Reifen geschah durch Unterlegen von Holzklötzen, Mauersteinen usw., also mit Gegenständen, die der Arbeitsschutz nicht zuläßt. Sie wurden bei jeder Abstellung zusammengesucht und neu hergerichtet. Es wurde beobachtet, daß z. B. Hohlblocksteine, auf die man Maschinen aufbockte, unter der Last zusammengebrochen und mit Mauersteinen und Holzklötzen aufgebockte Maschinen umgestürzt waren. In einer Ingenieur-Hausarbeit unserer Schule wurden von den Absolventen ERHARD BOORTZ und PETER RAYER Vorrichtungen für ein sicheres und schnelles Aufhocken einiger Landmaschinen entwickelt [1].

### 1. Die Vorbereitung der Abstellung mit zweidimensionalen Modellschablonen

Ein weiteres Problem bei der Abstellung von Landmaschinen ist die rationelle Ausnutzung vorhandener Abstellräume. Mit Hilfe der von der Weigang-Organisation Dresden N 6, Fritz-Reuter-Str. 37, gelieferten Magnet-Dispo-Tafeln oder Kipp-

Als ein gutes betriebliches Organisationsmittel für die rationelle und sinnvolle Ausnutzung der Unterstellräume haben sich die Magnet-Dispo-Tafeln bzw. Kipptischtafeln mit dem Haftgummi von Weigang, Dresden, bewährt. Von den vorhandenen Maschinen einer LPG fertigt man aus dem Haftgummi zweidimensionale Modelle an. Mit einer Sehere läßt sich der Gummi in die gewünschte Form bringen. Der Haftgummi haftet auf jeder Stahlunterlage, auch wenn auf dieser ein Papierblatt liegt. Hierbei ist der Maßstab 1 : 50 zu wählen. Im gleichen Maßstab wird ein Grundriß des Unterstellraums gezeichnet und auf der Magnet-Dispo-Tafel bzw. der Kipptischtafel befestigt. Mit Hilfe der Schablonen ist nun die günstigste Ausnutzung zu ermitteln und festzulegen (Bild 1) sowie die sinnvolle Abstellung vorzubereiten, so daß mit Beginn der Kampagnen die Maschinen ohne Rückarbeiten dem Unterstellraum entnommen werden können. Da die Schablonen haften, kann die Tafel öffentlich ausgehängt werden.

\* Ingenieurschule für Landtechnik „M. I. KALININ“ Friesack