

Zeitschrift: Landtechnik Schweiz
Herausgeber: Landtechnik Schweiz
Band: 43 (1981)
Heft: 11

Artikel: Vergleichsuntersuchung Sämaschinen
Autor: Irla, E.
DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-1081804>

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: 04.02.2026

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

Vergleichsuntersuchung Sämaschinen

E. Irla

1. Einleitung

Die Vergleichsuntersuchung erfasste sieben Nocken- und Schubradsämaschinen sowie

eine pneumatische Sämaschine mit Arbeitsbreiten von 2,5 und 3 m. Infolge der

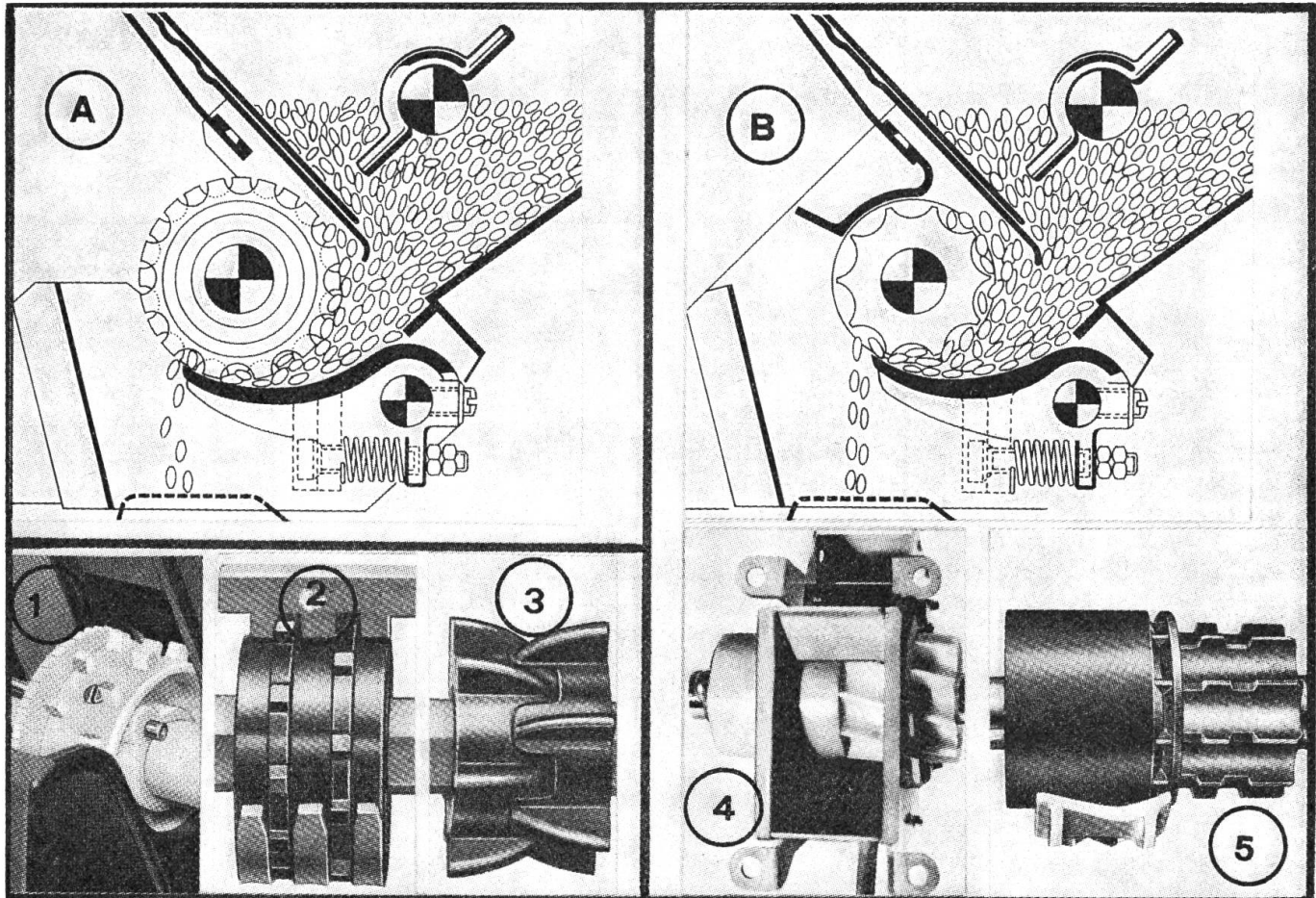


Abb. 1: Bauart und Arbeitsweise der Säorgane: A. Nocken-, B. Schubradsystem.

Nockenräder (32 bis 34 mm breit):

1) mit Feinsärad: Amazone, Reform;

2) mit Feinsälappen: Fiona, Nordsten;

3) Grobsärad

Schubräder:

4) mit schrägen Rillen: Nodet

5) mit geraden, gezahnten Rillen und schwalbenschwanzförmiger Bodenklappe;
Hassia (37 bzw. 32 mm breit).

FAT-MITTEILUNGEN

Tabelle 1: Technische Daten der Sämaschinen (gemessene Werte) 1981

| Verkauf durch: | Marke Typ | Arbeits- breite m | S ä a u s r ü s t u n g | | | | | S ä s c h a r e | |
|--|--------------------------|-----------------------------|--|--|--|--|--|---|--|
| | | | Särräder: Art/Anzahl N=Nockenrad F=Feinsärad S=Schubrad L=Feinsä- lappen | Boden- klappen- form: G=gerade S=schräg Z=Schwalben- schwanz Anzahl Stellungen | Mengenre- gulierung G=Getriebe- stufen S=Schubrad stufenlos O=Oelbadge- triebe L=stufenlos | Antrieb E=Einrad Z=Zweirad Dimension Spurweite cm | Saatlei- tungen T=Teleskop S=Schlauch (-)-teilig K=Kunststoff M=Metall | Anzahl/ Reihen- weite Scharhöhe/ -schritt ¹⁾ cm | Stopfschutz S=Schar- stützen A=automat. Scharaus- hebung B=2 Schwenk- stützen m=mit je 2 Zustreichern |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
| Aebi & Co. AG Burgdorf/BE | ROGER XR Spezial | 2,5 | N / 18 | G / 10 | O, 48 G | Z 115x400 253 | T 2 K | 17 / 14,7 22 / 32 | S |
| Agromont AG Hünenberg/ZG | REFORM Semo 99 | 3,0 | N F / 25 | G / 8 | O, 60 G | E 5,00-15 292 | T 3 K | 25 / 12,0 23 / 30 | A |
| Bärtschi & Co. Hüswil/LU | ACCORD Pneumatic DL | 3,0 | S / 1 (24) 2) | G / 1 | S | E 6,00-12 150, 170 | S 1 K | 20 / 15,0 16 / 28 | S m |
| Bucher-Guyer AG Niederweningen/ ZH | AMAZONE D7 Spezial II | 3,0 | N F / 25 | G / 8 | O, L | E 4,00-16 284, 300 | T 3 K | 21 / 14,3 21 / 27 | S m |
| Griesser AG Andelfingen/ZH | NORDSTEN CLD 250 | 2,5 | N L / 21 | G / 10 | 60 G | E 125-15 262 | T 2 K | 21 / 11,9 16 / 35 | A |
| Haruwyl Romanel/VD | NODET AS-3 | 3,0 | S / 21 | S / 2 | 2 G + S | Z 115x400 238 | T 3 M | 21 / 14,3 27 / 36 | S m |
| Müller AG Bättwil/SO | FIONA D-78 | 2,5 | N L / 21 | G / 14 | 60 G | E 6,00-12 260 | T 3 K | 17 / 14,7 23 / 28 | B |
| VOLG Winterthur/ZH | HASSIA DU 250 | 2,5 | S N / 17 | Z / 4 | O, L | E 4,00-16 253 | T 3 M | 17 / 14,7 19 / 32 | S |

1) Abstand zwischen vorderen und hinteren Scharen

2) Verteiler für maximal 24 Reihen

3) Feder bis 21 daN (kp) auf Wunsch

FAT-MITTEILUNGEN

| S ä s c h a r e | | | Saattriegel | | B e h ä l t e r | | Fahrgassen- einrichtung | Schmier- stellen | Abmes- sungen Länge/ Höhe/ Trans- port- breite | Gewicht | Preis 1981 |
|---|--|--|---|---|--|--|--|---------------------|--|---------|---------------|
| Schwenk- bereich nach oben vordere/ hintere Schare | Tiefenregulierung Z=zentral E=einzeln (-)=Stufen s=stufenlos | Feder- druck von - bis vordere/ hintere Schare daN (kp) | Art E=1-reihig Z=2-reihig A=1-teilig B=2-teilig Breite | Zinken- abstand/ Durchgang Verstel- lung: (-)=Stufen | Inhalt/ je m Arbeits- breite F=Füll- anzeiger/ Vorderwand- winkel | Anzahl Trenn- wände/ Einfüll- höhe S=Sack- auflage | S=Schieber-/ R=Säradschal- tung für (-)Reihen L=manuell A=automatisch: M=mechanisch H=hydraulisch E=elektromag- netisch Z=mit Zählwerk | Anzahl | cm | kg | Fr. |
| cm | | | cm | cm | l / ° | cm | | | | | |
| 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | 21 | 22 |
| 17 / 20 | Z s E s | 3,0-25/ 2,5-25 | E A 253 | 15 / 29 2 | 360 / 144 - / 30 | - / 106 S | R 4 L | 6 | 165/ 109/ 270 | 430 | 4'889.-- |
| 10 / 14 | Z s --- | 2,5-5,5/ 3,5-6,0 | Z B 297 | 15 / 22 2 | 390 / 130 F / 15 | 2 / 112 S | S 4 A M Z | 4 | 145/ 116/ 306 | 530 | 6'180.-- |
| 40 / 70 | Z s E 4 | 3,5-8,0/ 3,5-9,0 | --- | 11-18/18 - | 700 / 233 F / 45 | - / 120- 150 - | S 1 A E Z | 5 | 160/ 182/ 299 | 500 | 8'670.-- |
| 19 / 29 | Z s E 6 | 3,5-20/ 4,0-15 | Z B 298 | 15 / 26 5 | 390 / 130 - / 30 | 2 / 112 S | R 4 A H Z | 2 | 175/ 116/ 299 | 520 | 6'100.-- |
| 13 / 15 | Z s E 5 | 1,5-6,0/ 2,0-5,0 | E B 300 | 9 / 40 4 | 315 / 126 F / 30 | 2 / 117 - | S 4 A M Z | 2 | 125/ 123/ 300 | 430 | 5'435.-- |
| 16 / 32 | Z 5 E 6 | 2,5-12/ 3,0-11 3) | Z B 298 | 14 / 19 6 | 265 / 88 - / 37 | 1 / 111 - | R 2 L Z | 30 | 150/ 117/ 299 | 500 | 6'146.-- |
| 17 / 17 | Z s E 5 | 1,5-10,5/ 2,0-8,0 | E A 267 | 10 / 40 2 | 230 / 92 F / 60 | 2 / 109 - | R 4 L | 23 | 125/ 113/ 275 | 390 | 3'952.-- |
| 18 / 28 | Z s E 5 | 2,5-8,5/ 2,0-8,0 | Z B 275 | 14 / 23 2 | 365 / 146 - / 22 | 1 / 116 S | S 4 L | 2 | 185/ 120/ 275 | 460 | 5'608.-- |

Topographie unserer Ackerflächen und der Verbreitung der Hangmähdrescher wurde auch die Sägenauigkeit im Hanggelände überprüft.

Bei den Prüfstandmessungen wurde die Sägenauigkeit in Abhängigkeit der Samenart (Weizen, Raps, Klee-Grasmischung), der Fahrgeschwindigkeit, der Neigung bis 30% und der Behälterfüllmenge ermittelt. Der praktische Einsatz der Sämaschinen erfolgte in einigen ausgewählten Betrieben auf jeweils einer Gesamtfläche von 20 bis 30 ha. Dabei konnten die Arbeitsqualität, Handhabung, Funktionssicherheit der Fahrgasseneinrichtungen, Flächenleistung, usw. beurteilt werden.

2. Untersuchungsergebnisse

Die Untersuchungsergebnisse sind in Tabelle 1 und 2 aufgeführt. Zur Erleichterung der Interpretation der in Tabelle 1 aufgeführten Angaben sind jeweils die betreffenden Spaltennummern in Klammern angegeben.

Anbau. Die meisten Fabrikate besitzen Anbaurahmen der Norm I und II (Reform nur II), die Fabrikate Fiona sowie Roger eine Unterlenker-Schnellkupplung, welche das Anbauen am Traktor erleichtert. Mit Ausnahme der Marken Accord und Nordsten sind die Anbauzapfen beweglich, was eine gleichmässige Boden Anpassung bei Bodenunebenheiten (Pendelausgleich) gewährleistet.

Säusrüstung (4 bis 8). Beim mechanischen Säsystem wird das Saatgut durch die **Nocken-** oder **Schubräder** über die Bodenklappen in die Saateleitungen geschoben (Abb. 1). Zum Schutze der Säräder gegen Beschädigungen durch Fremdkörper sind die Bodenklappen einzeln abgefedert. Ihr Abstand zu den Särädern (Arbeitsschlitz) richtet sich nach der Samengrösse und

wird meist mit einem Hebel (Nodet, Roger mit zwei) stufenweise nach Sätabellenwerten eingestellt.

Die Nocken- und Schubradsämaschinen unterscheiden sich durch die Form ihrer Säräder und die Art der Saatmengenregulierung. Um eine gleichmässige **Längsverteilung** der Samen zu gewährleisten, sind die Nocken an den Särädern versetzt angeordnet. Bei Schubrädern hingegen wird dies durch die schrägen Rillen und Bodenklappen (Nodet) oder bei geraden Rillen durch eine schwalbenschwanzförmige Bodenklappe (Hassia) erreicht. Für extrem grobes Saatgut (Bohnen) können die Nockenräder gegen Grobsäräder ausgewechselt werden. Für feines Saatgut (Raps) ist neben dem Nockenrad ein Feinsärad (Amazona, Reform) eingebaut, welches durch das Ausziehen eines Kuppelstiftes eine getrennte Verwendung ermöglicht. Bei Fiona und Nordsten hingegen lässt sich die Saatmenge durch Einschieben von Feinsälappen unter die Nockenräder reduzieren. Mit Schubrä-

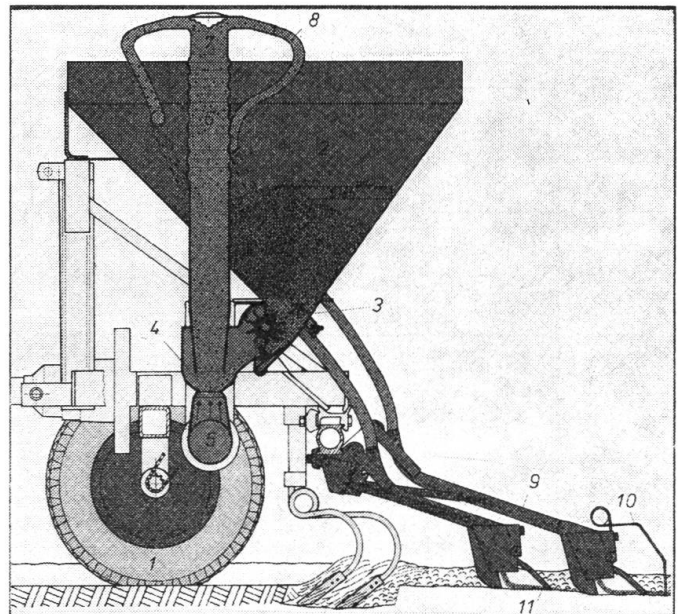


Abb. 2: Schema der pneumatischen Sämaschine Accord. 1. Antriebsrad; 2. Saatgutbehälter; 3. Zentrales Schubrad; 4. Injektorschleuse; 5. Gebläse; 6. Wellrohr; 7. Verteiler; 8. Saatschlauch; 9. Säschara mit Pendelstützen; 10. Zustreicher.

dern können die meisten Samenarten ohne Auswechseln der Säräder gesät werden. Die Anpassung bezüglich Samengrösse und Saatmenge erfolgt hier durch seitliches Verschieben der Schubradwelle sowie Veränderung der Säwellendrehzahl.

Bei der **pneumatischen Sämaschine** Accord wird das Saatgut durch ein zentrales Schubrad dosiert (Bodenantrieb) und durch den Luftstrom des zapfwellengetriebenen Gebläses über den Wellrohrdiffusor einem Verteiler zugeführt. Hier wird der Luft-Saatgutstrom auf 20 Kunststoffschläuche aufgeteilt und über Säschare in den Boden gebracht (Abb. 2).

Für ein gleichmässiges Nachrutschen der Samen zu den Särädern sorgt eine im unteren Teil des Saatgutbehälters drehende oder pendelnde (Nodet) **Rührwelle**. Dadurch wird eine Brückenbildung verhindert und die Schüttfähigkeit des Saatgutes gesteigert. Für stark haftende, grannige und haarige Grassamen kann die Rührwelle zusätzlich mit speziellen Einsatzkrallen (Nodet) ausgerüstet werden. Bei Aussaat von gut schüttfähigen gröberen Samen, beispielsweise Erbsen, kann die Rührwelle (Fiona, Nordsten) leicht ausgeschaltet werden. Solche Samen sind besonders bei einer scharfkantigen Rührwelle (Vierkantbleche — Roger) einer Verletzungsgefahr ausgesetzt.

Saatmengenregulierung (6). Bei **Nockenradsämaschinen** wird die Saatmenge hauptsächlich durch die Drehzahländerung der Säwelle über ein Nortongetriebe mit 48 bis 60 Schaltstufen oder ein stufenloses Oelbadgetriebe (Amazone) reguliert. Die 48 Schaltstufen bei Roger bzw. 60 bei Fiona werden durch das Zahnradwechseln erreicht. Eine geringe Korrektur der Saatmenge mit den Bodenklappen ist nur bei einer sehr feinabgestuften Skala (Fiona, Nordsten, Roger) denkbar.

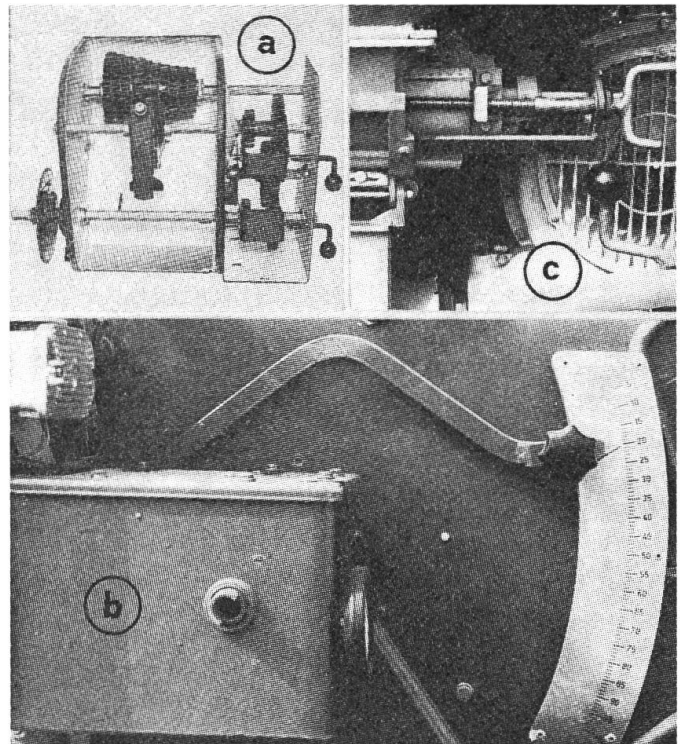


Abb. 3: Die Einstellung der Saatmenge bei Nockenradsämaschinen erfolgt über ein 60-stufiges Norton-Getriebe (a), oder ein stufenloses Oelbadgetriebe mit einem Hebel (b). Bei Schubrad-Sämaschinen wird die Saatmenge über die Schubradbreite stufenlos eingestellt (c).

Bei **Schubradsämaschinen** lässt sich die Saatmenge/ha durch seitliches Verschieben der Schubradwelle (Accord) und ein zweistufiges (Nodet) oder stufenloses Oelbadgetriebe (Hassia) genügend fein einstellen. Die Saatmengenbereiche sind für die verwendeten Samenarten bei allen Fabrikaten ausreichend. Bezüglich Feineinstellung der Saatmenge und Handhabung ist das stufenlose Oelbadgetriebe bei Amazone und Hassia sowie des Schubrad-Dosiergerätes bei Accord gegenüber den übrigen Lösungen etwas günstiger (Abb. 3). Das **Abdrehen** kann mit Ausnahme von Amazone und Fiona ohne Anheben der Maschinen vorgenommen werden. Dabei ist wegen der Beeinflussung der Saatmenge durch die Neigung nach vorne oder hinten auf eine Senkrechthaltung der Sämaschinen zu achten (Abb. 4). Die meisten Fabri-

kate besitzen eine einteilige, grossdimensionierte Abdrehmulde (Roger zweiteilig), die auch beim Entleeren der Maschinen vorteilhaft ist. Bei Nodet wäre eine tiefere und breitere Abdrehmulde für alle Säapparate angezeigt. Beim Entleeren lassen sich die Bodenklappen bei Roger zu wenig nach unten verstellen. Die Abdrehproben sollen mindestens für eine Fläche von 2,5 oder besser von 5 a und zweimal durchgeführt werden.

Antrieb (7). Der Antrieb der Sä- und Rührwelle erfolgt mit Ausnahme von Nodet und Roger über ein Laufrad. Bei Amazone wird die Rührwelle getrennt angetrieben. Bei der Arbeit im feuchten Boden ist der Zweiradantrieb (mit Freilauf) oder eine Bereifung mit Stollenprofilen (Amazone, Hassia, Reform) bezüglich Schlupfverminderung vorteilhafter. Die Räder laufen bei Accord (in Traktorspuren) und Nodet innerhalb der Säbreite, was das Säen am Feldrand erleichtert. Bei Nordsten hingegen läuft ein Rad über die bereits bei der vorherigen Durchfahrt gesäte Fläche, was bei der Arbeit in feuchteren, schweren Böden nachteilig ist. Die Maschinen Reform und Roger

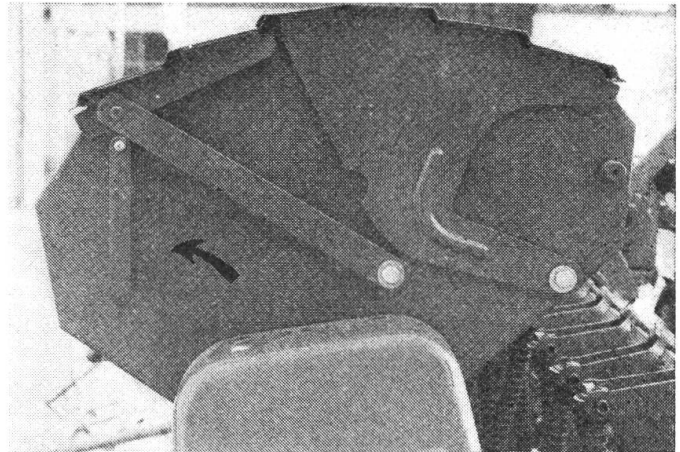


Abb. 4: Ein Pendelanzeiger (Pfeil) erleichtert eine Senkrechtstellung der Maschine, die auch für die richtige Säscharlage von Bedeutung ist (nur bei Nodet vorhanden).

besitzen Radabstreifer, bei den übrigen Fabrikaten sind diese gegen Mehrpreis meist lieferbar.

Sägenauigkeit. Die Ergebnisse der Sägenauigkeit der Maschinen, die bei Prüfungsmessungen (Abb. 5) ermittelt wurden, sind in Tabelle 2 enthalten. Für die Beurteilung der Samenverteilung durch die einzelnen Säapparate können folgende **Toleranzgrenzen** gelten:

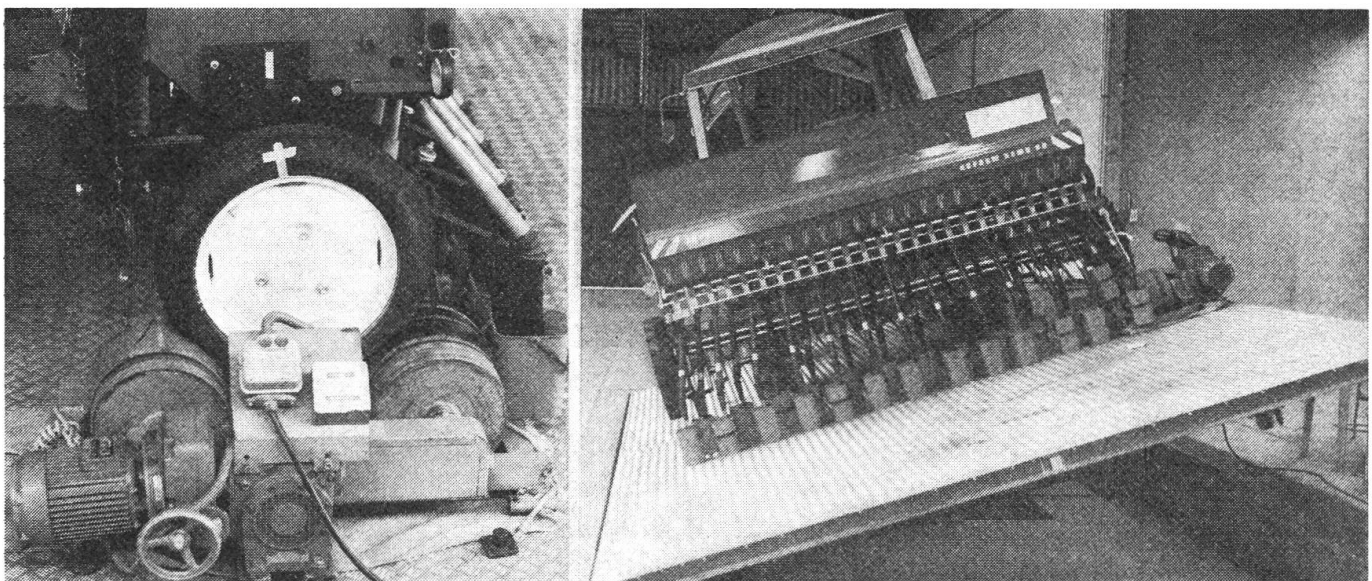


Abb. 5: Prüfung der Sägenauigkeit der einzelnen Säapparate und der Saatmengenbeeinflussung je nach Fahrgeschwindigkeit und Neigung. Links: das Laufrad wurde mit einem Elektromotor angetrieben.

FAT-MITTEILUNGEN

| Samenart | Abweichungen der Saatmengen vom Mittelwert in % | |
|-----------------------------|--|------------------|
| | maximal | durchschnittlich |
| Getreide | ± 8 | 4 |
| Raps, Klee- Grasmischung | ± 10 | 5 |

Die Sägenauigkeit bei waagrechter Stellung der Maschinen kann für **Weizen** als ausreichend gut bezeichnet werden. Die maximalen und durchschnittlichen Abweichungen vom Mittelwert lagen meist unter der Toleranzgrenze. Bei der pneumatischen Sämaschine Accord hatte eine Verminderung der Zapfwellendrehzahl von 540 auf 400 U/min keine wesentliche Beeinträchtigung der Sägenauigkeit zur Folge. Bei der Saatmenge von 100 kg/ha wurde die Toleranzgrenze bei Nodet durch einen und bei Reform durch zwei Säapparate leicht überschritten, was auf eine unexakte Einstellung der Bodenklappenabstände zurückzuführen ist. Die Exaktheit der Bodenklappen-Einstellung bzw. deren Federspannung kam hauptsächlich bei der **Rapsaussaat** (ungebeizt) deutlich zum Ausdruck. Hier wurde die Toleranzgrenze mit Ausnahme Accord, Nordsten und Roger zum Teil erheblich überschritten. Die Ursache bei Fiona lag im nicht immer optimalen Anlie-

gen der Feinsälappen an den Bodenklappen sowie im zu grossen Spiel zwischen Särädern und Sägehäusen (Samenverklemmungen). Bei der Aussaat von **Klee-Grasmischung** hingegen wurde die Toleranzgrenze bei Accord, Nordsten sowie Reform und Roger zum Teil überschritten. Die Sägenauigkeit der einzelnen Säapparate (Weizen) wurde durch die 30%-ige Neigung hauptsächlich bei Accord und Reform stärker beeinträchtigt.

Die **Gesamtsaatmenge** wurde durch die Steigerung der **Fahrgeschwindigkeit** von 6 km/h auf 10 km/h nur bei der Klee-Grasmischung bei Accord, Amazone und Nordsten stärker beeinträchtigt. Die hohe Abhängigkeit der Saatmenge bei Raps wird bei Amazone offensichtlich durch die unterbrochene Drehbewegung und durch grössere Schwingungen der Säräder verursacht. Bei den Schubrad-Sämaschinen Accord und Nodet wurden die Saatmengen der untersuchten Samenarten durch die **Hangneigung** relativ wenig beeinflusst. Die Nockenrad-Sämaschinen hingegen weisen besonders bei der Neigung nach vorne und hinten eine starke Ab- bzw. Zunahme der Saatmengen auf (Abb. 6). Die merkliche Zu- bzw. Abnahme der Saatmenge bei den seitlichen Neigungen — insbesondere beim **Raps** — hängt mit der Lage der Feinsäräder

Abb. 6:
Bei niedrigen Sägehäusewänden und Gummitrichtern der Teleskopröhre fällt ein Teil der Samen — besonders im Hangge-lände — daneben und erreicht die erforderliche Sätiefe nicht (Roger).

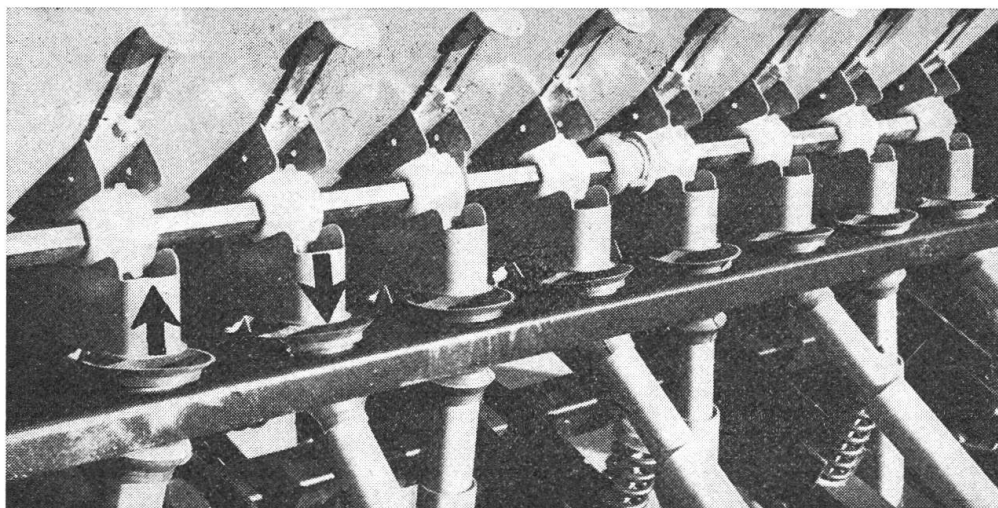


Tabelle 2: Sägenauigkeit der Sämaschinen je nach Samenart, Fahrgeschwindigkeit und Neigung

W* = Weizen 100 kg/ha, W = Weizen 200 kg/ha, R = Raps 8 kg/ha, K = Klee-Grasmischung 33 kg/ha (mit 21 % Kleeanteil)

| Sämaschine | Samenart | Abweichungen vom Mittelwert in % ¹⁾ | | | Fahrgeschwindigkeit: km/h | N e i g u n g i n % | | | | | | | | | | | |
|------------|----------|--|--------------|-----|---------------------------|--|-----|-----|--------|-----|-----|-------|-----|-----|--------|-----|-----|
| | | | | | | links | | | rechts | | | vorne | | | hinten | | |
| | | 8 | 10 | 12 | | 10 | 20 | 30 | 10 | 20 | 30 | 10 | 20 | 30 | 10 | 20 | 30 |
| | | maximale (+) | maximale (-) | Ø | | Relation der Saatmenge in % (100 % = Ebene und 6 km/h) ²⁾ | | | | | | | | | | | |
| ACCORD | W* | 5,0 | 5,8 | 1,7 | | | | | | | | | | | | | |
| | W | 5,3 | 4,4 | 1,5 | 100 | 100 | 99 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 |
| | R | 6,8 | 8,8 | 2,5 | 100 | 99 | | 100 | 100 | 99 | 100 | 100 | 99 | 99 | 99 | 100 | 100 |
| | K | 12,9 | 10,0 | 6,8 | 101 | 104 | | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 97 |
| AMAZONE | W* | 7,8 | 7,7 | 3,7 | | | | | | | | | | | | | |
| | W | 5,9 | 6,6 | 2,8 | 101 | 102 | 103 | 101 | 101 | 101 | 106 | 105 | 103 | 99 | 94 | 89 | 110 |
| | R | 15,5 | 5,5 | 3,6 | 104 | 108 | | 103 | 105 | 110 | 100 | 95 | 94 | 95 | 91 | 88 | 107 |
| | K | 5,7 | 6,2 | 3,9 | 98 | 96 | | 97 | 96 | 96 | 99 | 98 | 98 | 96 | 93 | 90 | 100 |
| FIONA | W* | 4,0 | 4,6 | 2,0 | | | | | | | | | | | | | |
| | W | 2,3 | 3,4 | 1,6 | 99 | 99 | 99 | 99 | 99 | 99 | 99 | 99 | 99 | 95 | 90 | 87 | 104 |
| | R | 18,8 | 19,9 | 8,9 | 99 | 98 | | 95 | 94 | 93 | 97 | 97 | 94 | 84 | 66 | 42 | 103 |
| | K | 3,4 | 5,1 | 2,3 | 100 | 100 | | 100 | 100 | 99 | 99 | 98 | 98 | 97 | 94 | 92 | 100 |
| HASSIA | W* | 5,1 | 6,1 | 2,4 | | | | | | | | | | | | | |
| | W | 3,9 | 3,2 | 1,8 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 99 | 99 | 98 | 96 | 94 | 101 |
| | R | 19,0 | 20,6 | 9,4 | 100 | 100 | | 99 | 98 | 98 | 100 | 99 | 99 | 97 | 94 | 91 | 100 |
| | K | 10,4 | 9,6 | 4,5 | 99 | 99 | | 100 | 100 | 100 | 100 | 98 | 97 | 100 | 100 | 100 | 99 |
| NODET | W* | 11,0 | 4,6 | 2,3 | | | | | | | | | | | | | |
| | W | 6,4 | 2,6 | 1,5 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 102 | 104 | 106 | 98 |
| | R | 20,2 | 11,4 | 6,1 | 100 | 100 | | 100 | 99 | 99 | 101 | 101 | 101 | 101 | 102 | 103 | 100 |
| | K | 4,5 | 10,1 | 2,7 | 100 | 100 | | 101 | 102 | 103 | 100 | 100 | 100 | 103 | 103 | 105 | 100 |
| NORDSTEN | W* | 5,0 | 5,0 | 1,7 | | | | | | | | | | | | | |
| | W | 4,9 | 4,9 | 2,2 | 100 | 100 | 100 | 98 | 98 | 98 | 100 | 100 | 100 | 95 | 92 | 89 | 103 |
| | R | 6,7 | 6,7 | 1,4 | 100 | 100 | | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 98 | 96 | 92 | 102 |
| | K | 11,0 | 8,4 | 4,3 | 99 | 96 | | 95 | 95 | 95 | 95 | 95 | 95 | 90 | 88 | 82 | 100 |
| REFORM | W* | 10,3 | 9,3 | 3,7 | | | | | | | | | | | | | |
| | W | 5,0 | 5,7 | 2,3 | 99 | 98 | 98 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 95 | 89 | 83 | 108 |
| | R | 14,2 | 8,7 | 3,6 | 99 | 99 | | 96 | 95 | 91 | 100 | 102 | 104 | 90 | 79 | 53 | 103 |
| | K | 11,1 | 12,0 | 6,0 | 100 | 100 | | 101 | 101 | 103 | 102 | 104 | 105 | 99 | 90 | 82 | 109 |
| ROGER | W* | 5,0 | 5,2 | 1,8 | | | | | | | | | | | | | |
| | W | 4,5 | 3,4 | 1,6 | 100 | 100 | 99 | 97 | 97 | 97 | 97 | 99 | 99 | 94 | 88 | 81 | 104 |
| | R | 7,9 | 5,6 | 3,4 | 100 | 100 | | 101 | 102 | 103 | 101 | 101 | 101 | 100 | 95 | 89 | 106 |
| | K | 8,4 | 14,3 | 4,8 | 99 | 99 | | 99 | 99 | 99 | 98 | 96 | 95 | 94 | 93 | 87 | 103 |

1) Abweichungen der Saatmenge der einzelnen Säapparate vom Mittelwert in % (= Querverteilung).

2) Zu- bzw. Abnahme der eingestellten Saatmenge (alle Säapparate zusammen).

FAT-MITTEILUNGEN

(Amazona, Reform) zusammen. Beispielsweise bei der Neigung nach rechts werden die links der Nockenräder angebrachten Feinsäräder (Amazona) weniger regelmässig mit Samen versorgt. Eine Verwendung von gutanliegenden **Feinsälappen** (Nordsten) ergab bei Rapssaat gegenüber **Feinsärädern** bessere Ergebnisse. Bei inkrustierten Rapssamen füllen sich zudem die Feinsäräder mit Beizmittel auf, was eine Abnahme der eingestellten Saatmenge verursachte. Aus diesem Grund wird von der Firma Amazona neuerdings eine Verwendung von Nockenrädern (Feinsärad dreht mit) empfohlen. Bei Accord wurde neuerdings nach Firmaangabe ein neuer Teilerdeckel entwickelt, der eine bessere Querverteilung von Feinsamen (Raps, usw.) ergeben sollte.

Die **Behälterfüllmenge** hatte bei Accord und Nodet keinen Einfluss auf die Saatmenge. Bei den übrigen Fabrikaten nahm die Saatmenge erst unter 40 kg Weizenfüllung um

1 bis 2% ab, bei Amazona und Nordsten um 5 bzw. 6% für die letzten 20 kg.

Die **Saatmengen** pro ha, die durch Abdrehsproben eingestellt worden waren, stimmten in praktischen Einsätzen meist 98 bis 99% (Amazona 94 bis 98%) überein. Die Abweichungen von der Sollmenge hängen von recht vielen Faktoren ab, zum Beispiel Saatbettqualität, Reifendruck und -schlupf, Handhabung beim Ein- und Ausfahren am Feldende (Nordsten: automatisches Ein- und Ausschalten des Sätwellenantriebes) und richtiges Abdrehen. Das Vorgewende wird zum Teil zweifach übersät, und dadurch ist die überfahrene Fläche nach Hektarzähler meist grösser als die tatsächliche Feldfläche. Beizablagerungen im Bereich der Auslassöffnungen und Säräder führen besonders bei Raps zu einem langsameren Ausfliessen des Saatgutes und damit zu einer Abnahme der Saatmenge.

Säschare (9 bis 13). Die Sämaschinen waren mit in zwei Querreihen angeordneten

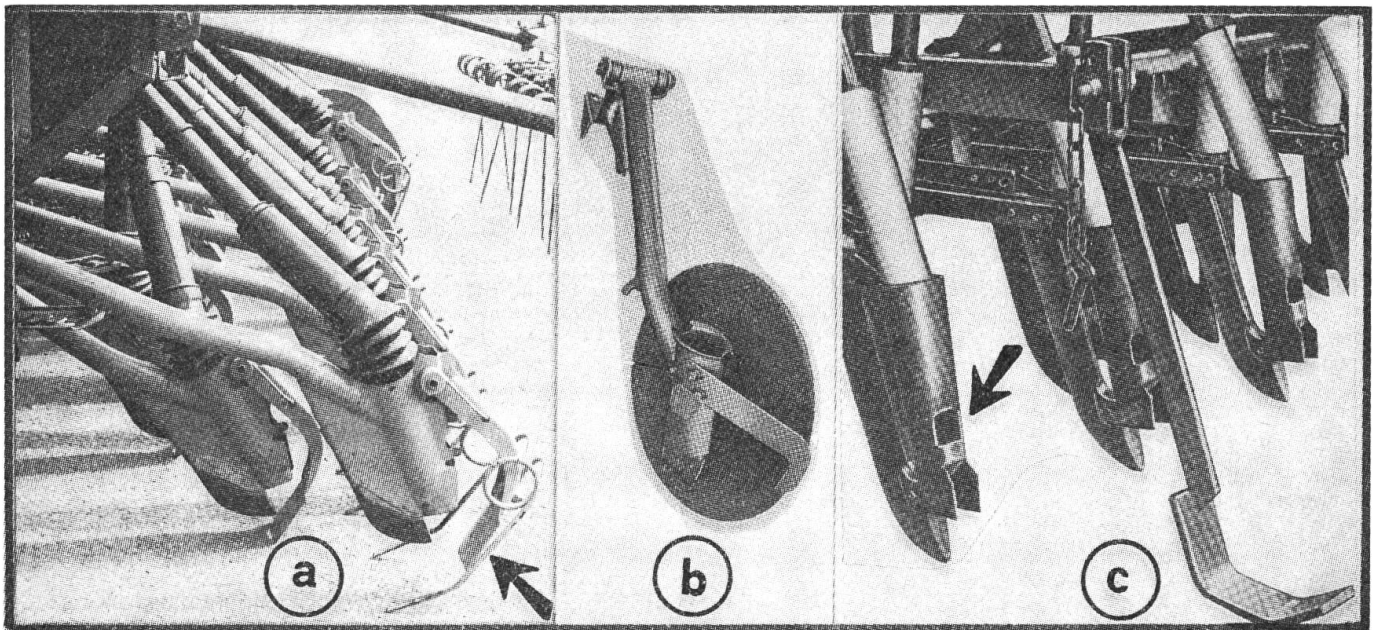


Abb. 7: Schleppschar mit geschütztem Eingang der Teleskoprohre und Scharstützen (a) sowie Einscheibenschar (b) arbeiten praktisch verstopfungsfrei (Amazona). Durch die zwei Schwenkstützen (c) wird das Verstopfen der Schar nur bedingt verhindert. Ein Teil der Samen prallt an den Öffnungsrandern aus den Scharen (Pfeil) und erreicht die erforderliche Sätiefe nicht (Fiona, Nordsten).

FAT-MITTEILUNGEN

Schleppscharen ausgerüstet. Die Schare unterscheiden sich hauptsächlich durch Form, Ausrüstung, Scharschritt, Stopfschutz und Verstellmöglichkeiten. Die hohen Säscharen mit grossem Scharschritt und Schwenkbereich sowie **Scharstützen** haben sich auch unter erschwerten Einsatzbedingungen gut bewährt (Abb. 7). Die Schare mit steilem Anstellwinkel (Roger) brachten bezüglich Sätiefe nur in steinigem und scholligen Böden gewisse Vorteile. Bei Pflanzenresten im Saatbett hingegen weisen sie ein bedeutend schlechteres Selbstreinigungsvermögen auf. Ein **Verstopfen** der Schare kann durch die automatische Scharaushebung (Nordsten, Reform) und durch Schwenkstützen (Fiona) nur bedingt verhindert werden. Beim Anfahren bzw. An-

halten in unebenem Gelände kam es gelegentlich durch das Zurückrollen der Sämaschinen zu Verstopfungen. Der Eingang der Teleskoprohre in die Schartrichter ist bei Nordsten und Fiona (Sonderausrüstung) vor einer Verschmutzung mit Erde nicht geschützt. Darüber hinaus fallen bei diesen zwei Fabrikaten gelegentlich Samen durch Aufprallen an den unteren Öffnungsrandern aus den Scharen und erreichen dadurch die erforderliche Sätiefe nicht.

Die erforderliche **Sätiefe** liess sich bei allen Fabrikaten durch eine zentrale und einzelne (Ausnahme Reform) Aenderung des **Scharfederdruckes** einstellen. Bei Fiona war die Tiefenhaltung in schweren Böden wegen dem etwas ungünstigen Zugfederwinkel weniger gleichmässig. Das Verstellen des

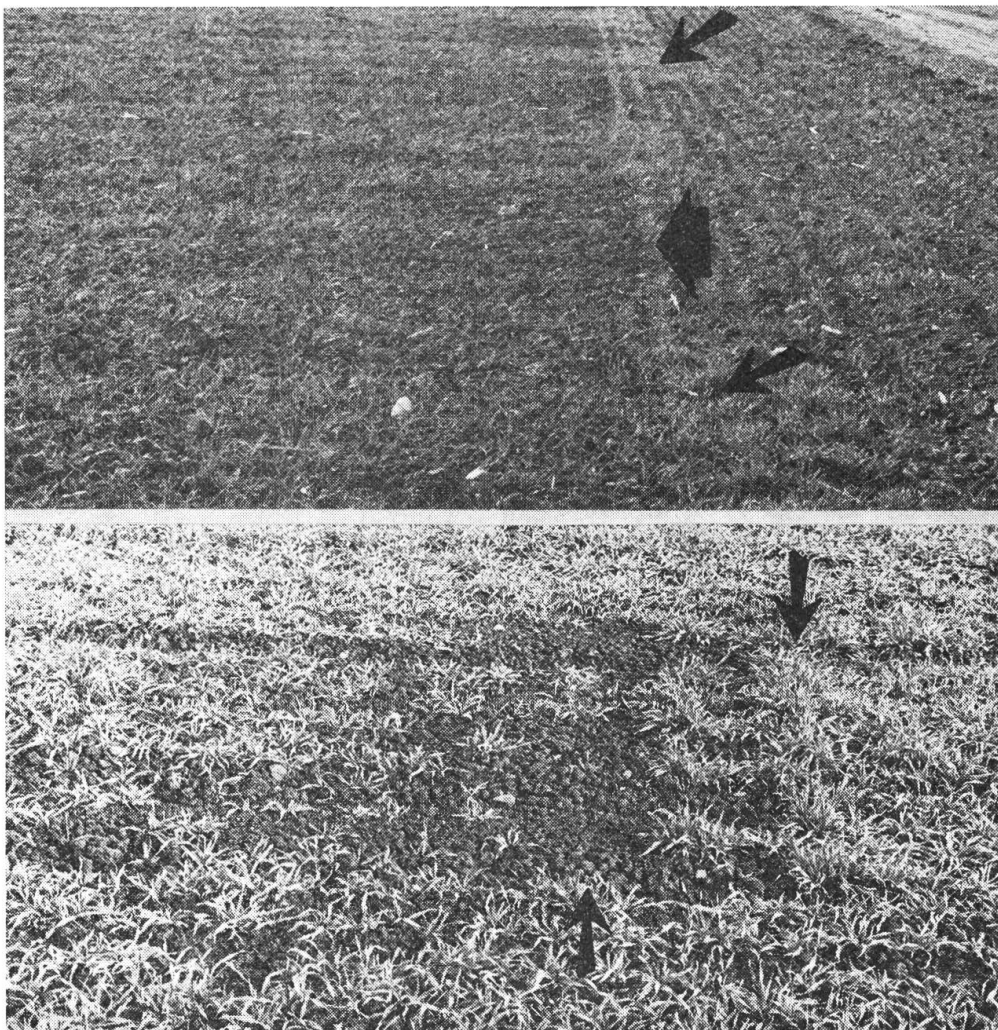


Abb. 8:
Ein sofortiges Anhalten führt zur Horstbildung und dann eine Weiterfahrt zu ungesäten Stellen. Beim An- und Ausfahren soll die Samenfall-Verzögerung besonders bei Accord (oben) mit fast 3 m langen Saatleitungen mitberücksichtigt werden.

zentralen Scharfederdruckes kann bei Amazone, Nodet und Nordsten vom Traktor aus vorgenommen werden. Eine hydraulische Scharfederdruckverstellung (Amazone Sonderausrüstung) während der Fahrt ist auf sehr langen Feldern mit unterschiedlichen Bodenarten von Vorteil. Das Verstellen des Einzelscharfederdruckes in den Traktorspuren mit Rasten bzw. Handgriffen (Amazone, Hassia) ist den übrigen Lösungen mit Ketten bzw. Schrauben vorzuziehen. Die Säschare sollen nicht springen, sondern gleiten und damit bei höherer Fahrgeschwindigkeit mit Federdruck mehr belastet werden (Abb. 8). Die optimalen **Fahrgeschwindigkeiten** lagen je nach Saatbettqualität und Samenart zwischen 6 und 10 km/h.

Die nicht benötigten Schare können bei Amazone, Nodet und Nordsten einzeln hochgestellt werden. Fiona, Hassia, Nordsten und Reform besitzen eine Vorrichtung für die Transportstellung der Schare. Eine Verringerung der Reihenweite bis auf 12 cm für eine günstigere Samen-Flächenverteilung kann bei den meisten Fabrikaten (zum Teil auf Wunsch) erreicht werden. Mit der Verringerung der Reihenweite steigt allerdings die Verstopfungsanfälligkeit der Schare. Für schwierige Einsatzbedingungen — schwere, feuchte Böden mit Pflanzenresten — werden Scheibenschare verwendet. Die neuartigen **Einscheibenschare** (Amazone) mit Tiefenbegrenzung arbeiten verstopfungsfrei und legen die Samen in 5 cm breite Bänder (Alternativlösung zu Bandscharen), was zu höheren Erträgen führt.

Saatstriegel (14, 15). Mit Ausnahme von Accord (Zustreicher) waren die Sämaschinen mit ein- oder zweiteiligen Saatstriegeln ausgerüstet, deren Arbeitsintensität meist durch eine Winkel- und Höhenverstellung einstellbar ist. Die Arbeitsqualität der Zustreicher und der einreihigen Saatstriegel war in leichten und mittelschweren Böden

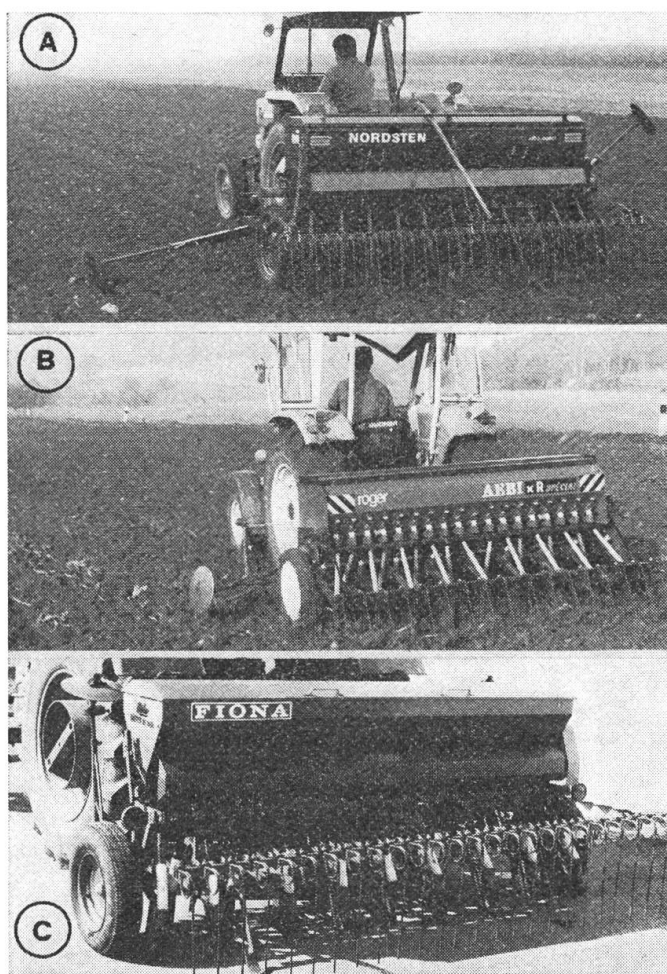


Abb. 9: Die einreihigen Saatstriegel besitzen einen hohen Durchgang und sind dadurch weniger verstopfungsanfällig. Die Bodenanpassung der einteiligen Striegel (B, C) und der Zudeckeffekt in schweren Böden waren hingegen weniger gut.

(auch mit Pflanzenresten) gut. In schweren Böden hingegen deckten die zweireihigen und -teiligen Striegel (bei Roger auf Wunsch) die Reihen besser zu (Abb. 9, 10).

Spurlockerer. Für das Auflockern der Traktorspuren wiesen die Sämaschinen je zwei Paar in der Höhe und seitlich verstellbare Federzinken auf. Die in der Fahrtrichtung versetzt angebrachten Spurlockerer (Accord, Reform, Roger) sind weniger verstopfungsanfällig. Diejenigen von Amazone eignen sich mehr für das Zudecken und weniger zum Auflockern der Traktorspuren.

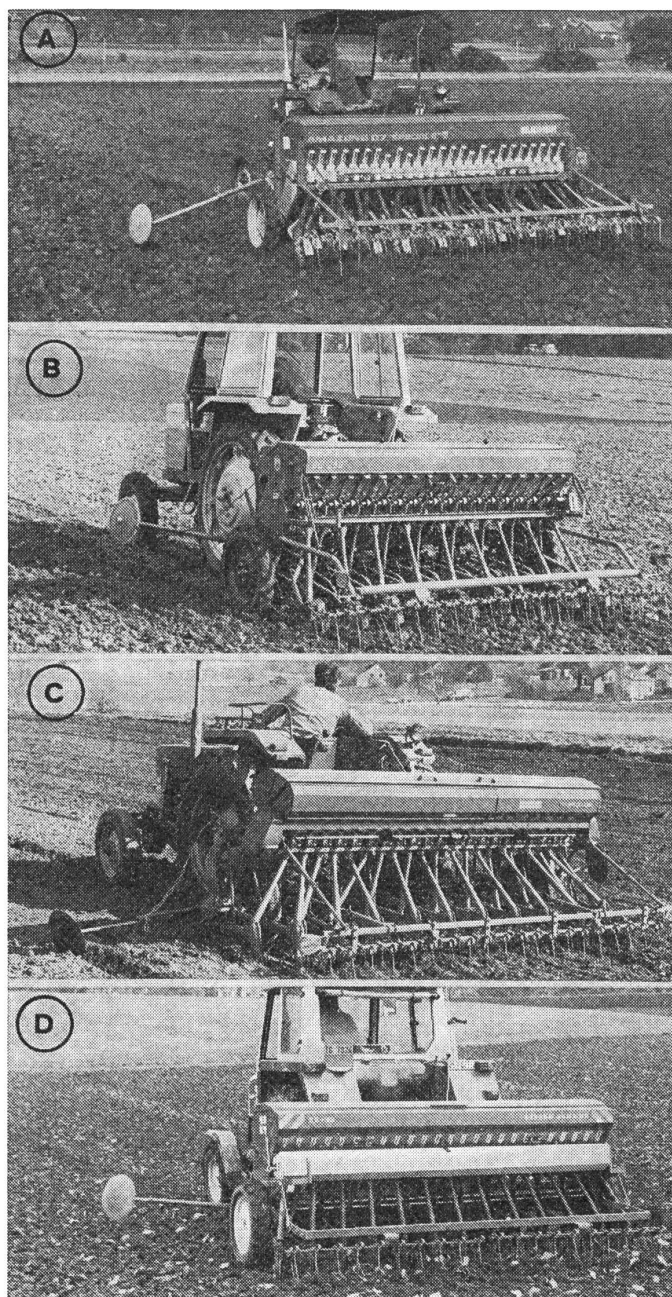


Abb. 10: Robuste und hohe Säscharre sowie zwei-reihige und -teilige Saatstriegel lieferten auch in schweren Böden eine gute Arbeitsqualität.

A) Amazone; B) Hassia; C) Nodet; D) Reform.

Spuranzeiger. Das Einsetzen und Ausheben der Scheiben-Spuranzeiger erfolgt bei Hassia mit Handhebel, bei Accord und Amazone hydraulisch sowie bei den übrigen automatisch beim Anheben der Maschinen. Mit wenigen Ausnahmen von Verklemmungen beim Wechseln war ihre Arbeit durch-

aus befriedigend. In schweren Böden können die Spuranzeiger mit Federdruck (Roger) oder Zusatzgewichten belastet werden. In bezug auf eine exakte Einhaltung des Säabstandes — insbesondere im Hanggelände — ist eine Traktorräder-Mittenmarkierung vorzuziehen. Bei Nordstern ist beides zum gleichen Preis erhältlich.

Behälter (16, 17). Die einzelnen Maschinen weisen unterschiedliche Behälterformen und -inhalt auf. Eine Sackauflage (Reform, Roger) oder Klappdeckel (Amazone, Hassia) erleichtert das Auffüllen des Saatgutes vom Boden aus. Ein grosser Behälter ist hauptsächlich für grössere Betriebe von Bedeutung. Gegen ein seitliches Verschieben der Samen bei der Arbeit im Hanggelände sind die **Trennwände** nur bei Amazone bis an die Rührwelle abgedichtet (Nodet, Roger auf Wunsch). Der Neigungswinkel der Vorderwand bei Reform reicht für die Arbeit in der Falllinie nur bis 20% Hangneigung aus.

Fahrgasseneinrichtung (18). Bei der Saat angelegte Fahrgassen erleichtern und verbessern die Arbeiten mit dem Düngestreuer oder der Feldspritze. Bei kleinem Reihenabstand von 12 bis 15 cm und 11-Zoll-Bereifung werden je zwei Reihen in den Traktorspuren ausgeschaltet. Das Auslassen der Reihen erfolgt durch eine **Schieber-** oder **Säradschaltung** manuell oder automatisch. Vorrichtungen mit Säräderausschaltung ermöglichen ein sofortiges Abstellen des Samenflusses (wichtig bei Rapssaat) und sind der Schieberschaltung vorzuziehen. Die Betriebssicherheit der Schieberschaltungen war wegen den gelegentlichen Verklemmungen der Schieber oder -führungsstangen zum Teil mangelhaft. Ein ungleich hohes Anbringen der Absperrschieber wirkte sich negativ auf die Sägenauigkeit aus. Ein Durchfahrten-Zählwerk trägt auch bei einer manuellen Schaltung zu einer besseren Kontrolle bei. Die automati-

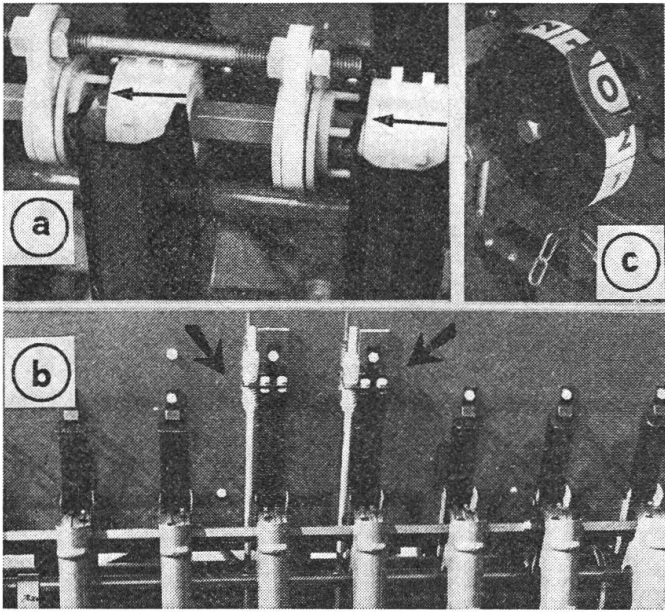


Abb. 11: Durch ein Auskuppeln des Säräderantriebes (a) werden die Fahrgassen vom Feldanfang an gelegt. Die Schieberschaltung (b) kann für Fahrgassen im Getreidebau verwendet werden. Bei Rapssaat hingegen wird der Samenfluss zu den Scharen erst nach 120 bis 180 m Fahrstrecke unterbrochen. Ein Zählwerk erleichtert bei manuellen und automatischen Schaltungen eine Kontrolle der Fahrgassenanlage.

schen Vorrichtungen sind bedeutend teurer und erfordern ebenfalls eine Ueberwachung beim überzähligen Anheben der Maschine (Saatgutfüllen, Verstopfungen, usw.). Bei Accord und Amazone können eventuelle Fehlschaltungen von Hand korrigiert werden. Das Ausschalten von zwei Fahrgassen je Säbreite anstelle nur einer bei Accord soll neuerdings mit einer elektronischen Fahrgassensteuerung möglich sein, so dass sich gleichmässige Spurabstände auch im Hanggelände anlegen lassen.

Die **Flächenleistung** betrug bei den Fahrgeschwindigkeiten von 6 bis 10 km/h für 2,5 m Arbeitsbreite 1 bis 1,6 ha/h; bei 3 m Arbeitsbreite – 1,2 bis 1,8 ha/h (inkl. Füll- und Wendezeit). Für den sicheren Betrieb der Sämaschinen waren je nach Arbeitsbedingungen Traktoren ab 25 kW (34 PS) bzw. 30 kW (41 PS) Motorleistung (Arbeitsbreite 2,5 bzw. 3 m) erforderlich.

Die **Rüstzeiten** und der **Wartungsaufwand** waren relativ gering. Die Schmierstellen sind meist gut zugänglich. Ein übermässiger **Verschleiss** trat während der Untersuchung nicht auf. Zu den Ausnahmen gehören: bei Roger ein Scharschneidebruch, mangelhafte Arretierung der Scharstützen, defekte Hektarzähler und Säwellennocken (Antrieb) sowie bei Fiona Verbiegungen der Scharhalter oder der Zustreicher bei Accord. Die Randlöcher im Behälter (Hassia) dürften besser abgedichtet sein.

Signalisierung und Unfallschutz. Gemäss Verordnung (BAV und VRV) sind die Anbausämaschinen bis 3 m **Transportbreite**

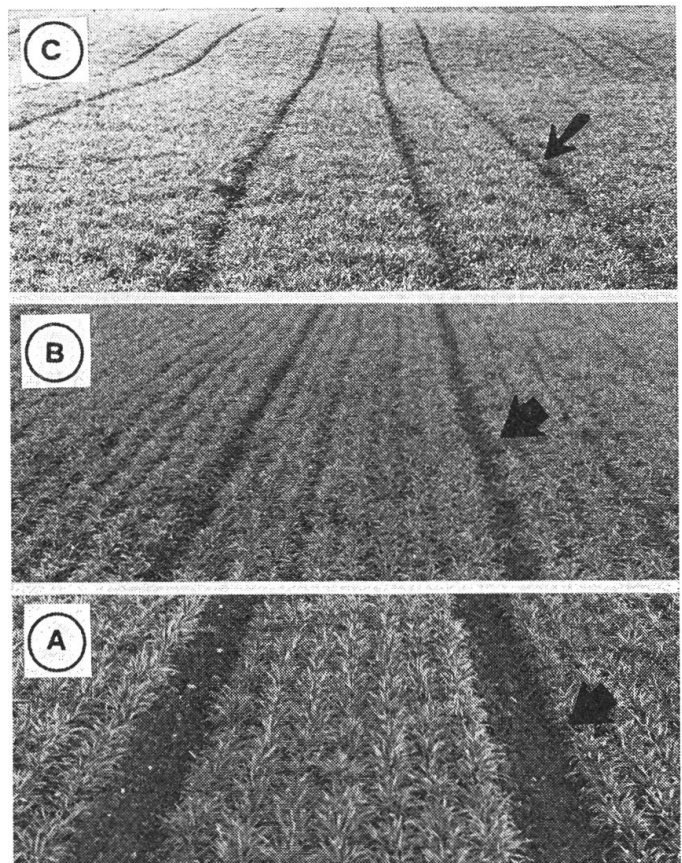


Abb. 12: In den Fahrgassen sollte genügend Platz für die Traktorräder vorhanden sein, damit die allfälligen Pflegearbeiten ohne Beschädigung der Randreihen durchgeführt werden können. Bei gegenwärtigen Reihenweiten sollten zwei (A) statt eine Reihe (B) pro Traktorrad ausgelassen werden. Eine gelegentliche Kontrolle der Fahrgassen-Vorrichtungen kann eventuelle Fehlschaltungen (C) vermeiden.

FAT-MITTEILUNGEN

für den Strassenverkehr zugelassen. Sie müssen mit entsprechenden Rückstrahlern und gelb-schwarzen Streifen oder Tafeln signalisiert werden. Ueber die festgestellten Mängel (bei Aebi und Bucher keine) wurden die Anmelder durch die Beratungsstelle für Unfallverhütung in der Landwirtschaft (BUL) orientiert. Bei einer Arbeitsbreite von 3 m wurde die erwähnte Transportbreite-Limite nur bei Reform (Spalte 20) überschritten bzw. bei Nordsten (2,5 m) deren Grenze erreicht.

Preis (22). Der Preis bezieht sich jeweils auf die in Tabelle 1 aufgeführte Ausrüstung inklusive Hektarzähler, Spurlockerer und -anzeiger.

3. Schluss

Die Vergleichsuntersuchung zeigte, dass in der Entwicklung von Sämaschinen grosse Fortschritte bezüglich Sägenauigkeit, Materialfestigkeit und Funktionssicherheit erzielt worden sind. Die Anforderungen bezüglich Sägenauigkeit beim Raps wurden allerdings nur durch vier Fabrikate erfüllt. Es ist diesbezüglich zu erwarten, dass unter anderem der genauen Bodenklappen-Einstellung mehr Sorgfalt beigemessen wird. Auf der Ebene wurde zwischen den Nocken- und Schubradsämaschinen keine wesentlichen Unterschiede bezüglich Sägenauigkeit festgestellt. Im Hanggelände hingegen weisen die Nockenrad-Sämaschinen insbesondere bei der Neigung nach vorne oder hinten eine merkliche Ab- bzw. Zunahme der Saatmenge auf. Als Stopfschutz haben sich die Pendelstützen für die einzelnen Schare am besten bewährt. Im Hinblick auf das Anlegen von Fahrgassen auch bei der Rapssaat sowie die Betriebssicherheit sind die Säräder- den Schiebeschaltungen vorzuziehen. Dies gilt auch für Sämaschinen-Arbeitsbreiten von 3 m, welche die vorgeschriebene Transportbreite (3 m)

nicht übersteigen. Bei richtiger Handhabung der Sämaschinen und normalen Einsatzbedingungen lässt sich mit den untersuchten Fabrikaten eine befriedigende Arbeitsqualität erzielen. Für die Wahl eines Fabrikates sind neben den im Bericht aufgeführten Beurteilungen und Preisangaben die Betriebsgegebenheiten zu berücksichtigen. Abschliessend ist noch zu bemerken, dass nach Firmenaussagen die meisten an den Sämaschinen festgestellten Unzulänglichkeiten inskünftig behoben werden.

Allfällige Anfragen über das oben behandelte Thema, sowie auch über andere landtechnische Probleme, sind nicht an die FAT bzw. deren Mitarbeiter, sondern an die unten aufgeführten kantonalen Maschinenberater zu richten.

| | |
|-----------|---|
| ZH | Schwarzer Otto, 052 - 25 31 21, 8408 Wülflingen |
| BE | Mumenthaler Rudolf, 033 - 57 11 16, 3752 Wimmis |
| | Marti Fritz, 031 - 57 31 41, 3052 Zollikofen |
| | Herrenschwand Willy, 032 - 83 32 32, 3232 Ins |
| | Hofmann Hans Ueli, landw. Schule Waldhof, 063 - 22 30 33, 4900 Langenthal |
| LU | Marthaler Hansueli, 035 - 2 42 66, 3552 Bärau |
| | Schäli Ueli, 045 - 81 33 18, 6130 Willisau |
| | Widmer Norbert, 041 - 88 20 22, 6276 Hohenrain |
| UR | Zurfluh Hans, 044 - 2 15 36, 6468 Attinghausen |
| SZ | Fuchs Albin, 055 - 48 33 45, 8808 Pfäffikon |
| OW | Müller Erwin, 041 - 68 16 16, 6074 Giswil |
| NW | Muri Josef, 041 - 63 11 22, 6370 Stans |
| ZG | Müller Alfons, landw. Schule Schluechthof, 042 - 36 46 46, 6330 Cham |
| FR | Krebs Hans, 037 - 82 11 61, 1725 Grangeneuve |
| BL | Langel Fritz, Feldhof, 061 - 83 28 88, 4302 Augst |
| | Speiser Rudolf, Aeschbrunnhof, 061 - 99 05 10, 4461 Anwil |
| SH | Hauser Peter, Kant. landw. Schule Charlottenfels, 053 - 2 33 21, 8212 Neuhausen a.Rh. |
| AR | Ernst Alfred, 071 - 33 26 33, 9053 Teufen |
| SG | Haltiner Ulrich, 085 - 7 58 88, 9465 Salez |
| | Pfister Th., 071 - 83 16 70, 9230 Flawil |
| GR | Steiner Gallus, 071 - 83 16 70, 9230 Flawil |
| | Stoffel Werner, 081 - 81 17 39, 7430 Thusis |
| AG | Müri Paul, landw. Schule Liebegg, 064 - 31 52 52, 5722 Gränichen |
| TG | Monhart Viktor, 072 - 64 22 44, 8268 Arenenberg |
| TI | Müller A., 092 - 24 35 53, 6501 Bellinzona |

Landwirtschaftliche Beratungszentrale, Maschinenberatung, Telefon 052 - 33 19 21, 8307 Lindau.

Nachdruck der ungekürzten Beiträge unter Quellenangabe gestattet.

FAT-Mitteilungen können als Separatdrucke in deutscher Sprache unter dem Titel «Blätter für Landtechnik» und in französischer Sprache unter dem Titel «Documentation de technique agricole» im Abonnement bei der FAT bestellt werden. Jahresabonnement Fr. 27.—. Einzahlungen an die Eidg. Forschungsanstalt für Betriebswirtschaft und Landtechnik, 8355 Tänikon, Postcheck 30 - 520. In beschränkter Anzahl können auch Vervielfältigungen in italienischer Sprache abgegeben werden.