

## Bei den Schwadsystemen gibt es nicht nur Preisunterschiede!

Edwin Höhn

Der Vorwurf ungenügender Leistung den Schwadmaschinen gegenüber ist heute nicht mehr gerechtfertigt. Das ist das Fazit einer im Sommer 1988 durchgeführten Untersuchung. Trotzdem die Arbeitsqualität im allgemeinen befriedigt, muss festgehalten werden, dass die Maschine, die zwischen erdigen Verunreinigungen und Futter unterscheiden kann, noch nicht existiert. Auch neue Schwadsysteme sind davon nicht ausgenommen. Immer noch lassen sich auch an Modellen, die schon jahrelang auf dem Markt sind, technische Unzulänglichkeiten feststellen. Im Blick auf die Zukunft wird sich, ausser einem vermehrten Frontanbau, an der gegenwärtigen Situation wenig ändern.

Jahrelang wurde dem Kreiselschwader, als verbreitetste Schwadmaschine, ungenügende Leistung vorgeworfen. Diese Kritik hatte ihre Berechtigung, denn tatsächlich war und ist – besonders in Einmannbetrieben – an Einführtagen das Schwaden der Flaschenhals im Arbeitsablauf. Die Vorwürfe blieben bei den Herstellern nicht ungehört. Die Maschinen wurden verbessert; es kamen aber

auch neue Systeme auf den Markt. Wie weit sind sie den herkömmlichen überlegen, welche Nachteile muss man auch mit ihnen in Kauf nehmen? Diese Fakten aufzudecken war das Ziel einer an der FAT im Sommer 1988 durchgeführten Arbeit.

### Prüfungsablauf

Die Untersuchung hatte zwei Schwerpunkte:

- Vergleich verschiedener Schwadmaschinen klassi-

scher Bauart (Kreiselschwaderprinzip).

- Gegenüberstellen von Kreiselschwadern mit neueren Schwadsystemen.
- In beiden Fällen bildeten die Verluste und die Futtermverschmutzung die Hauptkriterien (Abb. 2). Als Verlust-Richtwerte können folgende Angaben gelten:
  - 30 kg TS/ha Sehr sauber, ohne zusätzliche Futtermverschmutzung kaum möglich.
  - 30 – 60 kg TS/ha Sauber
  - 60 – 90 kg TS/ha Noch tolerierbar.



Abb. 1: Der Kreiselschwader ist noch immer die verbreitetste Schwadmaschine.

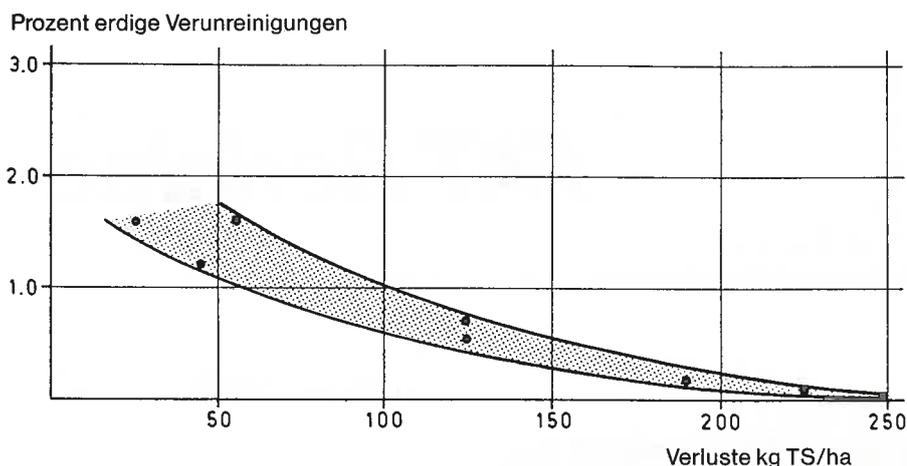


Abb. 2: Verschmutzung in Abhängigkeit von der Höhe der Verluste am Beispiel der Trommelschwader.

- Die Prüfmaschinen wurden während der ganzen Vegetationsperiode unter folgenden Bedingungen eingesetzt:
  - Pflanzenbestände: Naturwiesen, ausgeglichen
  - Kunstwiesen mit wenigstens 60% Gräseranteil.
  - Erträge: 25 – 60 dt TS/ha.
  - TS-Gehalte des geschwadeten Futters: 32 – 76%.
  - Die Fahrgeschwindigkeiten betragen 6,5 und 8 km/h, wobei die höhere als praxisüblich betrachtet wird.

- Unser Augenmerk richtete sich auch auf die allgemeine Handhabung und die Erfüllung der Vorschriften über Bau und Ausrüstung von Strassenfahrzeugen (BAV).
- Die eigenen Beobachtungen wurden ergänzt durch eine Umfrage bei Besitzern typengleicher Maschinen.

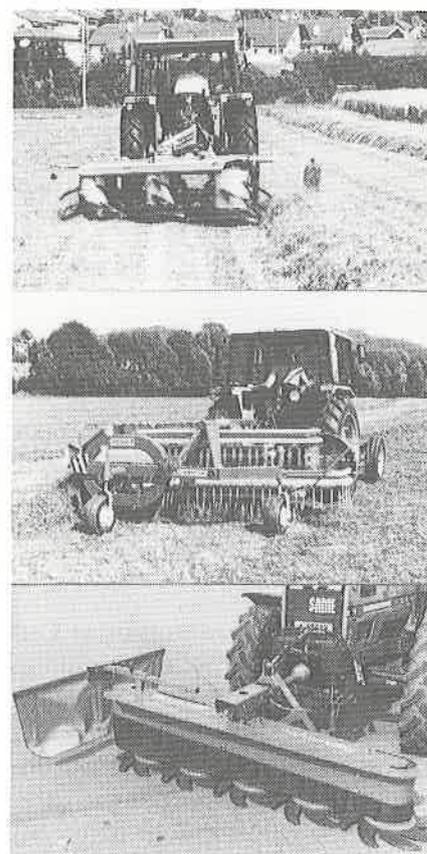


Abb. 3: Neue Schwadssysteme haben ihre spezifischen Vorteile – aber auch ihre Schwachpunkte.

- Tangentiale Anordnung der Kreiselarme (**Fahr, Kuhn und Stoll**).
- Höhere Bauweise (längere Zinken).

Diese beiden Eigenschaften scheinen zwar nicht allein ausschlaggebend zu sein, da **Fella, Niemeyer** und **Pöttlinger** mit radialem Arme-Anbau nie mit diesen Schwierigkeiten zu kämpfen hatten.

- **Niemeyer** und **Fahr** können an einigen ihrer Modelle die Zinkensteuerung verstellen.
- Im Gegensatz zur Prüfung von 1978 sind gerade Zinken den geschweiften nicht mehr generell überlegen.
- Zweikreiselm-Maschinen sind leistungsfähiger. Die korrekte Maschineneinstellung ist jedoch nicht einfach und die Arbeitsqualität nicht immer

### Kreiselschwader dominieren das Feld

Sie haben sich unter wechselnden Einsatzbedingungen vielfach bewährt. Ihre ursprünglichen Nachteile sind weitgehend ausgemerzt.

- Neuere Modelle sind für eine gute Arbeitsqualität nicht mehr so sehr an ein enges Verhältnis Fahrgeschwindigkeit zu Zapfwelldrehzahl gebunden.
- Das lästige Herausziehen von Futter aus der Schwade kommt heute praktisch kaum noch vor. Die Gründe dafür könnten sein:

Aus dem grossen Marktangebot konnte nur eine beschränkte Anzahl Typen berücksichtigt werden. Die Auswahl musste zwangsläufig willkürlich erfolgen. Überdies gibt es zur Beurteilung von Schwadmaschinen wenig messbare Kriterien. Die Prüfmaschinen objektiv rangmässig einzureihen, wäre schwierig. Die Nennung von Firmennamen und Typenbezeichnungen dient darum ausschliesslich der Identifikation der untersuchten Maschinen. Erwähnte Schwachpunkte dürfen nicht auf andere Modelle oder gar eine ganze Produktereihe übertragen werden. Ebenso wenig dürfen Rückschlüsse gezogen werden auf Fabrikate, die an der Prüfung nicht teilgenommen haben.

befriedigend. Das mag ein Grund sein, warum sie sich auf dem Schweizermarkt nicht durchsetzen konnten.

- Neue Typen erreichen das Entwicklungsoptimum oft nicht schon im ersten Praxisjahr. Kunden tun gut daran, sich an bewährte Modelle zu halten; allerdings konnte auch festgestellt werden, dass Neuentwicklungen echte Verbesserungen sein können.

### Trommelschwader – wenn Geschwindigkeit gefragt ist

Sie sind seit ihrem Erscheinen auf dem Markt (**Kuhn, Fahr**) auf ebenso viele Befürworter wie Skeptiker gestossen.

- Die Leistung ist gross.
- Sie eignen sich besser für Naturwiesen mit geschlossener Grasnarbe als für Kunstwiesen.
- Auf steinigem Böden und beim Schwaden von Anweilensilage ist es schwierig, Futter und Steine zu trennen.
- Wer nicht Zeit findet, der exakten Maschineneinstellung volle Aufmerksamkeit zu schenken, lasse besser die Finger vom Trommelschwader.
- Über die Dauerhaftigkeit der Gummimanschetten liegen wenig Unterlagen vor. Nach Angaben der Hersteller ist sie stark von der Bodenbeschaffenheit abhängig (50 – 200 ha). Durch korrekte Höheneinstellung kann sie positiv beeinflusst werden.

Nicht in die Prüfung mit einbezogen waren Schwadmaschinen mit horizontaler Zinkenordnung, zum Beispiel **PZ-Zweegers**. Sie wurden bereits 1978 geprüft. Arbeitsleistung

und -qualität sind weitgehend mit denjenigen der Trommelschwader vergleichbar.

### Novex – Bewährtes verbessert

Der Hersteller **PZ-Zweegers** hat das Arbeitsprinzip des bewährten **Schubrechwenders** (Schwadenrechen) aufgegriffen und weiter entwickelt.

- Seine Stärke ist die schonende Futterbehandlung (Zinkengeschwindigkeit knapp 3 m/sec gegen rund 10 m/sec bei Kreiselschwadern).
- Serienmässig mit drei Rädern, ist heck- oder frontseitiger Anbau möglich.
- Bei sehr hohen Erträgen kann die Abtrennung zum liegenden Futter Probleme bieten.
- Bedingt durch den hydraulischen Antrieb ist das Anheben der Maschine am Schwadende bei den meisten Traktoren nur mit ausgeschaltetem Rotor möglich.

### Leistung

Man darf mit Recht sagen, dass die modernen Schwadmaschinen – von kleinen Modellen abgesehen – die heutigen Leistungsanforderungen erfüllen. Die Erhöhung des Kreiseldurchmessers, der Zahl der Arme und der Zinkenpaare haben die Leistungsfähigkeit der Kreiselschwader beträchtlich verbessert. Bei einer Arbeitsbreite von 3,00 – 3,8 m (inkl. Schwadbreite) sind Leistungen von 1,5 ha/h durchaus realistisch. Diese Angaben basieren auf einer Fahr-

geschwindigkeit von 8 km/h, die alle Prüfmaschinen mitzuhalten vermochten. Unter günstigen Verhältnissen und besonders mit Trommelschwadern kann auch schneller gefahren werden. Für Betriebe mit noch höheren Ansprüchen gibt es Kreiselschwader und Novex in Doppel-Ausführung mit rund 6 m Arbeitsbreite.

### Nachtschwaden

Dieser Bearbeitungsgang ist gebietsweise noch stark verbreitet. Auf die Abtrocknungsbeschleunigung hat er nur unwesentlichen Einfluss. Hingegen hilft er mit, wenigstens einmal zwischen mähen und laden alles Futter vom Boden aufzunehmen. Wenn dazu der Kreiselhauer benutzt wird, ist zwar die Leistung hoch, die Sauberkeit dagegen nicht immer befriedigend. An Schwadern, die speziell zum Ziehen von Nachtschwaden geeignet sind, ist das Angebot klein. Unseres Wissens kommen nur die Modelle **Niemeyer RS 430** und **PZ-Zweegers CZ 330** (System Reisch) in Frage.

### Frontanbau

Mit zunehmender Verbreitung der Fronthydraulik am Traktor wird ausser dem Frontmäher auch der Frontschwader aktuell werden; am Maschinenangebot besteht schon jetzt kein Mangel. Obschon die Verluste durch das Überfahren des Futters mit Heckmaschinen nicht so gravierend sind – wir rechnen mit ungefähr 2% – bietet das Frontschwaden einige Vorteile (Abb. 4). Der Anbau ist einfacher, die Übersicht über das Gerät her-



Abb. 4: Der Frontanbau ist auf dem Feld eine überzeugende Lösung; auf der Strasse verstösst er gegen das Gesetz.

vorrangend. Voraussetzung sind ein Umkehrgetriebe, eine Kette anstelle des Oberlenkers und ein **frontseitig montiertes Stützrad**. Schwaden und gleichzeitiges Laden ist allerdings wegen der seitlichen Schwadablage nicht möglich. Frontschwader mit Mittelablage haben ihre systembedingten Nachteile und sind in der Schweiz nur auf Anfrage lieferbar.

Zu allen Frontschwadern muss jedoch gesagt sein, dass sie die Vorschriften über Bau und Ausrüstung von Strassenfahrzeugen – Distanz zwischen hinterstem Punkt des Lenkrades bis vorderkant Anbaugerät maximal 3 m – nie erfüllen und somit auf öffentlichen Strassen nicht verkehren dürfen.

## Handhabung

Obschon die Schwadmaschinen keine Neuentwicklungen sind, bestehen in bezug auf ihre Handhabung immer noch beträchtliche Unterschiede. **Off sind es Kleinigkeiten**, die störend wirken, zum Beispiel:

- In mittlerer Arbeitsstellung sollten die Rechelemente höher oder tiefer einstellbar sein. Dies ist jedoch nicht immer auf beiden Seiten der Fall (**Stoll 315 D, Kuhn GA 381 GM, Fella TS 335 DN**); beim letztgenannten Fabrikat beheben.
- Stützräder erfreuen sich immer grösserer Beliebtheit (Abb. 5). Für Trommelschwader sind sie fast Voraussetzung. Die vorhandenen Verstellmöglichkeiten – werkzeuglos wäre ein Vorteil – halten mit Typenänderungen nicht immer Schritt, sodass sie gar nicht zu allen Modellen passen (**Pöttinger Top 33, Kuhn GA 381 GM**). (Bei beiden Fabrikaten inzwischen behoben).
- Schwadformer dienen dazu, die Schwadbreite dem Futterertrag anzupassen, aber nur sofern sie leicht verstellbar

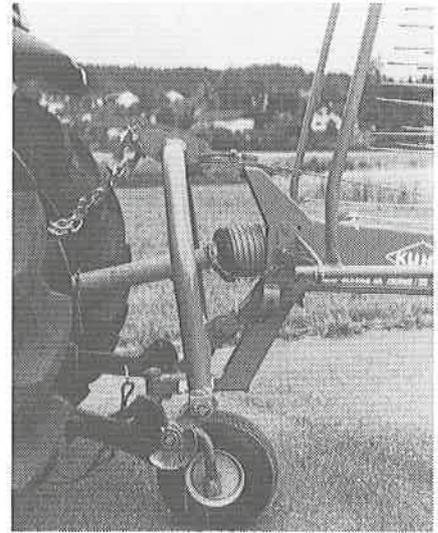


Abb. 5: Ungeübtes Personal? – Das Stützrad macht den Einsatz der Schwadmaschine narrensicher.

sind (**Niemeyer 430 D, Kuhn GA 301/381**).

Abnehmbare Kreiselarme reduzieren die Transportbreite auf weniger als zwei Meter und sind ein Vorteil bei der Remisierung (Abb. 7). Übersteigt die gesamte Kreiselbreite 3 m, müssen sie (meistens vier bis sechs davon) auch für den Strassentransport entfernt werden. Montage und Demontage benötigen im Schnitt 5 Minuten. Damit geht wenigstens ein Teil der durch die grosse Arbeitsbreite gewonnenen Leistungssteigerung wieder verloren. Diese Zeit entspricht bei 8 km Fahrgeschwin-

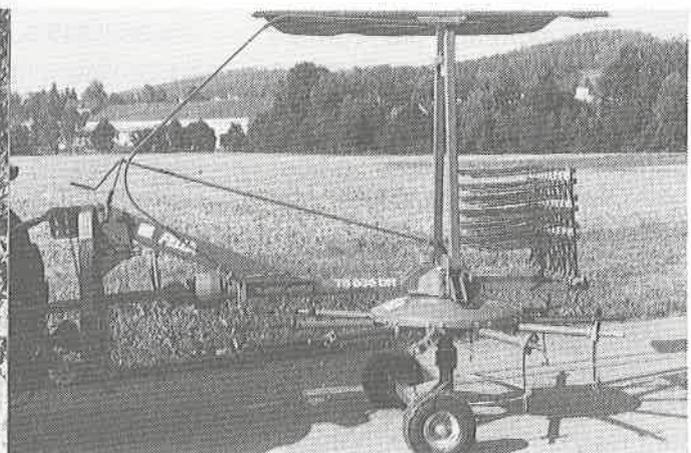
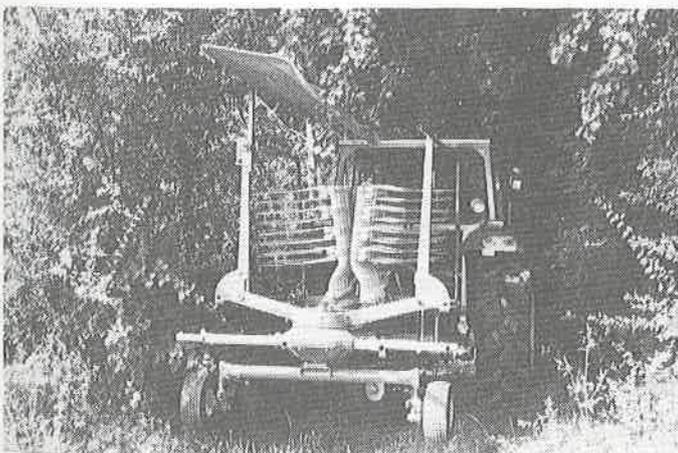


Abb. 6: Mit abnehmbaren Kreiselarmen sind enge Durchfahrten und die Remisierung kein Problem. Wo und wie die Arme aber auf der Maschine untergebracht sind, beeinflusst die Zeitdauer für das Umrüsten beträchtlich.

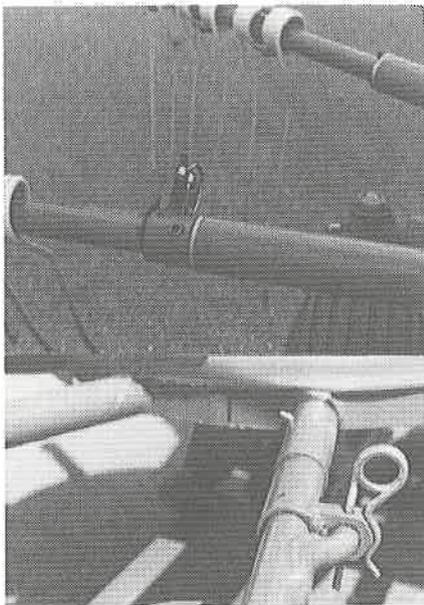


Abb. 7: Zur Sicherung der Arme eignen sich Klappsplinten eindeutig besser als Federvorstecker.

digkeit einer Schwadlänge von 665 m.

Die Armgewichte betragen:

<b>Pöttinger</b>	<b>Top 33</b>	<b>5,0 kg</b>
<b>Fella</b>	<b>TS 335</b>	<b>6,5 kg</b>
<b>Niemeyer</b>	<b>RS 330</b>	<b>8,0 kg</b>
<b>Kuhn</b>	<b>GA 301</b>	<b>8,0 kg</b>
<b>Kuhn</b>	<b>GA 381</b>	<b>11,0 kg</b>
<b>Fahr</b>	<b>KS 2.42</b>	<b>10,0 kg</b>

Wenigstens bei den letzten zwei Modellen ist das Umrüsten keine ausgesprochen leichte Arbeit.

Maschinen mit grosser Arbeitsbreite sind notgedrungen auch schwerer. Das Gewicht wiederum wirkt sich auf die Vorderachsentslastung des Traktors aus. Schwaden mit dem «leichten Zweittraktor» ist kaum mehr möglich. Überdies will grosse Leistung auch bezahlt sein. Die teuerste der Prüfmaschinen kostet mehr als das Doppelte der billigsten, ohne das Doppelte zu leisten. Es lohnt sich deshalb bei einer Neuanschaffung – einer Maschine, die auf den meisten Betrieben schlecht ausgelastet ist – die Wahl gut zu überlegen.

## Schluss

Schwaden von Halmfutter ist und bleibt eine Gratwanderung zwischen sauberer Recharbeit und unverschmutztem Futter. Der Kreiselschwader ist – unabhängig vom Fabrikat – eine gute Kompromisslösung. Wer auf grosse Leistung oder auf schonende Futterbehandlung besonderen Wert legt, wird eher eines der anderen Systeme wählen.

Die Arbeitsqualität aller Schwadmaschinen kann jedoch bedeutend verbessert werden durch:

- Ausgeglichene Pflanzenbestände. Auf kahlen Flächen (Blackenstandorte) wird kein Schwader gute Arbeit leisten.
- Nicht zu tiefen Schnitt. Auf Stoppeln liegendes Futter

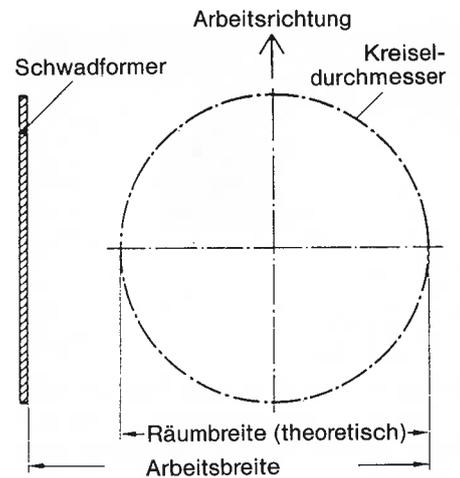


Abb. 8: Bestimmung der Räum- und der Arbeitsbreite an Kreiselschwadern nach DIN 11220.

kann erfasst werden, ohne Erde aufzukratzen.

- Sorgfältige Maschineneinstellung. Der Aufwand ist klein. In den meisten Fällen ist eine Verstellung möglich, ohne vom Traktor zu steigen.

## Stellungnahme der Beratungsstelle für Unfallverhütung in der Landwirtschaft (BUL)

Der vorschriftsgemässen Signalisation der verkauften Maschinen wird von Seiten der Verkäufer immer noch zu wenig Beachtung geschenkt. Von den 12 Modellen waren nur drei (**PZ-Zweegers Novex 340, Pöttinger Top 33 U, Fahr KS 2.42 DN**) korrekt signalisiert.

Deren drei – **Fella TS 335 DN, Kuhn GA 381 GM, und KF 4** – wiesen überhaupt keine Signalisation auf.

Zum Teil sind Maschinen wohl nach hinten mit roten Rückstrahlern versehen, hingegen fehlen die weissen nach vorn. Überdies erreichen die angebrachten Strahler nicht die vorgeschriebene Leuchtfläche von 40 cm<sup>2</sup>. Dies betraf die Fabrikate **Niemeyer RS 330 Super / RS 430 D** und **Stoll 315 D**.

Art. 35 BAV schreibt vor, dass Anbaugeräte, die den Traktor seitlich je um mehr als 15 cm überragen, gelb/schwarz markiert werden müssen. Für Schwadmaschinen betrifft diese Vorschrift alle Typen bis 3 m Breite – auch wenn die Schutzbügel aufklappbar und die Arme abnehmbar sind. Beobachtungen in der Praxis zeigen, dass solche Geräte für Fahrten zwischen Hof und Feld in der Regel in voller Arbeitsbreite transportiert werden. Diesbezüglich richtig signalisiert waren **Niemeyer RS 330 Super / RS 430 D** und **PZ-Zweegers Novex 340**.

Übersteigt die Gesamtbreite 3 m, ist sie für den Strassentransport so oder so zu reduzieren. In den uns bekannten Fällen ist das auf rund 2 m möglich. Eine spezielle Breitenmarkierung ist dann nicht mehr nötig.

Abstellstützen-Arretierungen mittels Stellschraube (**Kuhn GA 301 / 381**) sind zwar einfach, aber nicht ganz so risikolos wie Steckbolzen oder Klappsplinten.

**Tabelle 1: Bauarten der Prüfmaschinen**

Anmelder	Marke	Typ	Rechelemente
Aebi & Co. AG Agro Service SA	Fella	TS 335 DN	1 Kreisel, 10 Arme
	Kuhn	GA 301	1 Kreisel, 9 Arme
Bucher-Guyer AG	Kuhn	GA 381 GM	1 Kreisel, 10 Arme
	Kuhn	KF 4	4 Trommeln
	Fahr	KS 2.42 DN	1 Kreisel, 11 Arme
	Fahr	TS 3.35	3 Trommeln
	Stoll	R 315 D	1 Kreisel, 9 Arme
	PZ-Zweegers	Novex 340	4 Rechbalken
Hamag AG	Pöttinger	Top 33 U	1 Kreisel, 10 Arme
E. Messer AG	Niemeyer	RS 330 DA Super	1 Kreisel, 10 Arme
Rapid AG	Niemeyer	RS 430 D	2 Kreisel, je 7 Arme
Saxer AG			

**Tabelle 2: Technische Daten**

Marke	Typ	Länge	Transportbreite	Räumbreite theoretisch	Gewicht	Vorderachsentlastung*	Preis November 1988
Stoll	R 315 D	330 cm	280 cm	265 cm	306 kg	332 kg	Fr. 3550.-
Kuhn	GA 301	235 cm	135 cm	264 cm	317 kg	320 kg	Fr. 4300.-
Pöttinger	Top 33 U	320 cm	215 cm	260 cm	343 kg	333 kg	Fr. 4120.-
Fella	TS 335 DN	295 cm	190 cm	283 cm	392 kg	412 kg	Fr. 4650.-
Niemeyer	RS 330 DA Super	260 cm	155 cm	284 cm	446 kg	483 kg	Fr. 4850.-
Kuhn	GA 381 GM	300 cm	170 cm	315 cm	469 kg	545 kg	Fr. 6100.-
Fahr	KS 2.42 DN	335 cm	210 cm	305/332 cm	645 kg	760 kg	Fr. 8710.-
Niemeyer	RS 430 D	375 cm	300 cm	316**/420*** cm	555 kg	610 kg	Fr. 7500.-
Kuhn	KF 4	345 cm	275 cm	270 cm	415 kg	380 kg	Fr. 6550.-
Fahr	TS 3.35	320 cm	275 cm	255 cm	370 kg	344 kg	Fr. 5850.-
PZ-Zweegers	Novex	225 cm	295 cm	236 cm	477 kg	417 kg	Fr. 5760.-

\* angehängt an Hürlimann H 468, Radstand 234 cm

\*\* Ladeschwade

\*\*\* Zwei Nachtschwaden