

## Bodendruck auf Wiesen – weniger schlimm als befürchtet

A. Moser

**Können schwere Maschinen bei der Bewirtschaftung von Kunstwiesen Ertragseinbussen verursachen? In den Jahren 1979 und 1980 haben Versuche gezeigt, dass auf schweren Böden und bei schlechten Wetterverhältnissen eine Ertragsminderung durchaus auftreten kann. Auf leichten Böden jedoch zeigen sich kaum Ertragseinbussen. Die Kunstwiesen regenerieren sich bei guten Bodenverhältnissen schnell. Spuren können hingegen die Bewirtschaftung erschweren.**

Bodendruckschäden sind uns vor allem vom Ackerbau her bekannt. Da auch im Futterbau die Maschinen immer grösser und schwerer werden, stellt sich die Frage, ob auch auf unseren Natur- und Kunstwiesen solche Schäden mit Ertragseinbussen auftreten können. Versuche in den Jahren 1976 bis 1978 auf Naturwiesen zeigten, dass die Ertragseinbussen, welche durch möglichst schlupffreies Befahren einer Naturwiese mit schwerem Anhänger verursacht werden, klein sind. Dauernde, durch das Befahren hervorgerufene Bodenschäden sind nicht zu befürchten.

Anschliessend wurde ein ähnlicher Versuch auf Kunstwiesen angelegt. Der Versuch wurde 1979 und 1980 während der gesamten Vegetationsperiode durchgeführt. Bei jedem Versuch wurde ein schweres und ein leichtes Verfahren mit vier Wiederholungen durchgeführt. Täglich wurde eine Wiederholung von jedem Verfahren abgeerntet und dem Vieh direkt verfüttert.

| Parzellen<br>Nr. | Wieder-<br>holung |
|------------------|-------------------|
| 1                | 1                 |
| 2                |                   |
| 3                | 2                 |
| 4                |                   |
| 5                | 3                 |
| 6                |                   |
| 7                | 4                 |
| 8                |                   |

Abb. 1: Plan einer Versuchsanlage.

Länge der Parzellen : 100 m

Breite der Parzellen : 7 m

Breite des gesamten Versuches: 56 m

### Versuchsanordnung

Der Versuchsplan ist in Abbildung 1 aufgezeichnet.

Die beiden Verfahren wurden mit folgenden **Maschinen** durchgeführt:

#### Verfahren 1:

Allradtraktor (3000 kg) und schwerer Lade-  
wagen (2970 kg). Diese Mechanisierung  
entspricht gewichtsmässig einem Traktor  
mit Frontmäherwerk und grösserem Lade-  
wagen. Auf diesen Parzellen wurden **vier  
Durchfahrten** ausgeführt (wie mit einem  
Frontmäherwerk von 2 m Breite).

#### Verfahren 2:

Leichter Traktor (2100 kg) und kleiner Lade-  
wagen (1700 kg). Dies entspricht einer nor-  
malen Mechanisierung zum Eingrasen. Bei  
diesem Verfahren wurde das Gras in **zwei  
Durchfahrten** aufgeladen.

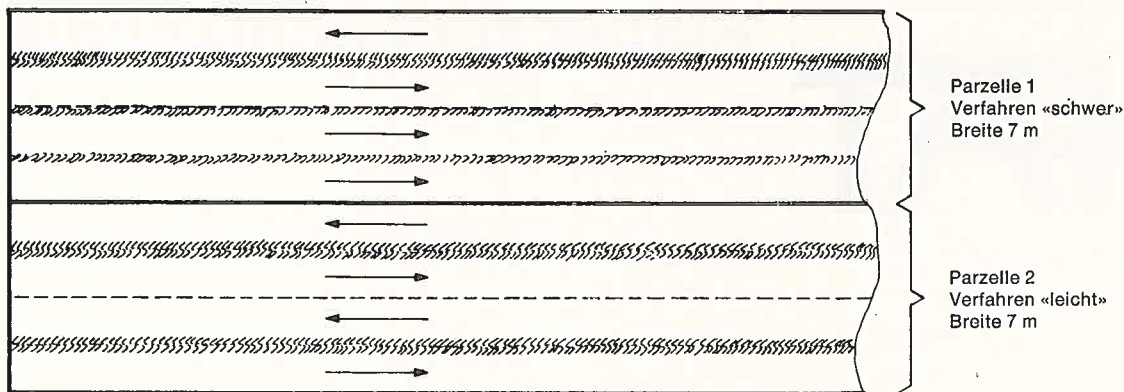


Abb. 2:

Ausschnitt aus einer Wiederholung (= zwei Parzellen).

Die Pfeile zeigen die Richtung an, in welcher mit dem Motormäher gefahren wurde.

So entstanden doppelte bzw. einfache Mahden.

**Durchfahrten mit Traktor und Ladewagen:** Verfahren «schwer»: 4 Durchfahrten  
Verfahren «leicht»: 2 Durchfahrten

Damit die Ertragserhebungen in erster Linie durch den **Bodendruck** und nicht durch verschiedene Mähsysteme beeinflusst wurden, haben wir alle Parzellen mit Motormäher und Bandeingeraser gemäht (Abb. 2). Dies ergab bei:

#### Verfahren 1:

eine doppelte Mahd und zwei einfache Mahden. Die vierte Durchfahrt wurde mit dem geladenen Gefährt durchgeführt.

#### Verfahren 2:

zwei doppelte Mahden (= zwei Durchfahrten).

Die genaue Fläche der Parzellen wurde jeweils beim Mähen ermittelt. Der Trockensubstanzertrag (TS) ergab sich aus dem Gewicht des Grunertrages und dem Trockensubstanzgehalt. Es wurden ebenfalls Futterproben entnommen und nach Gräsern und Kräutern aussortiert.

Die Grundstücke, auf denen die Versuche durchgeführt wurden, wiesen folgende **Bodenverhältnisse** auf:

Sangel:

Kalkbraunerde, skelettreich, sandiger Lehm. Mässig frisch.

Altkloster:

Teilweise entkarbonatete, pseudovergleyte Braunerde, skeletthaltig. Schwach toniger und schwach sandiger Lehm. Staufeucht frisch.

Herrenbünt:

Teilweise entkarbonateter Gley, skelettarm, toniger Lehm mit Torfschichten bei 120 bis 140 cm. Staunass, ziemlich wechsellössig. Während des Versuches wurden die Parzellen nur mit Handelsdünger gedüngt. Die

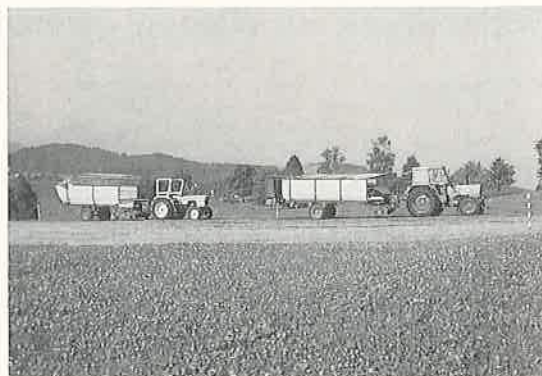


Abb. 3:

Die zwei verschiedenen Mechanisierungsarten:

- schweres Verfahren mit dem Taragewicht von 6000 kg
- leichtes Verfahren mit dem Taragewicht von 3800 kg

Grunddünger wurden im Herbst oder Frühjahr ausgebracht. Nach jedem Schnitt wurden 1,7 bis 1,8 kg Ammonsalpeter pro Are ausgestreut.

#### Ergebnisse

Während auf dem Grundstück Sangel beide Jahre die gleichen Parzellen benutzt wurden, konnten auf den Parzellen Altkloster und Herrenbünt nur einjährige Versuche durchgeführt werden. Bei der Auswertung des Versuches wurde die erste Grasernte nicht berücksichtigt, da der Ertrag noch nicht durch die Ernteverfahren beeinflusst war.

Die kleinste gesicherte Differenz wurde bei einer Irrtumswahrscheinlichkeit von 10%, 5% und 1% berechnet.

In den folgenden Tabellen sind der Ertrag und der Gräseranteil in Abhängigkeit der Verfahren und der Standorte aufgeführt.

**Tabelle 1: TS-Ertrag Sangel 1979**

| Schnitt<br>Nr. | φ Ertrag<br>schweres<br>Verfahren | φ Ertrag<br>leichtes<br>Verfahren | Differenz<br>+ = leicht<br>- = schwer | gesicherte Differenzen bei<br>Irrtumswahrscheinlichkeit |      |       |
|----------------|-----------------------------------|-----------------------------------|---------------------------------------|---------------------------------------------------------|------|-------|
|                | kg TS/Are                         | kg TS/Are                         |                                       | 10%                                                     | 5%   | 1%    |
| 2              | 35.99                             | 37.76                             | + 1.77                                | 3.45                                                    | 4.67 | 8.57  |
| 3              | 19.77                             | 21.24                             | + 1.47                                | 2.06                                                    | 2.79 | 5.12  |
| 4              | 32.15                             | 33.90                             | + 1.75                                | 2.62                                                    | 3.55 | 6.51  |
| 5              | 24.38                             | 24.92                             | + 0.54                                | 0.90                                                    | 1.21 | 2.23  |
| 2-5            | 112.29                            | 117.82                            | + 5.53                                | 6.59                                                    | 8.91 | 16.36 |

**Tabelle 2: Gräseranteil Sangel 1979**

| Schnitt<br>Nr. | φ Gräseranteil<br>schweres<br>Verfahren | φ Gräseranteil<br>leichtes<br>Verfahren | Differenz<br>+ = leicht<br>- = schwer | gesicherte Differenzen bei<br>Irrtumswahrscheinlichkeit |       |       |
|----------------|-----------------------------------------|-----------------------------------------|---------------------------------------|---------------------------------------------------------|-------|-------|
|                | %                                       | %                                       |                                       | 10%                                                     | 5%    | 1%    |
| 2              | 76.00                                   | 73.00                                   | - 3.00                                | 5.60                                                    | 7.57  | 13.90 |
| 3              | 69.25                                   | 67.75                                   | - 1.50                                | 4.02                                                    | 5.43  | 9.98  |
| 4              | 69.25                                   | 65.50                                   | - 3.75                                | 18.16                                                   | 24.56 | 45.08 |
| 5              | 62.75                                   | 62.50                                   | - 0.25                                | 16.34                                                   | 22.10 | 40.56 |
| 2-5            | 69.31                                   | 67.19                                   | - 2.12                                | 9.28                                                    | 12.55 | 23.05 |

**Tabelle 3: TS-Ertrag Sangel 1980**

| Schnitt<br>Nr. | φ Ertrag<br>schweres<br>Verfahren | φ Ertrag<br>leichtes<br>Verfahren | Differenz<br>+ = leicht<br>- = schwer | gesicherte Differenzen bei<br>Irrtumswahrscheinlichkeit |        |        |
|----------------|-----------------------------------|-----------------------------------|---------------------------------------|---------------------------------------------------------|--------|--------|
|                | kg TS/Are                         | kg TS/Are                         |                                       | 10%                                                     | 5%     | 1%     |
| 1              | 24.61                             | 25.35                             | + 0.74                                | 1.90                                                    | 2.57   | 4.71   |
| 2              | 35.76                             | 34.76                             | - 1.00                                | 0.39 *                                                  | 0.53 * | 0.98 * |
| 3              | 22.12                             | 23.98                             | + 1.86                                | 0.77 *                                                  | 1.05 * | 1.92   |
| 4              | 27.44                             | 29.50                             | + 2.06                                | 3.84                                                    | 5.19   | 9.53   |
| 5              | 25.33                             | 25.76                             | + 0.23                                | 0.65                                                    | 0.87   | 1.61   |
| 1-5            | 135.47                            | 139.36                            | + 3.89                                | 4.47                                                    | 6.04   | 11.09  |

\* = signifikante Unterschiede

**Tabelle 4: Gräseranteil Sangel 1980**

| Schnitt<br>Nr. | φ Gräseranteil<br>schweres<br>Verfahren | φ Gräseranteil<br>leichtes<br>Verfahren | Differenz<br>+ = leicht<br>- = schwer | gesicherte Differenzen bei<br>Irrtumswahrscheinlichkeit |       |       |
|----------------|-----------------------------------------|-----------------------------------------|---------------------------------------|---------------------------------------------------------|-------|-------|
|                | %                                       | %                                       |                                       | 10%                                                     | 5%    | 1%    |
| 1              | 48.25                                   | 48.00                                   | - 0.25                                | 7.83                                                    | 10.58 | 19.43 |
| 2              | 57.12                                   | 50.12                                   | - 7.00                                | 15.07                                                   | 20.38 | 37.41 |
| 3              | 56.50                                   | 55.12                                   | - 1.38                                | 6.09                                                    | 8.23  | 15.11 |
| 4              | 51.92                                   | 48.17                                   | - 3.75                                | 13.28                                                   | 17.96 | 32.97 |
| 5              | 53.60                                   | 53.55                                   | - 0.05                                | 2.43                                                    | 3.28  | 6.03  |
| 1-5            | 53.48                                   | 50.99                                   | - 2.49                                | 6.20                                                    | 8.39  | 15.40 |

**Tabelle 5: TS-Ertrag Altkloster 1979**

| Schnitt<br>Nr. | φ Ertrag<br>schweres<br>Verfahren | φ Ertrag<br>leichtes<br>Verfahren | Differenz<br>+ = leicht<br>- = schwer | gesicherte Differenzen bei<br>Irrtumswahrscheinlichkeit |      |      |
|----------------|-----------------------------------|-----------------------------------|---------------------------------------|---------------------------------------------------------|------|------|
|                | kg TS/Are                         | kg TS/Are                         |                                       | 10%                                                     | 5%   | 1%   |
| 2              | 28.84                             | 29.54                             | + 0.70                                | 0.93                                                    | 1.26 | 2.31 |
| 3              | 27.37                             | 26.77                             | - 0.60                                | 2.69                                                    | 3.63 | 6.67 |
| 4              | 25.70                             | 24.91                             | - 0.79                                | 1.69                                                    | 2.29 | 4.21 |
| 2-4            | 81.91                             | 81.22                             | - 0.70                                | 3.74                                                    | 5.05 | 9.27 |

**Tabelle 6: Gräseranteil Altkloster 1979**

| Schnitt<br>Nr. | φ Gräseranteil<br>schweres<br>Verfahren | φ Gräseranteil<br>leichtes<br>Verfahren | Differenz<br>+ = leicht<br>- = schwer | gesicherte Differenzen bei<br>Irrtumswahrscheinlichkeit |       |       |
|----------------|-----------------------------------------|-----------------------------------------|---------------------------------------|---------------------------------------------------------|-------|-------|
|                | %                                       | %                                       |                                       | 10%                                                     | 5%    | 1%    |
| 2              | 47.75                                   | 44.75                                   | - 3.00                                | 4.40                                                    | 5.95  | 10.93 |
| 3              | 35.00                                   | 35.50                                   | + 0.50                                | 6.19                                                    | 8.37  | 15.36 |
| 4              | 36.75                                   | 39.50                                   | + 2.75                                | 16.98                                                   | 22.96 | 42.15 |
| 2-4            | 39.83                                   | 39.92                                   | + 0.09                                | 3.89                                                    | 5.26  | 9.66  |

**Tabelle 7: TS-Ertrag Herrenbünt 1980**

| Schnitt<br>Nr. | φ Ertrag<br>schweres<br>Verfahren | φ Ertrag<br>leichtes<br>Verfahren | Differenz<br>+ = leicht<br>- = schwer | gesicherte Differenzen bei<br>Irrtumswahrscheinlichkeit |      |      |
|----------------|-----------------------------------|-----------------------------------|---------------------------------------|---------------------------------------------------------|------|------|
|                | kg TS/Are                         | kg TS/Are                         |                                       | 10%                                                     | 5%   | 1%   |
| 2              | 27.92                             | 27.87                             | - 0.05                                | 2.63                                                    | 3.55 | 6.52 |
| 3              | 18.67                             | 22.20                             | + 3.53                                | 2.64 *                                                  | 3.57 | 6.54 |
| 4              | 28.44                             | 28.86                             | + 0.42                                | 2.48                                                    | 3.35 | 6.15 |
| 2-4            | 75.04                             | 78.93                             | + 3.89                                | 3.42 *                                                  | 4.63 | 8.50 |

\* = signifikante Unterschiede

**Tabelle 8: Gräseranteil Herrenbünt 1980**

| Schnitt<br>Nr. | φ Gräseranteil<br>schweres<br>Verfahren | φ Gräseranteil<br>leichtes<br>Verfahren | Differenz<br>+ = leicht<br>- = schwer | gesicherte Differenzen bei<br>Irrtumswahrscheinlichkeit |       |       |
|----------------|-----------------------------------------|-----------------------------------------|---------------------------------------|---------------------------------------------------------|-------|-------|
|                | %                                       | %                                       |                                       | 10%                                                     | 5%    | 1%    |
| 2              | 70.17                                   | 66.00                                   | - 4.17                                | 5.36                                                    | 7.24  | 13.30 |
| 3              | 75.15                                   | 77.45                                   | + 2.30                                | 17.86                                                   | 24.16 | 44.34 |
| 4              | 89.62                                   | 88.72                                   | - 0.90                                | 6.75                                                    | 9.12  | 16.75 |
| 2-4            | 78.32                                   | 77.39                                   | - 0.93                                | 5.22                                                    | 7.06  | 12.95 |

### Interpretation der Ergebnisse

In den Ergebnissen des Bodendruckversuches im Jahre 1979 zeigten sich keine grösseren Unterschiede, die statistisch abgesichert sind.

Allfällige Tendenzen dürfen nicht überbewertet werden. Das Wetter war im Sommer 1979 nur bei der zweiten Ernte regnerisch. Aus diesem Grunde waren auch die bei der Grasernte angerichteten Druckschäden äusserst gering.

Auch der Gräseranteil zeigte nur geringe Unterschiede. Im Versuchsjahr 1979 konnten in bezug auf die Bestandesänderung keine eindeutigen Tendenzen festgestellt werden.

Im Jahre 1980 hingegen waren die Unterschiede deutlicher. Bedingt durch den extrem nassen Vorsommer entstanden bei der Ernte Spuren, die den Ertrag spürbar beeinflussten.

In der Parzelle Sangel traten im zweiten Schnitt gesicherte Differenzen auf. Diese fallen jedoch zu Gunsten des schweren Ernteverfahrens aus. Dieser Unterschied

ist aber nicht dem Bodendruck zuzuschreiben. Denn im zweiten Schnitt war der Ertrag recht gross, und einige Tage vor der Ernte wurde der Bestand durch starken Regen und Wind zu Boden gedrückt.

Durch die Anordnung des Ernteverfahrens (siehe auch Abb. 2) wurde mit dem Motormäher im Verfahren «schwer» einmal in der Richtung des Lagerbestandes gefahren und dreimal dagegen. Beim Mähen gegen den gelagerten Bestand war die Mähqualität besser. Beim Verfahren «leicht» wurde hingegen zweimal in beiden Richtungen gemäht. Dadurch dürfte ein Mehrertrag von zirka 3% beim schweren Verfahren entstanden sein. Im dritten Schnitt finden wir genau das Gegenteil. Auch diese gesicherte Differenz kann teilweise mit der zweiten Grasernte zusammenhängen (Kompensation). Ueber das gesamte Jahr jedoch zeichnet sich die Tendenz ab, dass der Ertrag bei dem leichten Verfahren eher grösser ist.

Beim Versuch auf der Parzelle Herrenbünt zeigte sich der Unterschied noch deutli-

cher. Mit Ausnahme des zweiten Schnittes, bei welchem die Erträge ziemlich genau gleich waren, fielen die Unterschiede deutlich zu Gunsten des leichten Verfahrens aus.

Gesicherte Unterschiede zeigten sich beim dritten Schnitt und im Jahresertrag, je bei einer Irrtumswahrscheinlichkeit von 10%. Der Bestand auf der Parzelle Herrenbünt wurde im Gegensatz zum Versuch Sangel durch den Wind nicht beeinträchtigt.

Im Jahre 1980 stellten sich im Gräseranteil wiederum keine statistisch gesicherten Unterschiede heraus. Auch Tendenzen sind keine zu erkennen, die eine Aussage rechtfertigen könnten. Der Anteil der Gräser einerseits und der Leguminosen und Kräuter andererseits wurde in diesen Versuchen nicht oder nur ganz schwach beeinflusst.

### Folgerungen für die Praxis

Ein wichtiger Einflussfaktor ist der **Boden** der Versuchspartzen. Wir haben versucht, einerseits einen eher leichten Boden auszuwählen (Sangel) und als Gegensatz einen schweren, feuchten Boden (Altkloster und Herrenbünt) in den Versuch einzubeziehen.

Aus Gründen des Zeitbedarfs mussten bodenphysikalische Analysen fallengelassen werden. Es war unsere Absicht, möglichst praxisnah einen Vergleich anzustellen zwischen der Bewirtschaftung auf einem kleinen Betrieb mit leichter Mechanisierung und einem grösseren Betrieb, bei dem der Kauf eines Frontmäherwerks für die Grasbergung in Frage kommt.

Wie erwähnt, brachten die Erhebungen des Gräseranteils keine Unterschiede. Um Veränderungen des Bestandes nachweisen zu können, müssten vermutlich extremere Versuchsbedingungen geschaffen werden (zum Beispiel Ueberfahren der gesamten Parzellenfläche), was aber an den Praxisbedingungen vorbeigehen würde.

Was sich in den Resultaten herausgestellt hat, ist eigentlich recht erfreulich. Schon bei den Versuchen auf Naturwiesen wurde der Ertrag durch die Spuren in den Versuchspartzen nicht merklich vermindert. Im Jahre 1979 sind auch auf Kunstwiesen keine Unterschiede aufgetreten. Bei guten Bodenverhältnissen muss beim Einsatz von schweren Maschinen nicht mit Ertragseinbussen gerechnet werden. Es soll hier betont werden, dass es sich im Jahre 1979 um optimale Erntebedingungen, meist schönes Wetter und gut abgetrockneten Boden, gehandelt hat. Im Jahre 1980 waren die Ver-

hältnisse vor allem im Vorsommer schlecht, und hier haben sich auch Differenzen im Ertrag gezeigt. Auf der Versuchspartze Sangel wurde der Ertrag leider durch einen niedergedrückten Bestand im zweiten Schnitt beeinflusst. Im Versuch Herrenbünt sind die Resultate klarer. Dort zeigt sich bei schweren Erntemaschinen eine deutliche Ertragsminderung. Erstaunlich ist, wie schnell sich der Ertrag bei den besseren Verhältnissen im Herbst wieder verbessert hat. Die Erträge waren im vierten Schnitt bereits wieder ausgeglichen.

Im Versuch nicht erfasst wurden die **Spurenbildungen** in den Partzen. Bei extrem nassem Erntewetter konnten augenscheinliche Unterschiede festgestellt werden. Vor allem auf Kunstwiesen bilden sich bei der Benutzung von schweren Maschinen Fahrspuren, die die folgende Bewirtschaftung der Partzen erschweren können.



Abb. 4: Bei extrem schlechten Bodenverhältnissen können Spuren entstehen, die sich auf den Ertrag auswirken.

Selbstverständlich erzeugen auch die leichten Maschinen bei extrem schlechtem Wetter Druckschäden. Es handelt sich in unserem Versuch um zusätzlichen Bodendruck, der von schweren Maschinen erzeugt wird, obwohl sie eine dem Gewicht angepasste Bereifung aufweisen. Die aufgetretenen Ertragsminderungen beim schweren Verfahren sind jedoch nicht nur auf das höhere Gewicht, sondern auch auf die vermehrten Durchfahrten auf den Partzen zurückzuführen.

### Gesamthaft konnten folgende Beobachtungen gemacht werden:

- Der Einfluss des Bodendruckes auf den Ertrag von Kunstwiesen ist gering.
- Bei schlechten Verhältnissen (schwerer Boden und hohe Niederschläge) können Ertragsdepressionen auftreten.

- Die Ertragsdepressionen verschwinden, sobald sich die Witterungsverhältnisse bessern. Es konnten keine langfristigen Schäden festgestellt werden. Der Bestand regenerierte sich schnell.
- Eine Beeinflussung des Gräseranteils konnte nicht festgestellt werden.
- Die Bewirtschaftung mit schweren Maschinen fördert die Entstehung von Fahrspuren, welche die Bearbeitung und die Ernte der Wiesen erschweren können.

Es soll hier noch betont werden, dass der Bodendruck nicht mit Schlupf verwechselt werden darf. Bei der Erzeugung des Bodendrucks auf den Versuchspartzellen entstanden keine Schäden durch Schlupf. Durch das Aufreissen der Grasnarbe bei Schlupf wären bestimmt grössere Ertragseinbussen zu erwarten.

## Schluss

In den Jahren 1979 und 1980 wurden auf drei Kunstwiesen-Parzellen Bodendruckversuche durchgeführt. Die Parzellen wurden pro Vegetationsperiode vier- bis sechsmal geschnitten und das Futter zur Grünfütterung verwendet. Es wurden zwei Verfahren unterschieden. Im Verfahren 1 wurde das Gras mit einem grossen Traktor und Ladewagen (Tara 6000 kg) aufgeladen. Es wurden auf einer 7 m breiten Parzelle vier Durchfahrten ausgeführt. Das Verfahren entspricht der Grasernte mit einem Frontmäherwerk.

Im Verfahren 2 wurde mit einem kleinen Traktor und einem kleinen Ladewagen (Tara 3800 kg) die Parzelle zweimal überfahren, wie es bei der herkömmlichen Mechanisierung üblich ist.

Es wurden der Ertrag an TS und der Gräseranteil in der TS bestimmt.

Im eher trockenen Sommer 1979 zeigten sich keine gesicherten Unterschiede. 1980 jedoch zeichneten sich im nassen Frühsommer Tendenzen ab, indem vor allem auf dem schweren Boden mit den grossen Maschinen Druckschäden auftraten, die sich auf den Ertrag auswirkten. Im Herbst waren die Erträge wieder ausgeglichen. Dar-

aus ist ersichtlich, dass sich der Bestand der Kunstwiese gut regeneriert und dass die Böden nicht nachhaltig verdichtet wurden. Der Gräseranteil im Bestand wurde nicht merklich verändert.

Es ist wichtig sich bewusst zu sein, dass es sich bei diesen Versuchen nicht um Schlupf-Schäden gehandelt hat, sondern dass hier nur der vom Gewicht der Maschinen erzeugte Druck für die Versuchsergebnisse verantwortlich war.

---

**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.**

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

Die «Blätter für Landtechnik» erscheinen monatlich und können auch in französischer Sprache unter dem Titel «Documentation de technique agricole» im Abonnement bei der FAT bestellt werden. Jahresabonnement Fr. 27.-, Einzuhaltung an die Eidg. Forschungsanstalt für Betriebswirtschaft und Landtechnik, 8355 Tänikon, Postcheckkonto 30 - 520. In beschränkter Anzahl können ferner Vervielfältigungen in italienischer Sprache abgegeben werden.