Zeitschrift: Landtechnik Schweiz Herausgeber: Landtechnik Schweiz

**Band:** 50 (1988)

**Heft:** 10

Artikel: Entmistungsanlagen

Autor: Jakob, Peter

**DOI:** https://doi.org/10.5169/seals-1081253

### 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**

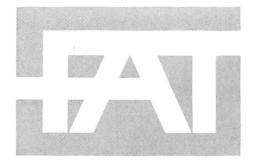
L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées 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:** 01.12.2025

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



# FAT-Berichte

Herausgeber: Eidg. Forschungsanstalt für Betriebswirtschaft und Landtechnik (FAT) CH-8356 Tänikon TG

Tel. 052 - 47 20 25

August 1988

344

# Entmistungsanlagen

Peter Jakob

Obwohl die Mistbereitung und Ausbringung aufwendiger ist als reine Güllewirtschaft, wird sie wieder vermehrt in die Planungsüberlegungen einbezogen. Mist liefert als Nebenprodukt der Tierhaltung auch heute noch den Hauptbestandteil an Pflanzennährstoffen.

Im folgenden geht es um eine kurze Darstellung der technischen Möglichkeiten der Stallentmistung mit stationär mechanischen Anlagen. Die Flüssigentmistung wird hier nicht behandelt.

Nebst Mist fällt immer Gülle (in der Regel Harngülle) an. Für die ausschliessliche Mistproduktion bräuchte es zu viel Stroh. (Eine Kuh produziert täglich schätzungsweise 30 Liter Harn 15 kg Kot). Die verschiedenen Entmistungsanlagen sind so dargestellt und kommentiert, dass sich der Bauherr schnell und grundsätzlich informieren kann.

An Entmistungsanlagen stellt man hohe Anforderungen. Sie müssen trotz der Korrosivität von Mist und Gülle täglich funktionieren. Die Entmistung wird am Beispiel der Milchviehhaltung dargestellt. Entsprechende Anlagen werden auch für andere Tierarten eingesetzt.

# 1. Entmistung von Anbindeställen

# 1.1 Der Mistschlitten Verbreitung/Trend

Diese technische Lösung wurde in den letzten Jahren zusehends weniger installiert.

Der Anteil an Mistschlitten ist klein. Doch die Verkäufer prognostizieren eine leichte Zunahme der Verkaufszahlen. Das hat zwei wichtige Gründe:

- Im Vergleich zu anderen Anlagen sind die Investitionskosten günstig.
- Es wird ständig und zum Teil erfolgreich – versucht, den Mistschlitten technisch zu verbessern.

Man kann das Entmisten gut mechanisieren, wenn sich das Mistlager in Verlängerung des Kotkanals (kleine Abweichungen möglich) und nahe beim Stall befindet.

### Investitionskosten

Für alle Entmistungsanlagen gilt, dass für das Entmisten von Ställen die Investitionskosten nicht wesentlich von der Anzahl der Tiere abhängig sind. Die Grundausrüstung wird ohnehin gebraucht. Ein Mehrpreis ergibt sich aus einigen Metern Zugseil und einer eventuell grösseren Grundausrüstung.

Eine einfache Einrichtung für 10 – 20 Kuhplätze auf einem Läger kostet zwischen Fr. 5000.– und Fr. 7000.–.

- Der Anschlusswert ist verhältnismässig klein. Er liegt zwischen 0,36 und 3 kW.
- Die Länge des Kotkanals kennt keine technische Grenze. Zum einen gibt es unterschiedlich grosse Mistschlitten. Zum anderen kann der Mist bei grossem Anfall in zwei Portionen auf den Mistplatz gebracht werden, (der Mist darf nicht auf der Mistbahn liegen).
- Der Mistschlitten ist zwischen 45 cm und 300 cm breit. (Er wird auch für Laufställe eingesetzt).
- Der Kotkanal braucht keine Mindesttiefe.

- Die Arbeitsgeschwindigkeit liegt im Bereich von 7 – 30 Meter pro Minute.
- Der Stallausgang ist zwischen 30 cm und 50 cm hoch.
  Die Ausgangbreite wird bestimmt durch die Breite des Schlittens.
- Im Idealfall liegt der Mistplatz in der Verlängerung des Schorrgrabens an der Hauswand. Davon kann geringfügig abgewichen werden. (Es soll bereits die Möglichkeit bestehen, den Mistschlitten um 90° umzulenken).
- Entleerungsmöglichkeiten auf dem Mistplatz:
  - Hochheben und kippen durch die Schwerkraft
  - Hochziehen auf einer Rampe und Abwurf durch fehlenden Boden.

### 1.2 Die Kettenentmistung

### Verbreitung/Trend

Das Angebot reduziert sich auf Entmistungen mit Spezialketten (Block- oder Rechteckkette, Schiffskette). Die meisten Firmen nahmen diese Einrichtungen aus ihrem Verkaufsprogramm mit der Begründung, die Ketten seien teuer und zu anfällig auf Verschleiss.

Kettenentmistungen werden verdrängt durch weiterentwikkelte Schubstangenanlagen (Ausnahme erwähnt).

### Einsatzmöglichkeiten

Die Förderung um Kurven und die Überwindung von Niveaus ist gut möglich. Zur Ausnützung des Rückführkanals kann ein Hallenstall (mit zwei Lägern) entmistet werden, dabei gelangt nicht aller Mist auf dem kürzesten Weg auf den Mistplatz.

### Investitionskosten

Nicht die Kuhzahl sondern das Stallkonzept ist ausschlaggebend für die Preisbildung. Für einen einfach auszurüstenden Stall mit 10 – 20 Kühen rechnet man mit Kosten von Fr. 10'000.– bis Fr. 15'000.–

### **Technische Daten**

- Der Anschlusswert liegt zwischen 1,5 kW und 5,1 kW.
- Praktisch unbegrenzte Anlagenlänge.
- Der Kotkanal ist üblicherweise 45 cm breit und 12 18 cm tief (lägerseits).
- Der Mist verschiebt sich mit einer Geschwindigkeit von rund 10 m/min.
- Die Kettenentmistung f\u00f6rdert den Mist auch auf einer schiefen Bahn (auf- und abw\u00e4rts) von maximal 35\u00d8 Neigung.

### Frostgefahr

Es gibt verschiedene Möglichkeiten, den aussenliegenden Teil der Kettenentmistung vor dem Anfrieren zu schützen:

- Kettenentmistung so lange laufen lassen, bis es auf der Förderanlage keinen Mist mehr hat.
- Fernhalten von Flüssigkeiten, beispielsweise durch Drainage.
- Anlage zum Losreissen bereits angefrorener Anlageteile nach gewisser Dauer (halbe bis ganze Stunde nach dem Entmisten) nochmals kurze Zeit einschalten.
- Stets denselben, verhältnismässig sauberen Kettenteil in der kalten Zone liegen lassen.

## 1.3 Die Schubstangenentmistung

### Verbreitung/Trend

Durch stete Weiterentwicklung hat die Schubstangenentmistung heute viele technische Möglichkeiten. Jede Firma führt diese Anlagen in ihrem Verkaufssortiment.

Es ist zu vermuten, dass die bereits heute grosse Verbreitung noch zunimmt. Die Schubstangenentmistung wird vielfach als Druckentmistung konzipiert oder mit der Maulwurfentmistung ergänzt.

### Einsatzmöglichkeiten

Für die Entmistung aller Anbindeställe möglich, kein Rückführkanal.

### Investitionskosten

Wegen der vielen technischen Möglichkeiten sind die Angaben der Investitionskosten schwierig. Sie werden auch hier weniger von der Kuhzahl als vom Stallkonzept beeinflusst. Man rechnet mit Mindestkosten von Fr. 6000.– und Fr. 14'000.–.

- Anschlusswert: 1,5 7,5 kW.
- Praktische unbegrenzte Einsatzlänge.
- Der Mistkanal ist meist 50 cm breit. Sind die Räumschieber beidseitig der Schubstange montiert, kann der Mistkanal breiter (bis 90 cm) gebaut werden.
- Der Mist verschiebt sich je nach Fabrikat unterschiedlich schnell. Allgemein variiert diese zwischen 2-5 m/min. (halbe Schubstangengeschwindigkeit).
- Abwärts können Niveaus mit Stufen, aufwärts auf einer schiefen Ebene mit nur wenig Steigung (weniger als 10%) überwunden werden. (Zurückrutschen des Mistes).
- Einfache Anlagen (nur eine Mistbahn) werden aus Gründen der tieferen Investitionskosten mit einem mechanischen Antrieb ausgerüstet (eine vergleichbare Anlage mit hydraulischem Antrieb kostet rund Fr. 1000.– mehr).
- Bei mehreren Mistkanälen ist der Einsatz hydraulischer Antriebe angezeigt. Dabei werden Öldruckzylinder im Be-

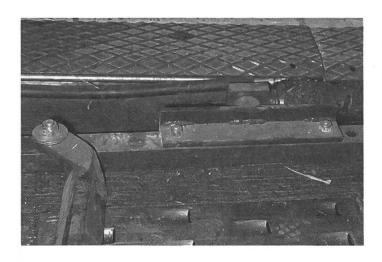


Abb 1: Schubstange mit hydraulischem Antrieb (Druckkolben oben rechts). Der Drainagekanal ist mit perforierten Platten gedeckt.

reich des Mistes via Druckschlauch mit einer Ölpumpe versorgt (Abb. 1). Die Ölpumpe kann irgendwo plaziert sein. Eine Antriebseinheit bedient alle Hydraulikzylinder. Sind mehrere installiert, sind nicht alle gleichzeitig in Betrieb.

- Nach Möglichkeit soll die Schubstange unter Last gezogen werden.
- Es wäre möglich, Schubstangen zu konstruieren, die auch um Kurven fördern. Man installiert allerdings lieber eine tieferliegende Querschubstange mit separatem Hydraulikzylinder.

### Frostgefahr

Die im Freien arbeitende Anlage kann durch verschiedene Mass-

nahmen vor Frostschäden geschützt werden:

- Die Anlage so stillstehen lassen, dass diese den eventuell festgefrorenen Teil losreissen kann.
- Flüssigkeit nicht vereisen lassen.
- Anlage muss frei von Mist sein.
- Kanal im Freien zudecken (Bretter, Mist oder Stroh).
- Nach gewisser Zeit nach dem Entmisten (½ bis 1 Stunde) kurz laufen lassen.
- Mit Druck- oder Maulwurfentmistung ergänzen.

### 1.4 Druckentmistung

### Verbreitung/Trend

Dieses frostsichere Aussenförderungssystem ist eine Ergän-

zung der Schubstangeanlage. Obschon es schon länger bekannt ist, wird es bei uns erst seit etwa vier Jahren verkauft (Abb. 2 und 3).

Die Verbreitung ist dementsprechend noch klein. Doch schon in diesem Jahr werden viele Anlagen installiert. Die Tendenz der Verkaufszahlen ist stark zunehmend.

### Einsatzmöglichkeit

Aussenförderung der Schubstange; der Misthaufen muss in Verlängerung der Schubstange und in der Nähe des Stalles sein.

### Investitionskosten

Konkrete Preisangaben sind schwierig, weil die Druckentmistung aus einem Teil der Schubstangenanlage besteht. Zudem ersetzt die Druckentmistung den Hochförderer.

Der reine Druckkasten kostet rund 1500.-.

- Der Druckkasten muss mindestens 2 m lang sein (Die Hublänge beträgt 2 m).
- In den Druckkasten drückt ein verstärktes Schiebeschild, welches der Grösse des Druckkastenquerschnittes entspricht.



Abb. 2: Die Schubstange endet mit einem verstärkten Schiebeschild in der Druckkammer.



Abb. 3: Mistaustritt-Öffnung aus der Druckkammer nach oben.

# A

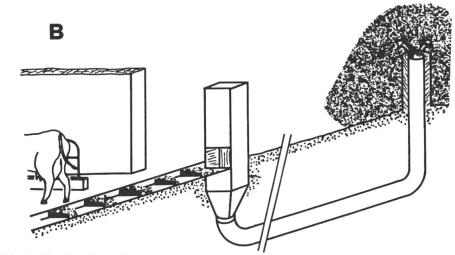


Abb. 4: Maulwurfentmistung: A Horizontal arbeitend mit ebenerdigem Mistplatzausgang; B Vertikal arbeitend mit erhöhtem Mistplatzausgang.



Abb. 5: Hier rechtfertigt sich der Einsatz einer Maulwurfanlage: 1= Standort Presskolben 2= Strasse 3= Mistlager.

### 1.5 Die Maulwurfentmistung

### Verbreitung/Trend

Diese Entmistung ist eine in ihrem Einsatzbereich technisch interessante Aussenförderungsvariante. Auch deren Verkaufszahlen sind zunehmend, jedoch etwas bescheidener als bei Druckentmistung.

### Einsatzmöglichkeiten

Unterirdische Aussenförderung (auch um Kurven) auf entfernte Mistplätze (Abb. 5). Nur mit Schubstangenanlagen direkt kombinierbar.

### Investitionskosten

Der Kaufpreis ist das Haupthindernis für eine grössere Verbreitung. Es muss mit Fr. 16'000.—bis Fr. 24'000.— gerechnet werden. Die Ölpumpe wird auch für den Betrieb der Schubstangenanlage eingesetzt, die sich dadurch verbilligt.

### **Technische Daten**

- Anschlusswert: 5,5 7,5 (10) kW.
- Die Mistleitung kann 100 m lang sein und hat einen konstanten Durchmesser zwischen 30 cm und 40 cm. Sie besteht aus einer mit armiertem Beton umgebenen PVC-Leitung. Am Anfang und an kritischen Stellen werden Stahlrohre montiert.
- Die Flächen der Druckkolben können sowohl rechteckig als auch rund sein. Sie haben Flächen zwischen 700 cm² und 2000 cm² und einen einstellbaren Pressdruck von 5 – 35 t.
- Der Druckkolben arbeitet in zwei Lagen (Abb. 4):

### Vertikal:

- Braucht keine Rückschlagsicherung
- Druckkammer ist nicht einbetoniert

 Einfache Montage und Demontage

### **Horizontal:**

Mistleitung hat keinen 90°
 Bogen nach der Druckkammer.

Die Rückschlagsicherung gibt es in zwei Ausführungen:

- Rückschlagklappe, die nur in eine Richtung öffnet.
- Verengung. Eine kurzfristige Verengung des Rohrdurchmessers um 10 cm.
- Bei der Überwindung von Niveaus ist keine Grenze bekannt.
- Sowohl zu dünner als auch zu trockner Mist kann Probleme geben.
- Hühner- und Pferdemistförderung ist erschwert.
- Anstelle des bodenebenen Mistplatzausgangs kann dieser mit einem Rohr in die Höhe geführt werden. Nebst den Nachteilen (Frostgefahr, Hindernis auf dem Mistplatz) hat es den Vorteil, dass der Misthaufen höher werden kann.
- Eine Kurvenförderung um 90° teilt man (wenn möglich) auf in 2 x 45°.

### 1.6 Neuerungen

Nebst Neuerungen besteht stets das Bemühen, die bestehenden Anlagen zu verbessern. Schwerpunkte fallen nicht auf.

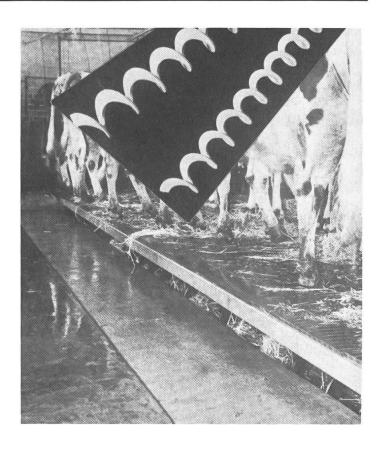
### Die Spiralentmistung

Die Spiralentmistung ist eine Neuerung, die sowohl für die Flüssig- als auch für die Festmistförderung eingesetzt werden soll. Sie muss sich noch bewähren.

### Einsatzmöglichkeiten

- Entmistung von Anbindeställen (Abb. 6)
- Förderung mit der Möglichkeit, den Mist (nicht Gülle) haufenweise zu übernehmen.

Abb. 6: Die Spiralentmistung läuft unter der Lägerkante.



### Investitionskosten

Für einen Stall mit 10 bis 20 Kühen werden Fr. 7000.– bis Fr. 10'000.– veranschlagt.

### Technische Daten

- Anschlusswert: 4 7,5 kW.
- Die Spirale wird aus Schweden bezogen. Dort hat sich diese Entmistungsart bereits jahrelang bewährt. Diese Werte sind mit unseren Verhältnissen schlecht vergleichbar.
- Die Einsatzlänge wird mit 60 m angenommen.

- Die Aussenförderung kann so gelöst werden, dass die Spirale in einem Rohr dreht.
- Das Rohr kann auch durch den Güllebehälter geführt und in diesem Bereich mit einem Schieber versehen werden.
   Damit kann wahlweise in den Güllebehälter oder auf den Mistplatz gefördert werden.
- Förderspiralen sind mit verschiedenen Durchmessern zwischen 16 cm und 42 cm lieferbar.
- Biegungen von lediglich 5 6° können bewältigt werden.

Abb. 7: Der Faltschieber sammelt den Kot gut. Mit der Zeit wird er von den Kühen nicht mehr beachtet.



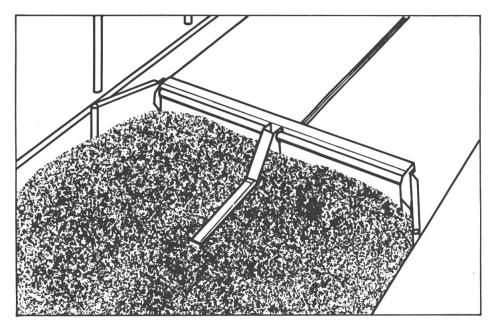


Abb. 8: Dieser Kompromiss hat sowohl die Vorteile des Faltschiebers als auch die des Klappschiebers (kein Anlaufweg).

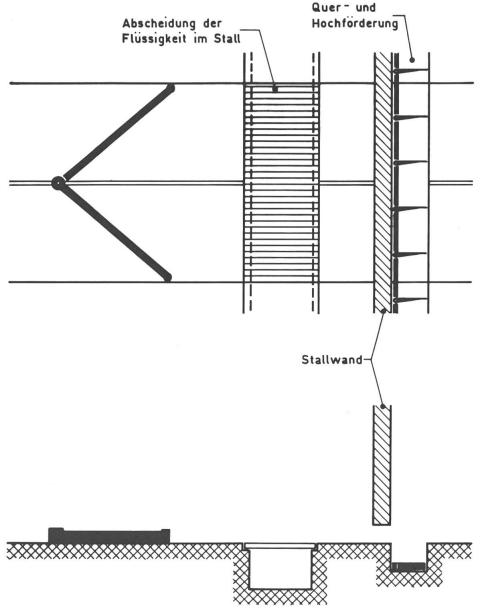


Abb. 9: Möglichkeit zur Trennung von Mist und Gülle.

# 2. Die Entmistung von Laufställen

### 2.1 Der Flachschieber

### Verbreitung/Trend

Die verkauften Stückzahlen an Flachschiebern sind klein und es wird auch keine Änderung erwartet.

Der Trend zu vermehrten Festmistbereitung könnte der Verbreitung des Flachschiebers förderlich sein. Man müsste dem Problem der Glitschigkeit der Laufgänge begegnen (Voraussichtliche Lösung: Spezieller Gussasphalt).

### Einsatzmöglichkeiten

Entmistung geradliniger Flächen während des Aufenthaltes von Tieren.

### Investitionskosten

Die Lösung einer einfachen Entmistung eines Boxenlaufstalles (2 Laufgänge) mit 20 – 30 Kühen wird für Fr. 8000.– bis Fr. 15'000.– angeboten.

- Anschlusswert: 0,25 3,6 kW.
- Praktisch unbegrenzte Einsatzlänge.
- Die Schieber sind zwischen 80 cm und 500 cm breit.
- Die Schieber bestehen aus Stahl (teilweise Hartgummi als Verschleissschicht). Sie sind zwischen 10 cm und 20 cm hoch.
- Die Arbeitsgeschwindigkeiten betragen zwischen 3,2 m/min. und 4 m/min. (6 m/min.). Es wird kritisch, wenn der Schieber in Anwesenheit der Tiere schneller als 4 m/min. läuft (Abb. 7).
- Für die Zugvorrichtung gibt es eine grosse Variation: Drahtseil, Kette, Zugstange (Schrittfaltschieber), Kombinationen.

# FAT-Berichte

- Vorteile Faltschieber:
   Mist rutscht zur Mitte; Schieberbahn muss nicht immer exakt gleich breit sein.
   Klappschieber:
   Kein Anlaufweg keine Unterfahrung der Gebäudewand am Anfang.
- Anlaufweg bis zur vollen Arbeitsbreite; Klappschieber: Mist sammelt sich in Haufen vor dem Schieber – er verkantet; exakt gleich breite Gänge er-

Nachteile Faltschieber:

forderlich.

 Durch Abscheidung der Gülle kann man mit Flachschiebern auch Mist bereiten (Abb. 9).
 (Die Spiralentmistung würde den Mist haufenweise übernehmen und auf den Mistplatz fördern). Der Mistschlitten (Kap. 1.1) kann auch zur Entmistung von Laufgängen eingesetzt werden. Es dürfen keine Tiere anwesend sein. Hingegen kann der Mist eine Steigung (auf den Misthaufen) hochgefördert werden.

### 3. Schluss

7H

Die Schubstangenentmistung zusammen mit der Druckentmistung ist verbreitet und hat zunehmende Tendenz.

Für die Entmistung von Anbindeställen wird ausnahmslos eine Drainage empfohlen. Die Ausführung dieser Drainage ist unterschiedlich.

Nachstehend sind die Firmen aufgeführt, welche Entmi-

stungsanlagen verkaufen. Es handelt sich um die bei uns gemeldeten und registrierten Firmen. Die Liste erhebt keinen Anspruch auf Vollständigkeit:

| Alfa Lval AG     | 6210 Sursee       |
|------------------|-------------------|
| Buchs H.         | 1400 Yverdon      |
| Bücheler AG      | 8580 Biessenhofen |
| Ducret J. SA     | 1438 Mathod       |
| Fuchs Frères     | 1530 Payerne      |
| Globogal AG      | 5600 Lenzburg     |
| Hybag AG         | 3516 Linden       |
| Inauen R. AG     | 9054 Haslen       |
| Kolb E.AG        | 8594 Güttingen    |
| Krebs A.         | 8633 Wolfhausen   |
| Krieger T.       | 6017 Ruswil       |
| Landtechnik AG   | 3052 Zollikofen   |
| Locher H.        | 9215 Schönenberg  |
| Meyer H.         | 6023 Rothenburg   |
| Morier S. fils   | 1831 Les Moulins  |
| Nischelwitzer B. | 8586 Erlen        |
| Safiz AG         | 8580 Amriswil     |
| Schmid+Mägert    | 3713 Reichenbach  |
| Staub AG         | 3176 Neuenegg     |
| Waelchli A.      | 4805 Brittnau     |
| Wüthrich H. AG   | 4468 Kienberg     |
| Zumstein AG      | 3315 Bätterkinden |

Tel 052 - 25 31 24

Allfällige Anfragen über das behandelte Thema, sowie auch über andere landtechnische Probleme, sind an die unten aufgeführten kantonalen Maschinenberater zu richten. Weitere Publikationen und Prüfberichte können direkt bei der FAT (8356 Tänikon) angefordert werden (Tel. 052 - 47 20 25).

Schwarzer Otto Landw, Schule Weinland, 8408 Wülflingen

| ZH      | Schwarzer Otto, Landw. Schule Weimand, 6408 Wullingen          | Tel. 052 - 25 31 24 |
|---------|--|---------------------|
| BE      | Brunner Samuel, Bergbauernschule Hondrich, 3702 Hondrich       | Tel. 033 - 54 11 67 |
|         | Hügi Kurt, Landw. Schule Seeland, 3232 Ins                     | Tel. 032 - 83 32 32 |
|         | Hofmann Hans Ueli, Landw. Schule Waldhof, 4900 Langenthal      | Tel. 063 - 22 30 33 |
|         | Marthaler Hansueli, Landw. Schule Langnau, 3552 Bärau          | Tel. 035 - 24266    |
|         | Marti Fritz, Landw. Schule Rütti, 3052 Zollikofen              | Tel. 031 - 57 31 41 |
|         | Mumenthaler Rudolf, 3752 Wimmis                                | Tel. 033 - 57 11 16 |
| LU      | Moser Anton, Landw. Schule Schüpfheim, 6170 Schüpfheim         | Tel. 041 - 76 15 91 |
|         | Daepp Hans, Landw. Schule Willisau, 6130 Willisau              | Tel. 045 - 81 39 73 |
|         | Wandeler Erwin, Bühlstrasse, 6207 Nottwil                      | Tel. 045 - 54 14 03 |
|         | Widmer Norbert, Landw. Schule Hohenrain, 6276 Hohenrain        | Tel. 041 - 88 20 22 |
| UR      | Zurfluh Hans, Hochweg, 6468 Attinghausen                       | Tel. 044 - 21536    |
| SZ      | Föhn Josef, Landw. Schule Pfäffikon, 8808 Pfäffikon            | Tel. 055 - 47 33 44 |
| OW      | Müller Erwin, Landw. Schule Obwalden, 6074 Giswil              | Tel. 041 - 68 16 16 |
| NW      | Isaak Franz, Breitenhaus, 6370 Stans                           | Tel. 041 - 63 11 22 |
| ZG      | Müller Alfons, Landw. Schule Schluechthof, 6330 Cham           | Tel. 042 - 36 46 46 |
| FR      | Krebs Hans, Landw. Schule Grangeneuve, 1725 Posieux            | Tel. 037 - 82 11 61 |
| SO      | Tschumi Fredi, Landw. Schule Wallierhof, 4533 Riedholz         | Tel. 065 - 22 93 42 |
| BL      | Ziörjen Fritz, Landw. Schule Ebenrain, 4450 Sissach            | Tel. 061 - 98 21 21 |
| SH      | Kant. landw. Bildungszentrum Charlottenfels, 8212 Neuhausen    | Tel. 053 - 233 21   |
| Al      | Pavlovic Vojslav, Marktgasse 10, 9050 Appenzell                | Tel. 071 - 87 13 73 |
| AR      | Berger Daniel, Werdeweg 10, 9053 Teufen                        | Tel. 071 - 33 26 33 |
| SG      | Haltiner Ulrich, Landw. Schule Rheinhof, 9465 Salez            | Tel. 085 - 7 58 88  |
|         | Pfister Theophil, Landw. Schule Flawil, 9230 Flawil            | Tel. 071 - 83 51 31 |
|         | Steiner Gallus, Landw. Schule Flawil, 9230 Flawil              | Tel. 071 - 83 51 31 |
| GR      | Stoffel Werner, Grabenstrasse 1, 7000 Chur                     | Tel. 081 - 21 33 48 |
| AG      | Müri Paul, Landw. Schule Liebegg, 5722 Gränichen               | Tel. 064 - 31 52 52 |
| TG      | Monhart Viktor, Landw. Schule Arenenberg, 8268 Mannenbach      | Tel. 072 - 64 22 44 |
| TI      | Müller Antonio, Ufficio consulenza agricola, 6501 Bellinzona,  | Tel. 092 - 24 35 53 |
|         |  | Tel. 052 - 33 19 21 |
| Lanuwii | tschaftliche Beratungszentrale, Maschinenberatung, 8307 Lindau | 161.032 - 33 19 21  |

FAT-Berichte erscheinen monatlich und können auch in französischer Sprache im Abonnement bei der FAT bestellt werden. Jahresabonnement Fr. 35.–, Einzahlung an die Eidg. Forschungsanstalt für Betriebswirtschaft und Landtechnik, 8356 Tänikon, Postcheckkonto 30 - 520.