

**Zeitschrift:** Landtechnik Schweiz  
**Herausgeber:** Landtechnik Schweiz  
**Band:** 73 (2011)  
**Heft:** 4

**Artikel:** Technik für die Mineraldüngerausbringung  
**Autor:** Hunger, Ruedi  
**DOI:** <https://doi.org/10.5169/seals-1080407>

#### **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:** 03.02.2026

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



Im Laufe der letzten 60 Jahre wurde die Flächenleistung beim Ausbringen von Handelsdünger um das 40-Fache gesteigert (Bilder zVg).

# Technik für die Mineraldüngerausbringung

Das Streubild der Zentrifugal-Düngerstreuer entwickelte sich vom anfänglich trapezförmigen zum heute dreieckigen Streubild. Das bedeutet, dass eine gegenseitige Überlappung notwendig ist. Das frühere, trapezförmige Streubild erforderte ein sehr genaues Anschlussfahren. Mit dem weitgefächerten, dreieckigen Streubild ist heute mehr Toleranz vorhanden.

Ruedi Hunger

Dennoch entstehen in verschiedenen Grenzbereichen Problemzonen, die eine besondere Aufmerksamkeit des Fahrers erfordern. Mithilfe von Computersystemen können die Überlappungszonen merklich reduziert werden, gleichzeitig

wird der Fahrer stark entlastet. Hermann Kurpuweit, K+S Nirtogen in Mannheim, referierte an der Tagung in Osnabrück zum Thema «Anforderungen und Grenzen einer leistungsfähigen Mineraldüngerapplikation». Er verwies auf bestimmte physikalische Grundlagen, die zu berücksichtigen sind, wie zum Beispiel die Beschleunigung des Düngerkorns auf

der Scheibe beziehungsweise auf dessen Flugbahn bei unterschiedlichen Windverhältnissen.

Kurpuweit kam zum Schluss, vor allem bei der Ausbringung von Harnstoff sei die Windanfälligkeit beim Streuen größer sei als jene bei der Applikationen mit der Pflanzenschutzspritze! Es sei zu bedenken, dass bei Arbeitsbreiten von

gegen 50 Metern die Flanken des Streubildes wieder wie früher sehr steil sind. Das heisst, mit solch grossen Arbeitsbreiten wird ein sehr genaues Anschlussfahren notwendig.

### Düngerstreuer verändern sich

Bereits heute zeichnen sich Änderungen beim Antrieb der Zentrifugalstreuer ab. Während noch mehrheitlich ein mechanischer Antrieb über die Zapfwelle erfolgt, sind bereits erste hydraulische Antriebssysteme erhältlich. Die Hersteller sprechen aber schon vom elektrischen Antrieb. Dieser habe ein erhebliches Potenzial zur Verbesserung der Regelbarkeit und der Effizienz, betonte Volker Stöcklin, RAUCH Landmaschinen GmbH, in Sinzheim (D).

Das Überprüfen der Verteilung mittels Auffangschalen auf dem Feld ist arbeitsintensiv, unbeliebt und nicht besonders komfortabel. Daher forschen alle massgebenden Hersteller an Systemen, bei denen mit Hilfe von Sensoren die Kornverteilung und die Einstellung erfasst werden. SULKY arbeitet schon seit Jahren mit zwei Piezo-Sensoren (Justax), die in die Streufächer eintauchen und die Lage des Streubildes überprüfen. AMAZONE setzt eine (ARGUS-)Kamera ein, welche unmittelbar an der Streuscheibe Geschwindigkeit und Richtung der wegfliegenden Düngerpartikel optisch erfasst. Daraus werden mithilfe von PC-gespeicherten Parameter Rückschlüsse auf die Querverteilung gezogen. Zurzeit befindet sich ARGUS aber immer noch im Teststadium. Die Zeit der kreisförmigen Düngerauslauföffnung ist bei RAUCH vorbei. Der deutsche Hersteller bezeichnet die AXIS-Dosieröffnung als intelligente Form, mit der das mengenabhängige Verhalten vieler Düngersorten kompensiert werde.

### Elektronik ist eine Kernkompetenz

Grosse Entwicklungsschritte erwarten die Fachleute zukünftig im ganzen Bereich der Datenerfassung. Streuer für Grossbetriebe und Lohnunternehmer können mit einem GSM-Modul ausgerüstet werden, welches eine Datenübertragung via Mobilfunk, Internet Web-Service und Internetübertragung auf den Kunden-PC ermöglicht.

Prof. Arno Ruckelshausen von der Hochschule Osnabrück meinte, zu den Perspektiven der Automatisierung in der



Die Verteiltechnik des Zentrifugalstreuers ist mit 50 Metern Streubreite an der physikalischen Grenze angelangt.

Mineraldüngung gehöre es zu den Spielregeln, dass sich immer alles ändere. Die Dynamik in der Entwicklung von Elektronik für die Landwirtschaft sei nach wie vor sehr gross.

Der Professor aus Osnabrück sieht in Zukunft ganze Schwärme von Robotern, die auf den Feldern den Gesundheits- und Ernährungszustand einzelner Pflanzen erfassen werden. Das tönt für unseire Verhältnisse utopisch. Tatsache ist, dass Industrie und Wissenschaft sehr



Im Banne der Physik: Körnerflugbahnen.

### Perspektiven bei den Pflanzennährstoffen

In seinem Einstiegsreferat betonte Ing. Rainer Resch von den AMAZONE-Werken in Hasbergen, dass die nutzbaren, heute bekannten Vorräte bei Phosphor (16,8 Mrd. Tonnen), begrenzt sind. Bei einem gleichbleibenden Verbrauch von jährlich 147 Mio. Tonnen betrage die Nutzungsdauer noch 114 Jahre! Dabei ist zu bedenken, dass Phosphor ein unverzichtbarer Nährstoff für den Pflanzenbau ist. Ebenfalls sei bekannt, so Resch, dass die Herstellung von Stickstoffdünger sehr viel Energie verschlingt. Bildlich gesprochen reiche der jährliche Energieverbrauch eines Einfamilienhauses für die Produktion von lediglich 2400

Kilogramm N-Dünger. Im Laufe der letzten 60 Jahre konnte die Flächenleistung beim Ausbringen von Handelsdünger um das 40-Fache gesteigert werden. Heute sei es keine Seltenheit mehr, wenn auf den grossen Feldern im Osten Deutschlands bis 20 Hektar je Stunde gedüngt werden.

### Unterfussdüngung

Für die Oberflächendüngung werden heute vorwiegend Zentrifugalstreuer eingesetzt. Aufgrund der beobachteten oder vermuteten Klimaänderungen gehen Experten davon aus, dass der Anteil der Oberflächendüngung abnimmt. Dafür wird die Unterfussdüngung eine grössere Bedeutung erhalten.



Einige Düngesensoren sind bereits auf dem Markt, andere stehen vor der Markteinführung.



Das Active Centre in Hasbergen war Tagungsort der 10. Fachtagung LAND. TECHNIK für Profis. (Bild: Ruedi Hunger)

intensiv an Robotern forschen. Erste gemeinsame Projekte von Industrie und Hochschulen auf dem Gebiet der Einzelpflanzenerkennung sind bereits angefangen. Die Idee, dass schwere Landtechnik in bestimmten Bereichen durch kleine, selbstständige Roboter abgelöst wird, ist nicht neu. Ruckelshausen fordert Praxis und Industrie auf, darüber nachzudenken, mit wie viel Energie heutzutage der Boden verdichtet werde und wie viel Energie anschliessend wieder dazu verwendet werde, ihn zu lockern. «Es gibt schlauere Verwendungszwecke für wertvolle Energie», gab er zu bedenken.

### Düngesensoren

Laut Detlef Ehlert vom Institut für Agrartechnik in Potsdam-Bornim (Deutschland) sind einige Sensoren für die teilflächenspezifische Düngung auf dem Markt. Andere seien – entgegen der Werbung – erst in der Felderprobung. Laut Ehlert kann heute in der Praxis grundsätzlich zwischen schlageinheitlicher und teilflächenspezifischer Düngung unterschieden werden. Auch wenn im Moment die schlageinheitliche Düngung noch dominiere, werde der teilflächenspezifischen Düngung in Zukunft ein grosses Gewicht zukommen. Der Landwirt verhalte sich zwar traditionell

konservativ und zurückhaltend gegenüber solchen Neuerungen, meinte Ehlert.

### Fazit

Unter dem Leitthema «Effiziente Technik für Düngung und Pflanzenschutz» wurden in Hasbergen Anforderungen, Konzepte, Entwicklungen und technische Lösungen für Düngung und Pflanzenschutz vorgestellt und diskutiert. Einzelne Entwicklungen und Konzepte mögen heute noch seltsam anmuten, es ist aber eine Aufgabe der Wissenschaft, in Gedanken schon in der Zukunft zu sein. ■

## Die neuen GIANT Rad-/Hoflader: Unübertroffen in Leistung, Komfort und Vielfalt



Nicht nur neu in Farbe und Design:  
• alle Modelle mit noch mehr Standfestigkeit, Kubota-Motoren und Rexroth Hydrostaten  
• HD-Modelle mit Schwerlastachsen  
• grosses Modell-/Anbaugeräte-Programm  
• seit Jahren top bewährt im Schweizer Markt



**Aggeler**  
FÖRDERTECHNIK  
FÖRDERTECHNIK

Zürich/Ostscheiz/FL/Tessin:  
Aggeler AG, 9314 Steinebrunn  
Tel. 071 477 28 28, [www.aggeler.ch](http://www.aggeler.ch)

**leiser**  
Innerschweiz/Nordostschweiz/BE:  
A. Leiser AG, 6260 Reiden  
Tel. 062 749 50 40, [www.leiserag.ch](http://www.leiserag.ch)

A. Leiser AG, 3053 Münchenbuchsee  
Tel. 031 869 46 40, [www.leiserag.ch](http://www.leiserag.ch)

[www.giant-hoflader.ch](http://www.giant-hoflader.ch)

# bovet sa

1566 Les Frques • 026 677 11 48 • [www.bovet-sa.ch](http://www.bovet-sa.ch)

Zentralschweiz:  
Andreas Gugger  
079 651 58 18

Ostschweiz:  
Ueli Fehlmann  
079 429 64 61

**sulky**



- bis 36/44 m Arbeitsbreite
- Randstreusystem
- JUSTOBORD + TRIBORD
- Stufenlose Streubreitenverstellung

**BIBUS HYDRAULIK**

**SAUER DANFOSS**

Über 40 Jahre Erfahrung  
in der Auslegung und  
Berechnung von hydro-  
statischen und hydrau-  
lischen Antrieben für  
den mobilen Bereich

**BIBUS HYDRAULIK**

- Berechnung
- Projektierung
- Auslegung
- Konstruktion
- Montage
- Inbetriebnahme
- Wartung & Service

**BIBUS**  
SUPPORTING YOUR SUCCESS

CH-8320 Fehraltorf  
Tel. 044 877 52 11  
[www.bhag.bibus.ch](http://www.bhag.bibus.ch)

## Ihr Partner für Fahrzeugsitze

«Ob mechanisch oder luftgefedert, schmal oder breit, bei uns finden sie immer das Passende!»



Neue Modelle!

Importeur von  
Fahrzeugsitzen:

**KAB//Seating**

**SEARS  
SEATING**

Werkstatteinrichtungen:

**COMPAC**

Mobiler Wiegetechnik:

**RAVAS**

Wir beraten Sie gerne!  
Ein Anruf oder ein Besuch  
bei uns lohnt sich bestimmt!

**DS  
TECHNIK  
HANDELS  
AG**

**DS-Technik Handels AG**

Fahrzeug- und Industriebedarf  
Lägernstrasse 11 CH-5610 Wohlen AG  
Tel: 056 619 79 29 Fax 056 619 79 21  
[info@ds-technik.ch](mailto:info@ds-technik.ch)  
[www.ds-technik.ch](http://www.ds-technik.ch)

Zu kaufen oder Beteiligung gesucht an:

**Landw. Lohnunternehmen od. Landmasch.-Handel**

Bauernsohn, seit 20 Jahren mit einer Firma in der mech. Bearbeitung erfolgreich, sucht einen Branchenwechsel.

Angebote werden vertraulich behandelt, bitte an:

Espace Media AG  
Fachmedien AGRAR  
Chiffre 5645858  
Dammweg 9, Postfach  
3001 Bern

**AEBI**  
Swiss Quality

**«Schweizer Qualität für meine Hänge.»**



**z. B. der TerraTrac Aebi TT140/TT240 : die Aebi-Mittelklasse**

- Automatische Feststellbremse
- Kompakte Breite von nur 1.90 m
- Geschlossene Kabine mit serienmässiger Klimaanlage
- Multifunktionsgriff mit Bildschirm und Folienteastatur
- Fahrantrieb mechanisch (TT140) oder hydrostatisch (TT240)

[www.aebi-schmidt.ch](http://www.aebi-schmidt.ch)

**ASH**  
AEBI SCHMIDT

Aebi & Co. AG Maschinenfabrik  
Huwilstrasse 11, CH-6280 Hochdorf  
Tel. +41 41 914 10 20, Fax +41 41 914 10 30  
ch@aebi-schmidt.ch

CH033

# Holz+**schenk**=Wärme

seit 1877



**Kochen, backen und heizen**

**Senden Sie mir Prospekte über:**  LT K 11

- |   |  |
|---|--|
| <input type="checkbox"/> Holz- und Kombiherde | <input type="checkbox"/> Wärmespeicher       |
| <input type="checkbox"/> Zentralheizungsherde | <input type="checkbox"/> Pellet-Heizkessel   |
| <input type="checkbox"/> Brotbacköfen         | <input type="checkbox"/> Pellet-Lagersysteme |
| <input type="checkbox"/> Knetmaschinen        | <input type="checkbox"/> Wärmepumpen         |
| <input type="checkbox"/> Holzfeuerungskessel  | <input type="checkbox"/> Solaranlagen        |

Name \_\_\_\_\_

Vorname \_\_\_\_\_

Beruf \_\_\_\_\_

Strasse \_\_\_\_\_

PLZ/Ort \_\_\_\_\_

Telefon \_\_\_\_\_

Ofenfabrik Schenk AG  
3550 Langnau i.E.  
Telefon 034 402 32 62  
info@ofenschenk.ch  
www.ofenschenk.ch

**Ausstellung in  
unserer Fabrik!**

**ofenschenk.ch**

**CLAAS**

## Futterernte mit System.



**Jetzt profitieren!**



CLAAS bietet eine lückenlose Futtererntekette, die sämtliche Prozesse vom Mähen über Wenden und Schwaden bis hin zum Bergen präzise miteinander verzahnt.

**serco**  
landtechnik

Serco Landtechnik AG  
Niedermattstrasse 25  
4538 Oberbipp  
Telefon 032 636 66 66  
info@sercolandtechnik.ch  
www.sercolandtechnik.ch