

## Techniken zur Verbesserung der Nährstoffeffizienz



Dr. Harm Drücker  
FB Energie, Bauen, Technik  
Landwirtschaftskammer Niedersachsen

## Einflussfaktoren auf die Nährstoffeffizienz (von Seiten der Technik)

- Verteilgenauigkeit, Überlappungen
- Ermittlung und Regelung der optimalen Ausbringmenge (Kenntnisse der Inhaltsstoffe und des Bedarfs)
- Ausbringverluste



## Mineraldüngetechnik

Angebauter Zweischeiben-Schleuderstreuer



- Windanfällig
- vernünftige Querverteilung
- Grenzstreueinrichtungen erforderlich (bei einem Streuabstand zu Gewässern von 1m)
- Ca. 20.000 €

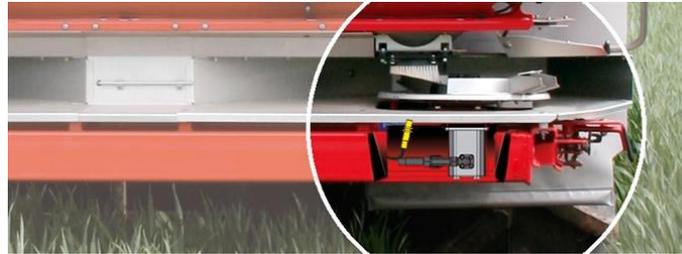
Angehängter pneumatischer Streuer



- wenig windanfällig
- Gute Querverteilung auch mit schlechten Düngern möglich
- Grenzstreueinrichtungen nicht erforderlich
- Ca. 120.000 €

## Technische Möglichkeiten

- Wiegestreuer (Düngebehälter erfassen die Düngereinhalte und berechnen die genauen Ausbringmengen)
- Die tatsächlichen Ausbringmengen können auch sensorisch erfasst werden (an jeder Scheibe)
- Überwachung und Korrektur der Streugenaugigkeit über Radarsensoren
- Grenz- und Randstreueinrichtungen



Rauch EMC



Amazone Argus Twin



Grenzstreuscheiben



Lamellenblock



Grenzstreuschaufeln

## Technische Möglichkeiten

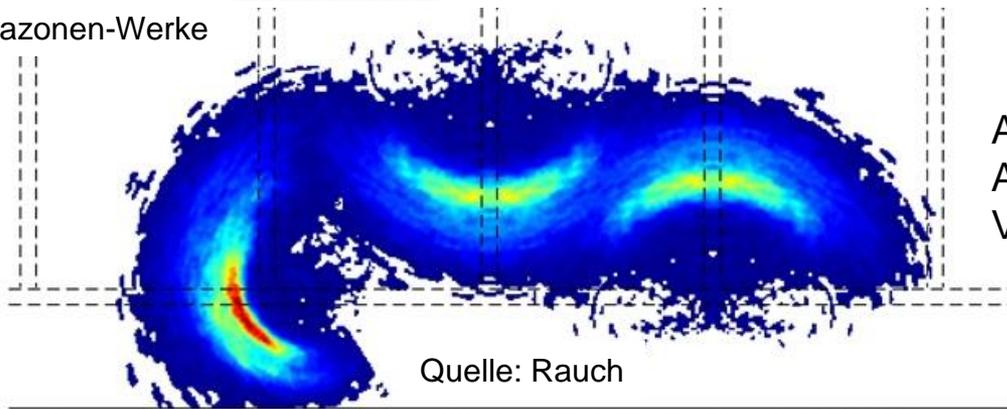
### GPS-gestützte Reduktion von Überlappungen



Quelle: Amazonen-Werke



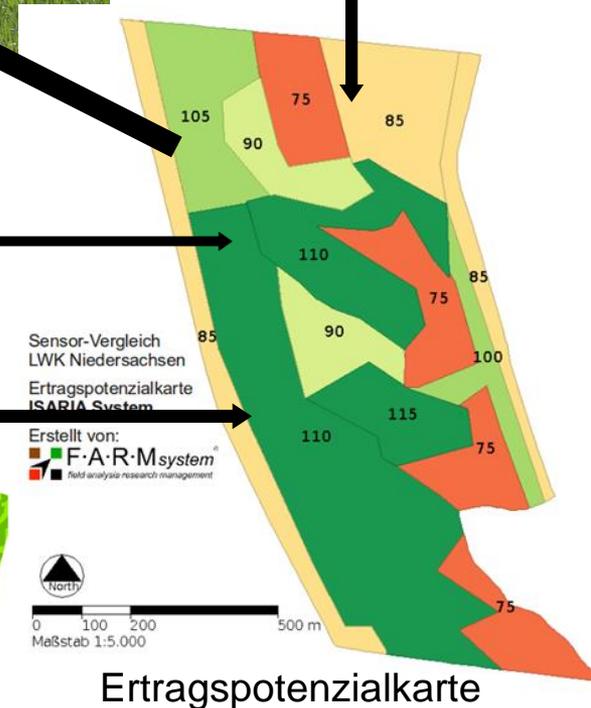
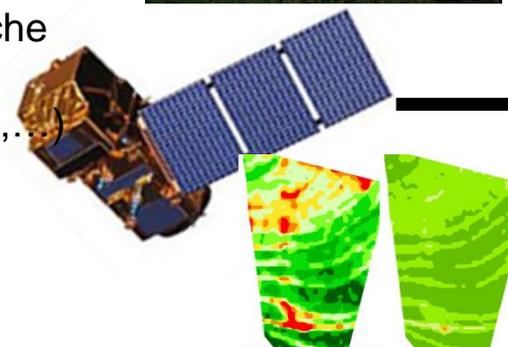
Automatisches Ausstreuen von Keilen durch satellitengestützte Teilbreitenschaltungen in mehreren Segmenten



Quelle: Rauch

Automatisches, optimales Ein- und Ausschalten des Dosierschiebers am Vorgewende

## Sensorgestützte N-Düngung



- Sensor berücksichtigt variierende Standorteigenschaften innerhalb einer Fläche
- Miteinbeziehung von vorliegenden Informationen der Flächen (Erträge, Böden,...)
- Jeweiligen Effekte sind unterschiedlich
- Dokumentation der Maßnahmen

## Streufehler vermeiden!

- Witterung
- Düngerart
- Motivation des Fahrers (Geschwindigkeit, Zapfwelldrehzahl)
- Verschlossene und verdreckte Streu- und Auslauforgane
- Richtige Höhe und Neigung des Streuers
- Kontrolle der Streumenge und Verteilgenauigkeit!!!



Quelle: Ulrich Lossie, DEULA Nienburg



Quelle: Amazonen-Werke



Quelle: [www.effizientduengen.de](http://www.effizientduengen.de)



Quelle: [www.borealis-lat.de](http://www.borealis-lat.de)

## Verteiler mit streifenförmiger Ablage

### Schleppschlauch



- Emissionsverminderung gegenüber Breitverteilung ca. 30%
- Arbeitsbreiten bis 36 m möglich
- Kosten: bis 108.000 € (36 m)

### Schleppschuh



- Emissionsverminderung gegenüber Breitverteilung ca. 55%
- Arbeitsbreiten bis 30 m möglich
- Kosten: bis 70.000 € (24 m)

### Schlitzgerät



- Emissionsverminderung gegenüber Breitverteilung ca. 70 %
- Arbeitsbreiten bis 12 m möglich
- Kosten: bis 90.000 € (12 m)

## Direkte Gülleearbeitung

### Gülleinjektor



### Gülleunterfußdüngung, Strip till



- Emissionsverminderung gegenüber Breitverteilung ca. 90 %
- Schwer, Arbeitsbreiten nur bis ca. 9 m möglich

- Schwer, Arbeitsbreiten nur bis ca. 6 m möglich
- Emissionsverminderung gegenüber Breitverteilung ca. 90 %
- Hohe Nährstoffeffizienz
- zu Mais und Zuckerrüben

## Mittlere Emissionsminderung bei Gülleearbeitung zu verschiedenen Zeitpunkten



Zeitpunkt	Ammoniak-emissionsminderung
- Einarbeitung in 48 Std	= Minderung um 20 %
- Einarbeitung in 24 Std.	= Minderung um 30 %
- Einarbeitung in 16 Std	= Minderung um 40 %
- Einarbeitung in 10 Std.	= Minderung um 50 %
- <b>Einarbeitung in 4 Std.</b>	= <b>Minderung um 65 %</b>
- Einarbeitung in 2 Std.	= Minderung um 75 %
- Einarbeitung sofort*	= Minderung um 90 %

Ohne Einarbeitung wird im Mittel etwa ein Drittel des ausgebrachten Stickstoffs in Form von Ammoniak gasförmig freigesetzt.

## Nährstoffschnellbestimmung via NIRS

- NIRS-Systeme ermöglichen eine Abschätzung der Inhaltsstoffe und Dokumentation
- Die Genauigkeit wird durch Kalibrationen laufend verbessert
- Sensoren durchlaufen derzeit DLG-Prüfverfahren



## Gülleansäuerung

- Durch Zugabe von Schwefelsäure werden der PH-Wert und damit die NH<sub>3</sub>-Emissionen reduziert
- Bedenken hinsichtlich Sicherheit und GGV durch 98%ige Schwefelsäure
- Versuche belegen sehr gute Ergebnisse



# Bodenschutz



großvolumige Breitreifen



Getrenntes Ausbringverfahren



Tridemfahrwerke/Reifendruckregelanlagen



Hundegang



Verstellbare Achsen/Spurweiten



vier Reifen auf einer Achse

- Vermehrtes Ausbringaufkommen im Frühjahr (DüVo) bedingt die Gefahr schlechter Befahrbarkeit der Böden aufgrund feuchter Bedingungen
- Ziele: Vermeidung von Mehrfachüberrollungen, Erhöhung der Aufstandsfläche, Anpassung des Reifeninnendrucks, Reduktion der Fassgröße

## Gülleverschlauchung

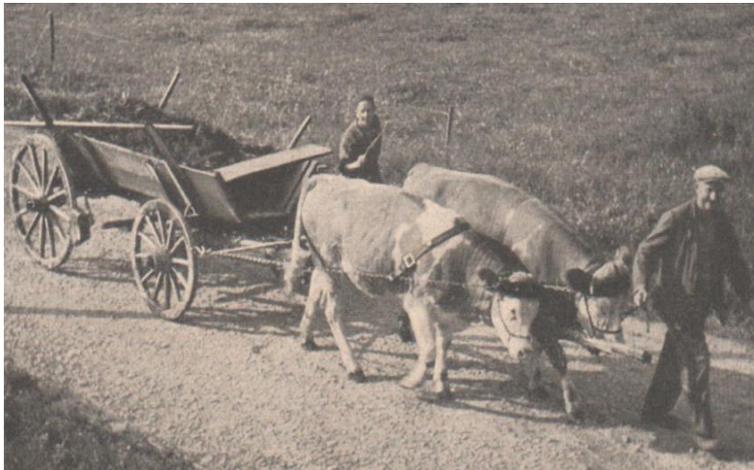


- Vollständige Entkoppelung des Gülletransportes auf dem Feld von der Ausbringung
- Nachfrage steigt, Dienstleister stellen sich darauf ein

## Fazit

- Die Technik kann einen großen Einfluss auf die Nährstoffeffizienz haben
- Verteilgenaue und verlustarme Ausbringungsverfahren sind verfügbar
  - haben allerdings ihren Preis
  - müssen auch vernünftige eingesetzt werden
- Zukünftige Herausforderungen liegen in der
  - genaueren Bestimmung der Nährstoffgehalte von Wirtschaftsdüngern
  - einer weiteren Erhöhung der Nährstoffeffizienz, z.B. durch Ansäuerung oder digitale Verfahren
  - automatisierten Dokumentation von Düngungsmaßnahmen

Da liegen gerade einmal 60 Jahre dazwischen



**Vielen Dank für die Aufmerksamkeit!**