

Moderne Düngetechnik

Volker Rathmer, RAUCH Landmaschinenfabrik GmbH

Oktober 2024



DÜNGEOTECHNIK



AXENT



AERO 32.1



AERO GT



UKS



MDS



AXIS



XPF



MEGANT



VENTA



ESPRO



K51



SA121



UKS



SA250/360



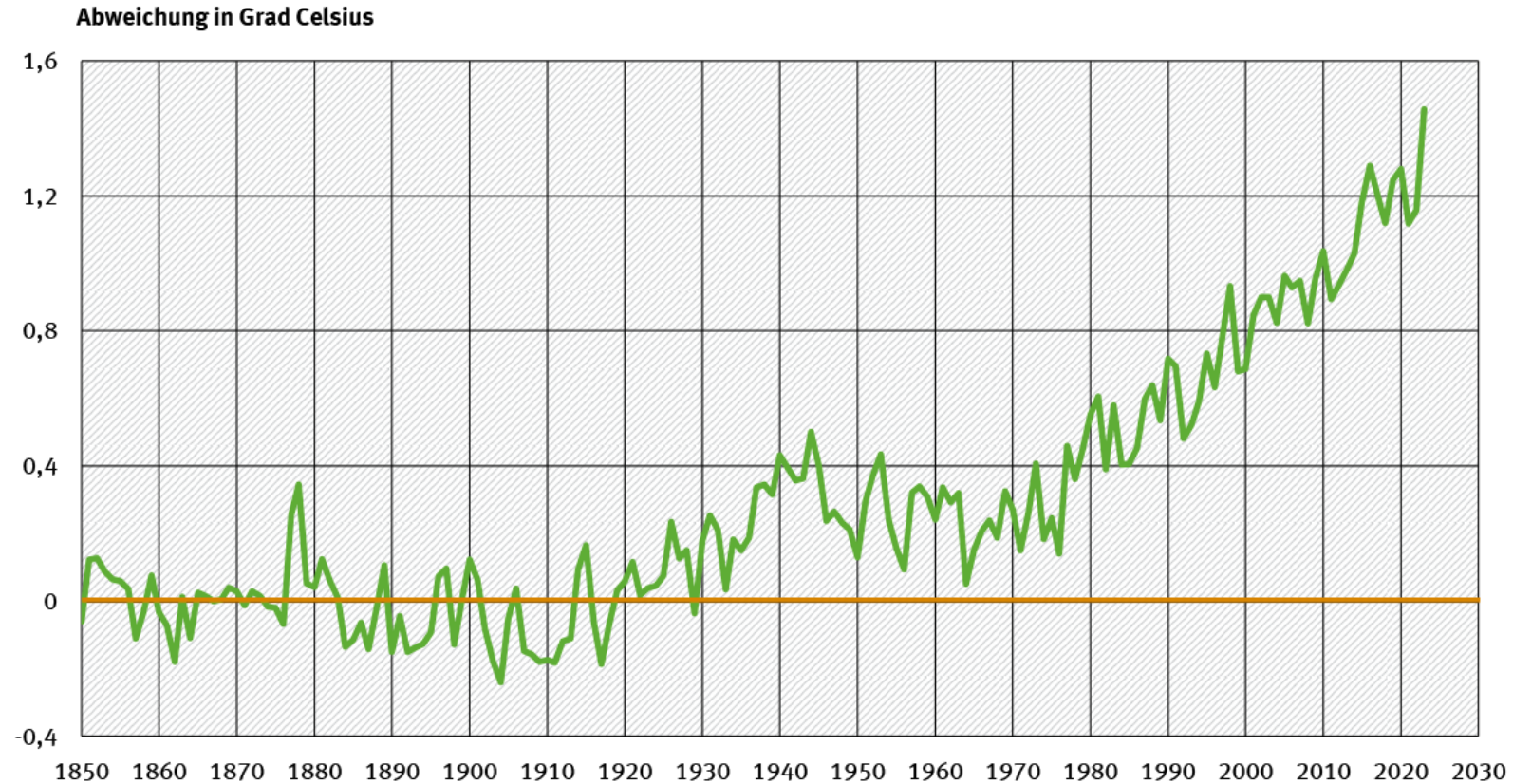
AXEO



TAXON

ALLGEMEINE SITUATION - KLIMAWANDEL

Abweichung der globalen Lufttemperatur vom Durchschnitt der Jahre 1850 bis 1900*

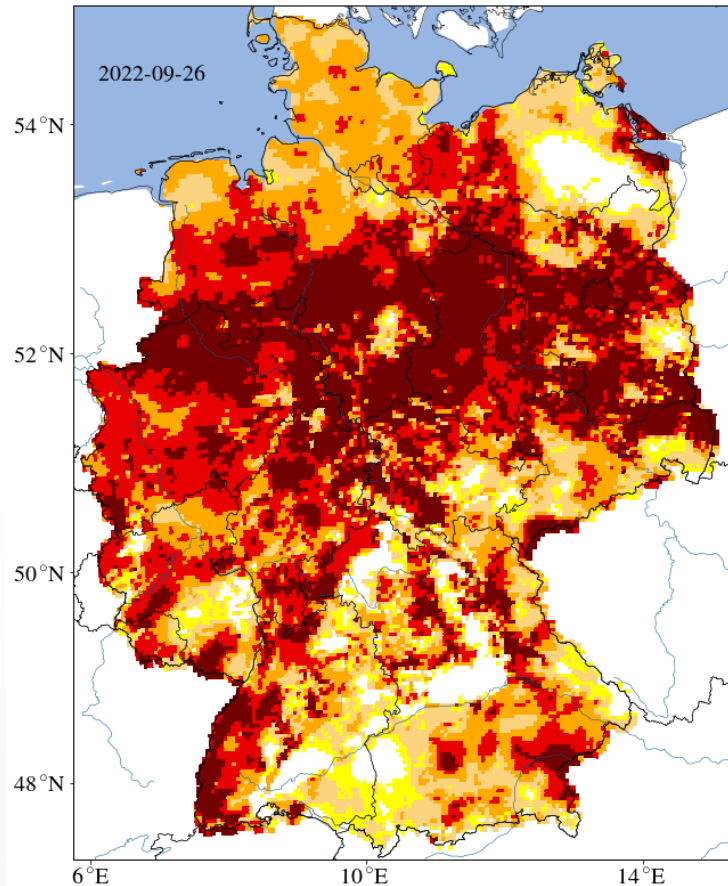


* Die Nulllinie entspricht dem globalen Temperaturdurchschnitt der Jahre 1850 bis 1900.

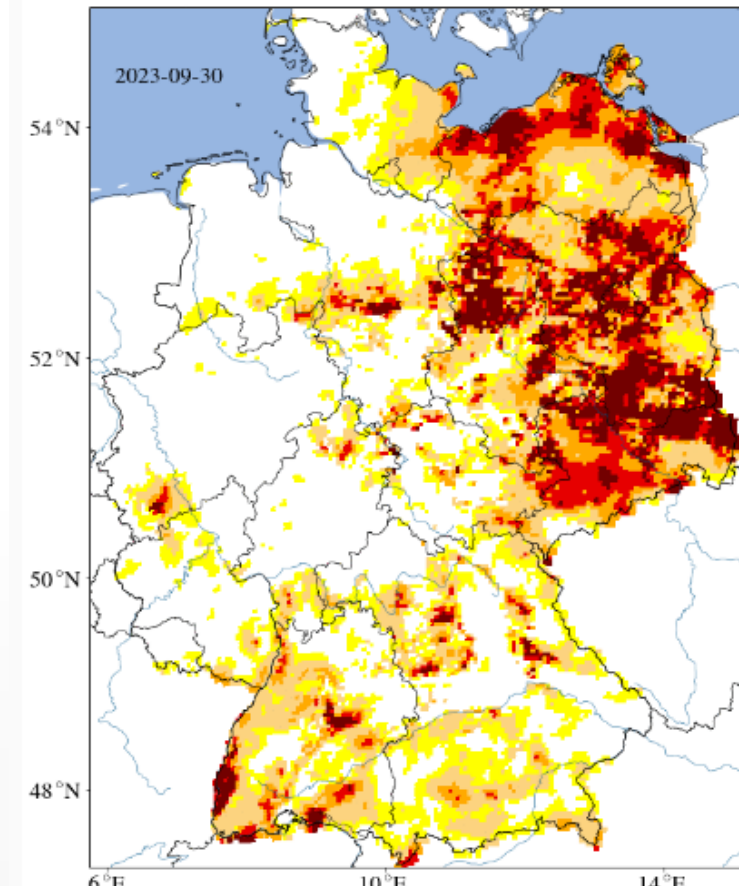
Quelle: Met Office Hadley Centre, Climate Research Unit; Modell HadCRUT.5.0.2.0;
Median der 200 berechneten Zeitreihen (Aufruf 02/2024)

ALLGEMEINE SITUATION - KLIMAWANDEL

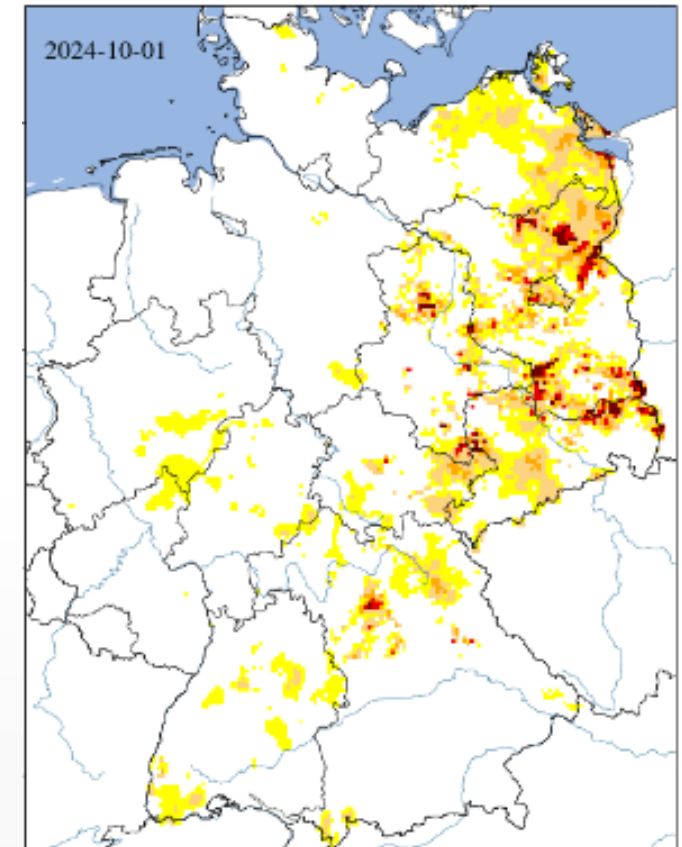
Dürremonitor Gesamtboden bis ca 1,80 m



Oktober 2022



Oktober 2023



Oktober 2024

Global Wheat Supply & Prices in Euro



Wheat prices in the past 5 years



Getreidepreis Prognose
hauptsächlich abhängig von

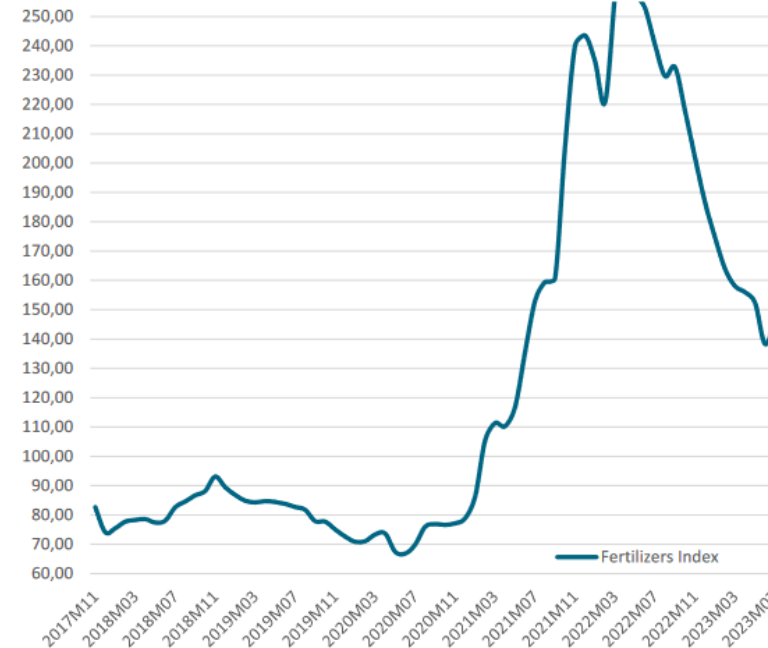
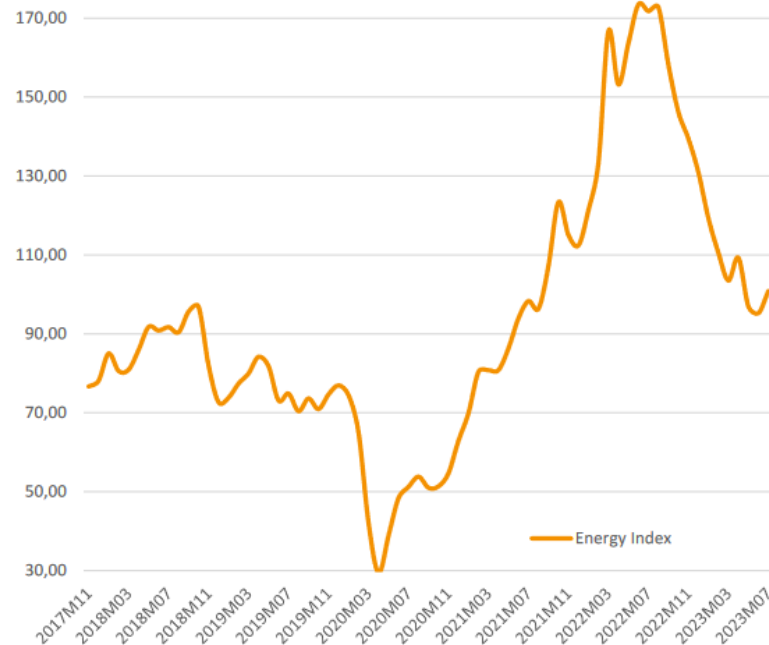
- Welt-Getreideernte
- Welt-Lagerbestand

ALLGEMEINE SITUATION - DÜNGERPREISE

Market environment



Energy and Fertilizer Prices



Source: World Bank, indices based on nominal US dollars, 2010=100, August 2023

VDMA Philip Nonnenmacher

Page 12 | 31.08.2023

2030 Targets for sustainable food production

PESTICIDES



Reduce the overall use and risk of chemical and hazardous pesticides

NUTRIENT LOSSES



Reduce nutrient losses by 50% whilst retaining soil fertility, resulting in 20% less fertilisers

ANTIMICROBIALS



Reduce sales of antimicrobials for farmed animals and aquaculture

ORGANIC FARMING



Increase the percentage of organically farmed land in the EU

#EUFarm2Fork

#EUGreenDeal

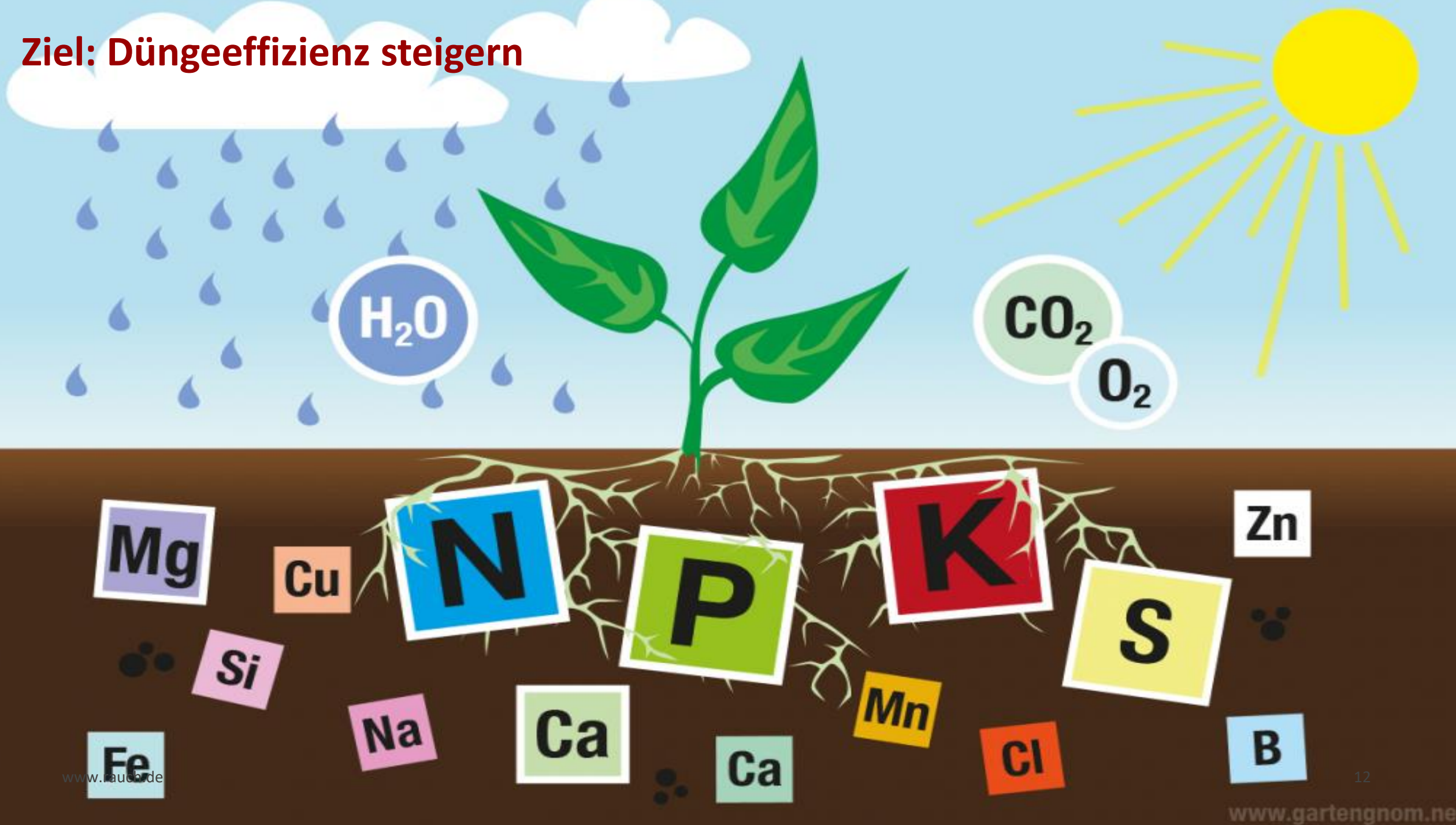


WIE ERREICHEN WIR DIESE ZIELE?

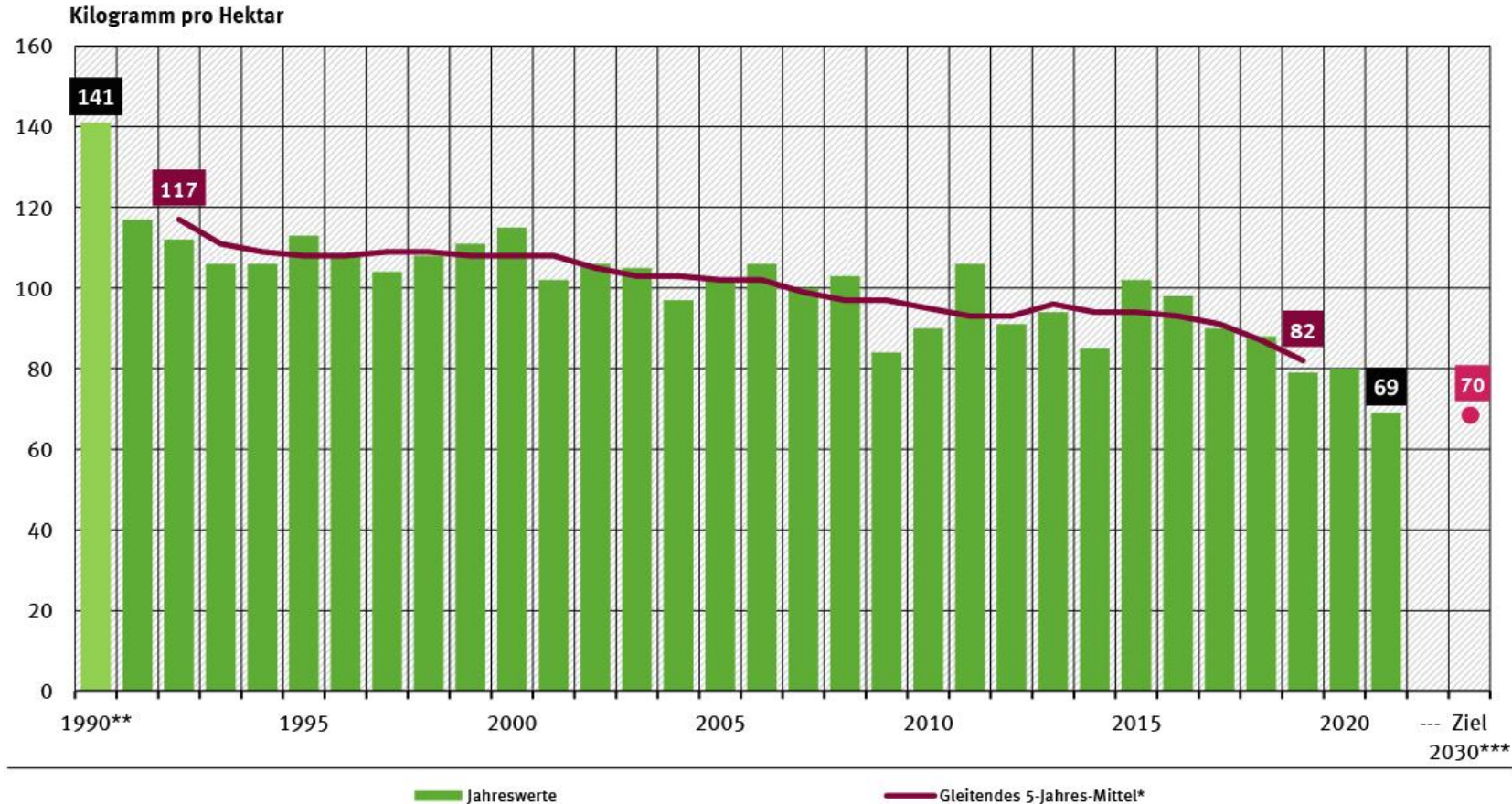


- 50% Düngerverluste reduzieren
 - Wenig Verluste über die Feldgrenze
 - Keine Streifen, kein Lagergetreide
 - Keine doppelt gedüngten Bereiche
 - Emissionen vermeiden
- 20% weniger Nährstoffeinsatz - Düngereffizienz steigern
 - Zur richtigen Zeit am richtigen Ort düngen
 - Ertragspotentiale nutzen, teilflächengenau Düngen
 - Nach Pflanzenbedarf düngen
 - häufig kleine Mengen düngen

Ziel: Düngeneffizienz steigern



Saldo der landwirtschaftlichen Stickstoff-Gesamtbilanz in Bezug auf die landwirtschaftlich genutzte Fläche



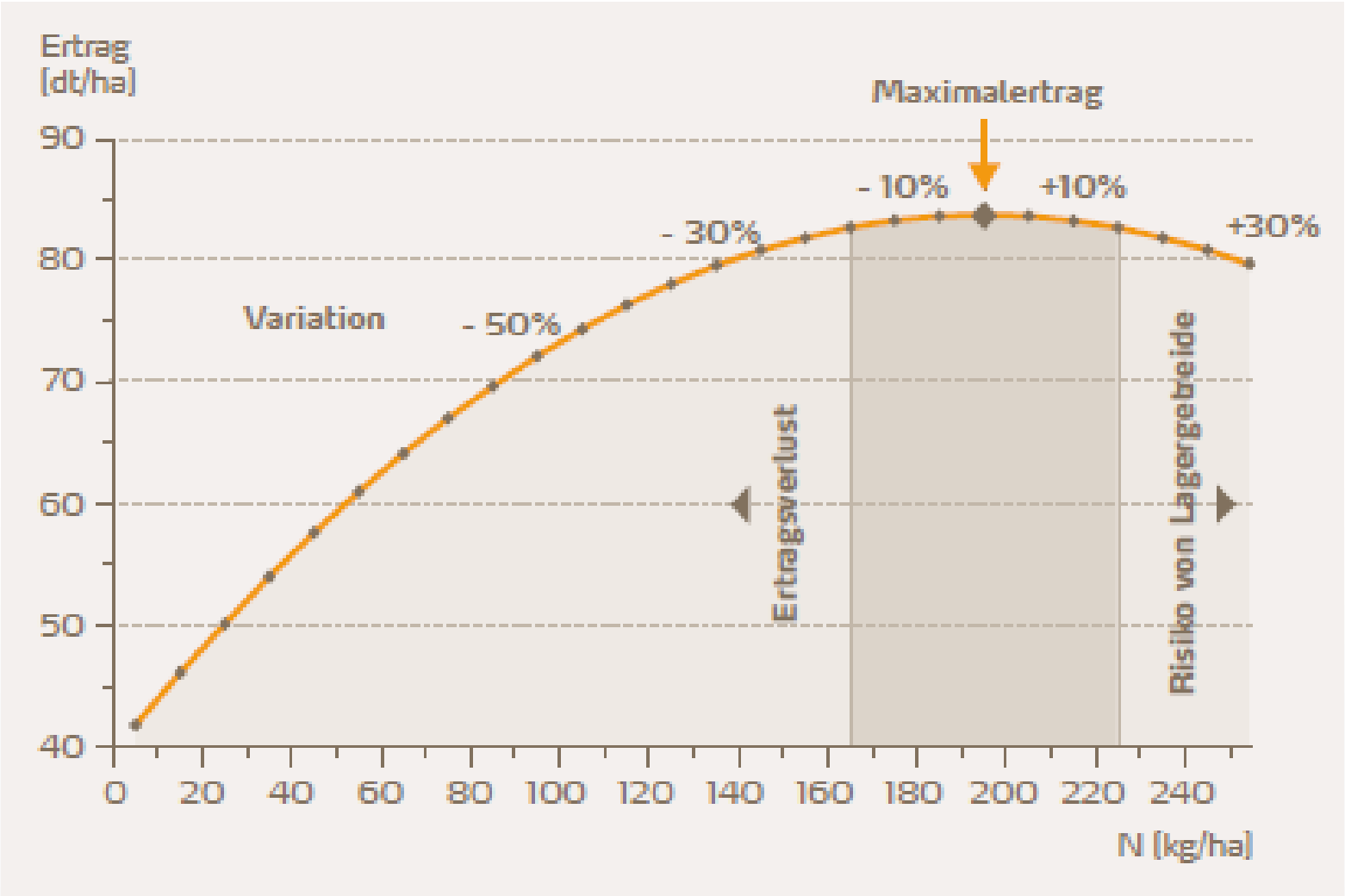
* jährlicher Überschuss bezogen auf das mittlere Jahr des 5-Jahres-Zeitraums (aus gerundeten Jahreswerten berechnet)

** 1990: Daten zum Teil unsicher, nur eingeschränkt vergleichbar mit Folgejahren.

*** Ziel der Nachhaltigkeitsstrategie der Bundesregierung, bezogen auf das 5-Jahres-Mittel des Zeitraums 2028 - 2032

Quelle: Bundesministerium für Ernährung und Landwirtschaft (BMEL) 2023, Statistischer Monatsbericht Kap. A Nährstoffbilanzen und Düngemittel, Nährstoffbilanz insgesamt von 1990 bis 2021 (MBT-0111260-0000)

<https://www.umweltbundesamt.de/daten/landforstwirtschaft/stickstoffeintrag-aus-der-landwirtschaft#stickstoffuberschuss-der-landwirtschaft>



Quelle: Yara International

Verlust
Ausbringungsmenge
fehlerhaft

Verlust schlechte
Querverteilung

Verlust über der
Feldgrenze

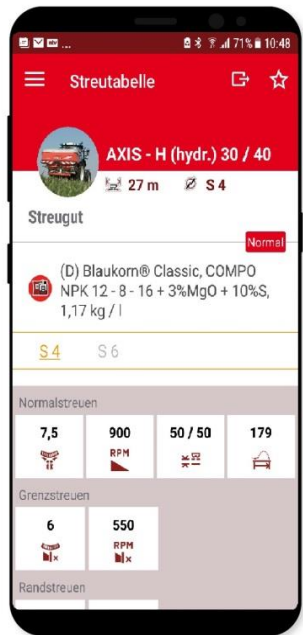
Verlust doppelt
gestreut im Feldkeil

Verlust doppelt
gestreut im
Vorgewende

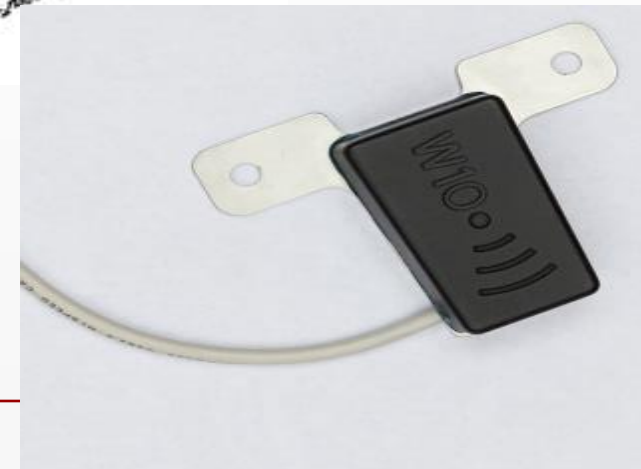
„Düngerqualität“



Übertragung vom Smartphone auf den Streuer



RAUCH App
Düngerbezogene Maschineneinstellungen



Was ist ein Dünger – Massenstrom?



- Formel Massenstrom

$$m(\text{kg/min}) = \frac{v(\text{km/h}) \times AB(\text{m}) \times AM(\text{kg/ha})}{600}$$

$$20 \text{ kg/min} = \frac{8 \text{ km/h} \times 12 \text{ m} \times 125 \text{ kg/ha}}{600}$$

$$500 \text{ kg/min} = \frac{20 \text{ km/h} \times 30 \text{ m} \times 500 \text{ kg/ha}}{600}$$

m = Massenstrom
V = Fahrgeschwindigkeit
AB = Arbeitsbreite
AM = Ausbringemenge

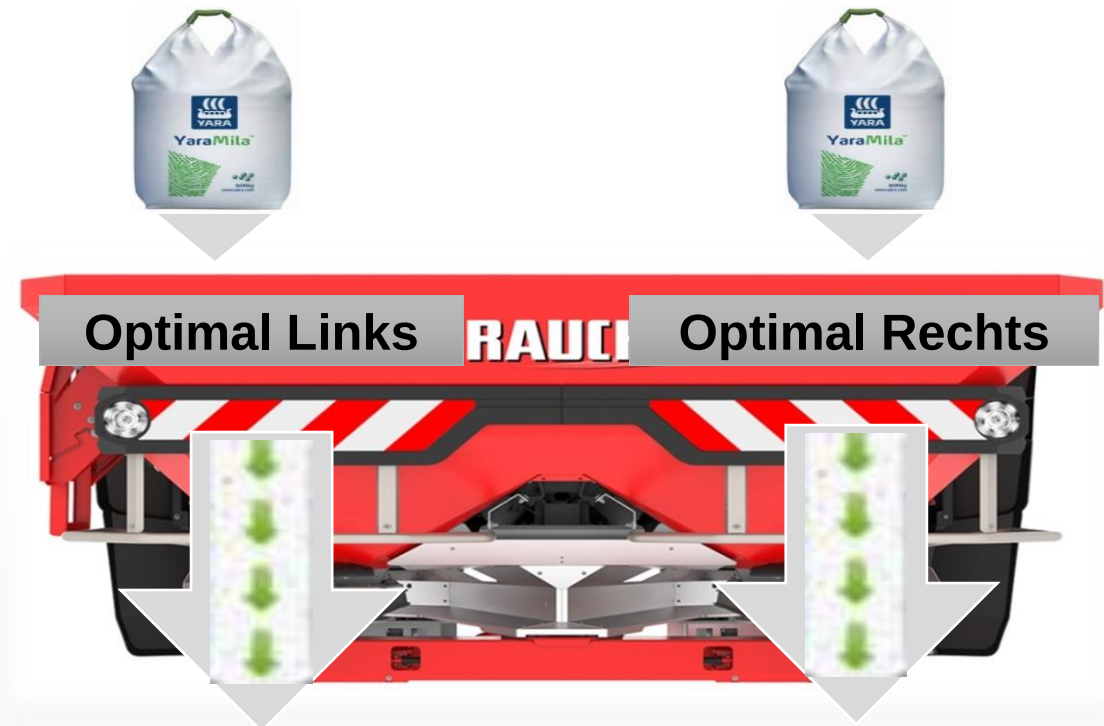
Automatische Massenstromregelung (AutoFlow)

WIEGETECHNIK



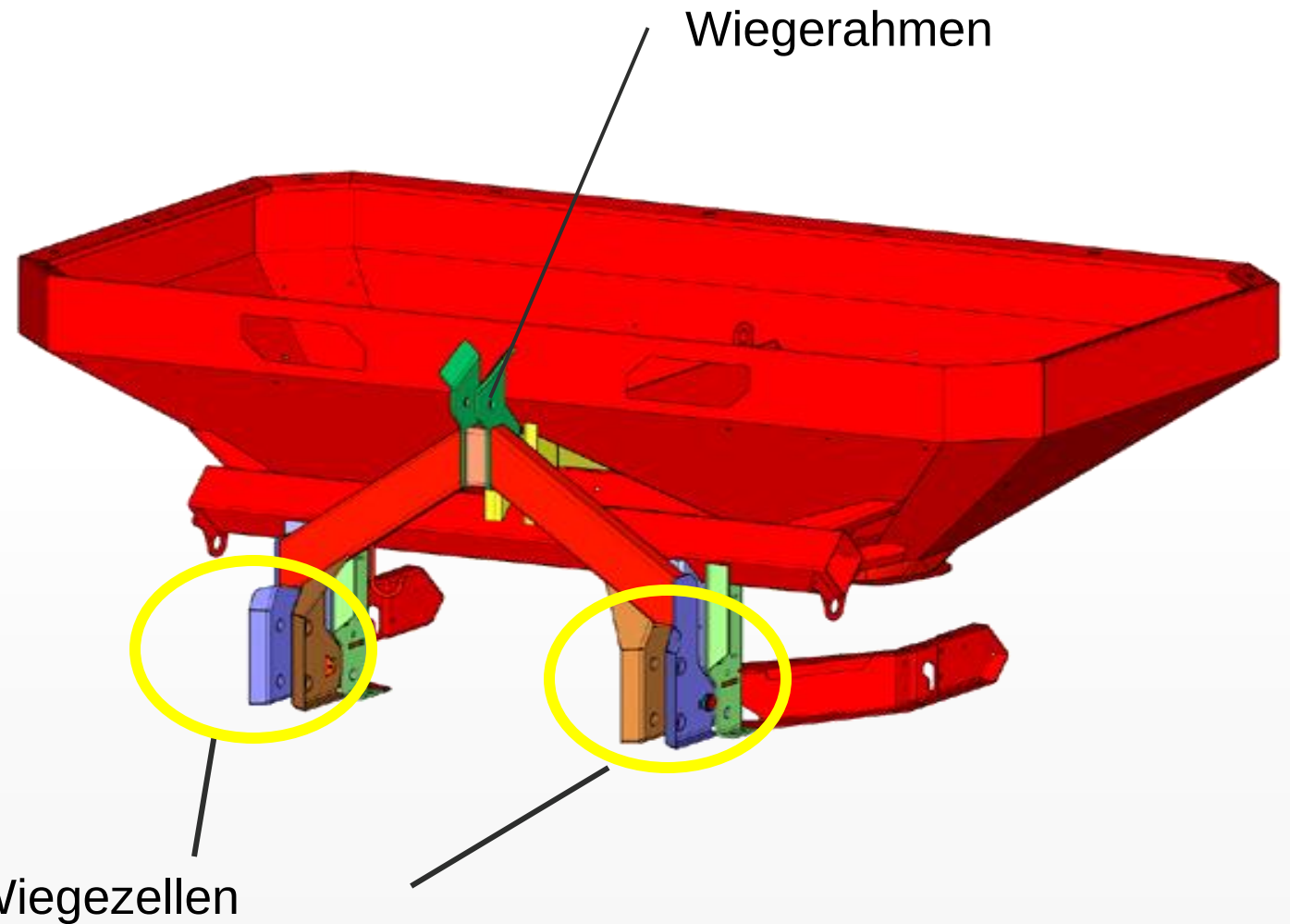
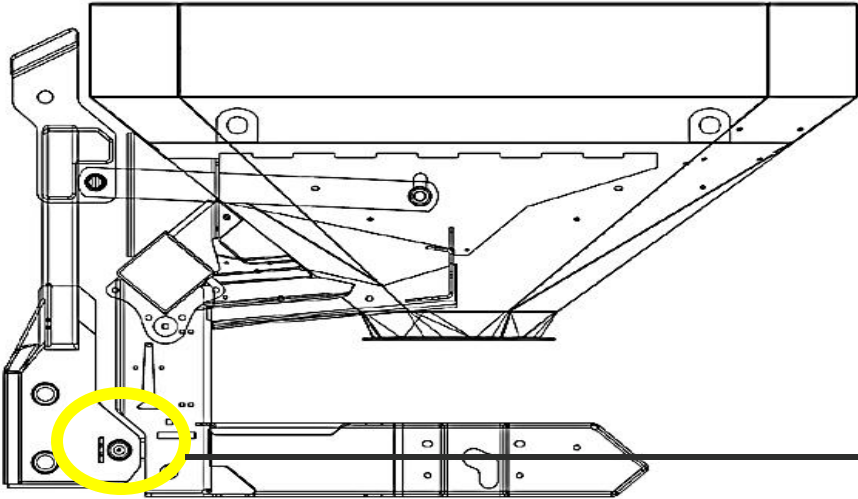
Streuer mit
Gewichtstabnahmeregelung durch
Wiegetechnik

EMC TECHNIK



Streuer mit Regelung über das
Antriebsdrehmoment der Wurfscheiben

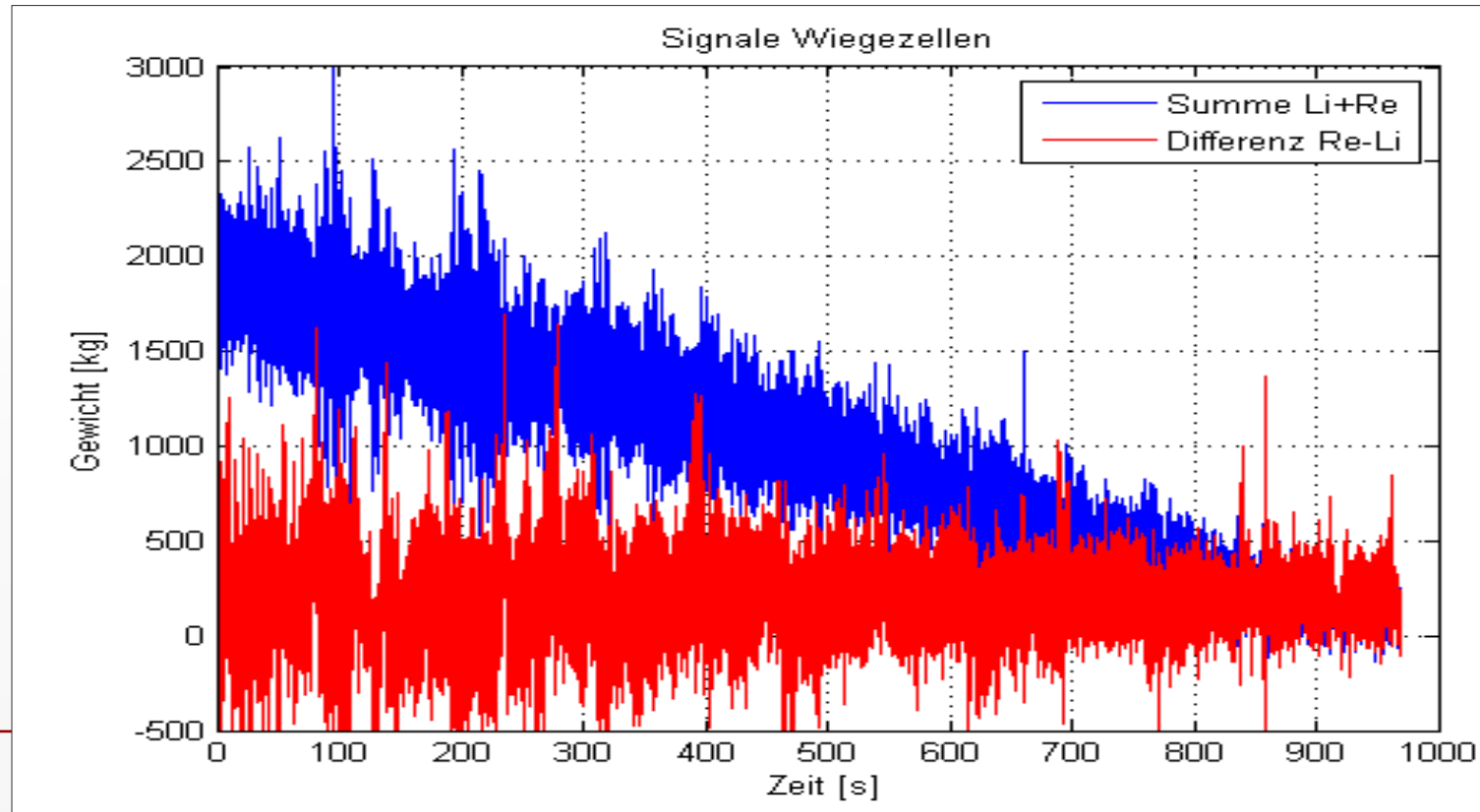
Integrierte Wiegetechnik



Wiegeregelung

Während des Streuvorgangs werden von den Wiegezellen

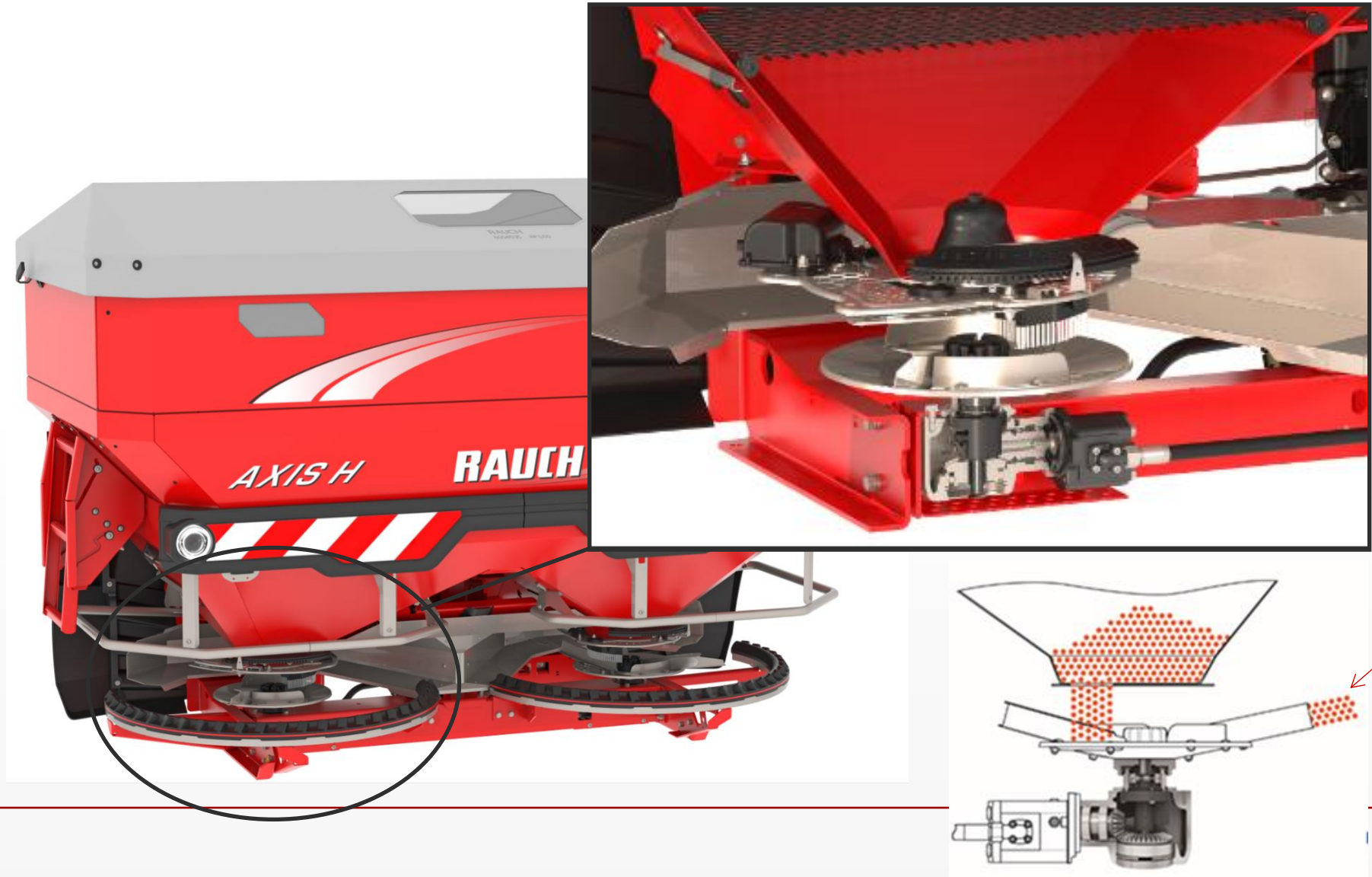
- die Summe der Düngergewichtsabnahme von beiden Behälterseiten
- die **Erschütterungen** des Düngerstreuers samt Düngereinhalt
- die **Hangneigung** (Winkel weicht von der Vertikalen ab) erfasst.



AUTOMATISCHE MASSENSTROMREGELUNG

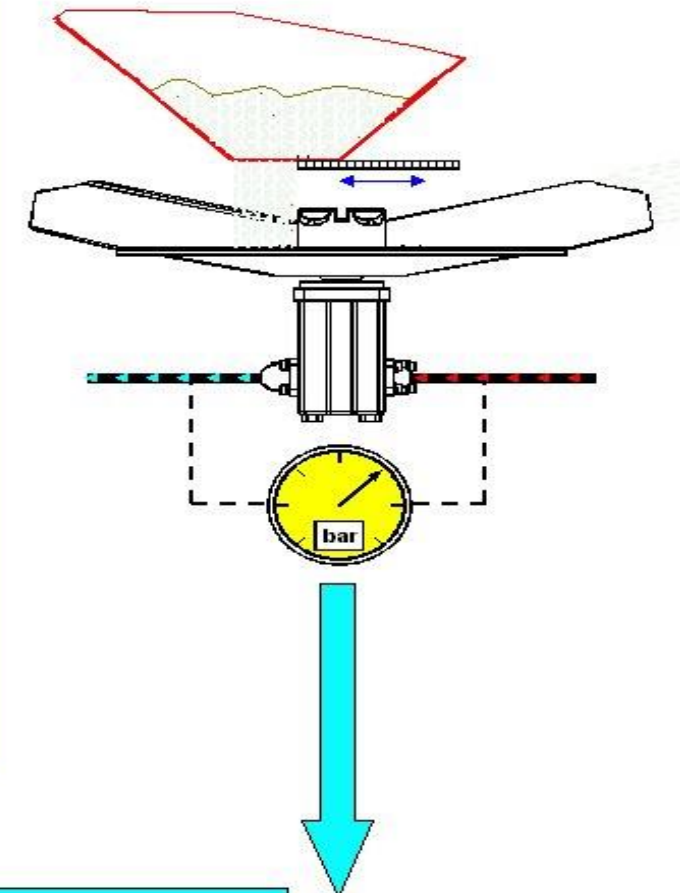
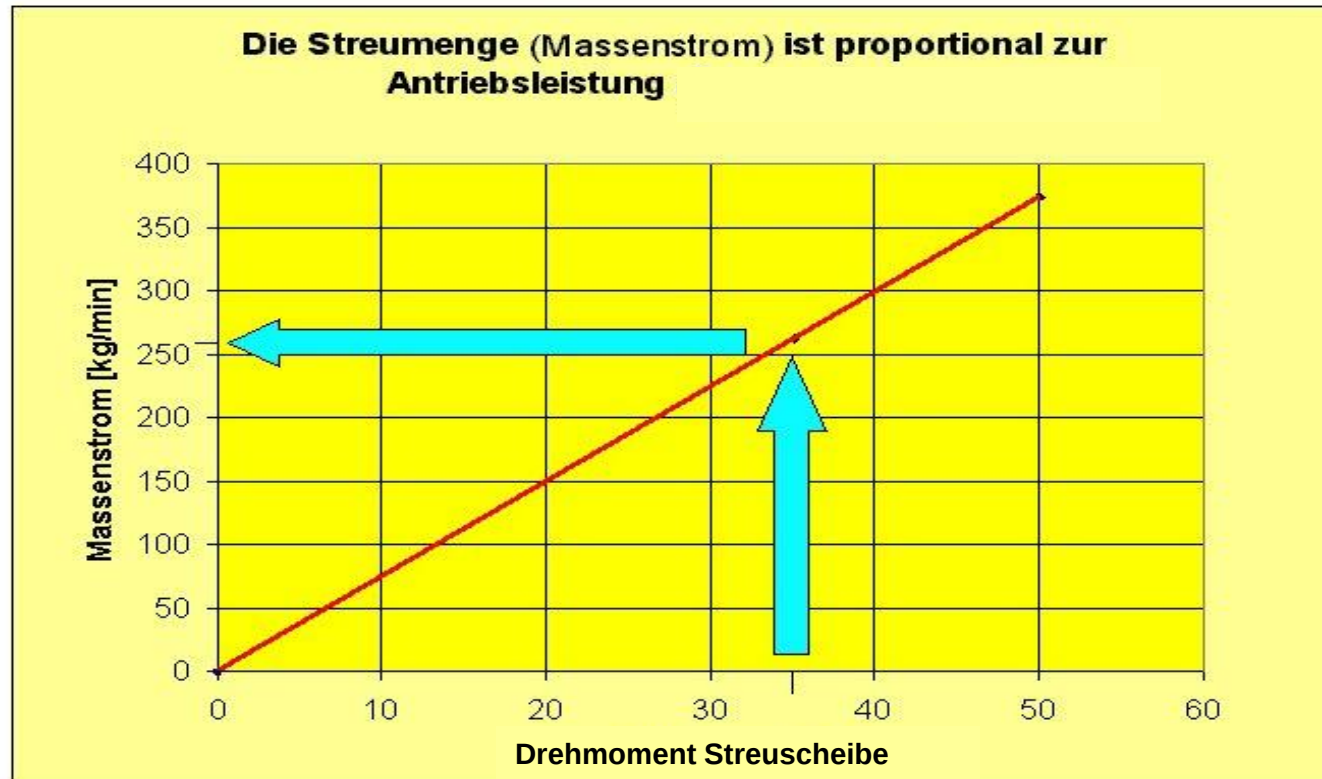


Mengenregelung
EMC



EMC: Electronic Massflow Control

Das Antriebsdrehmoment der Wurfscheiben ist direkt proportional zum Massenstrom

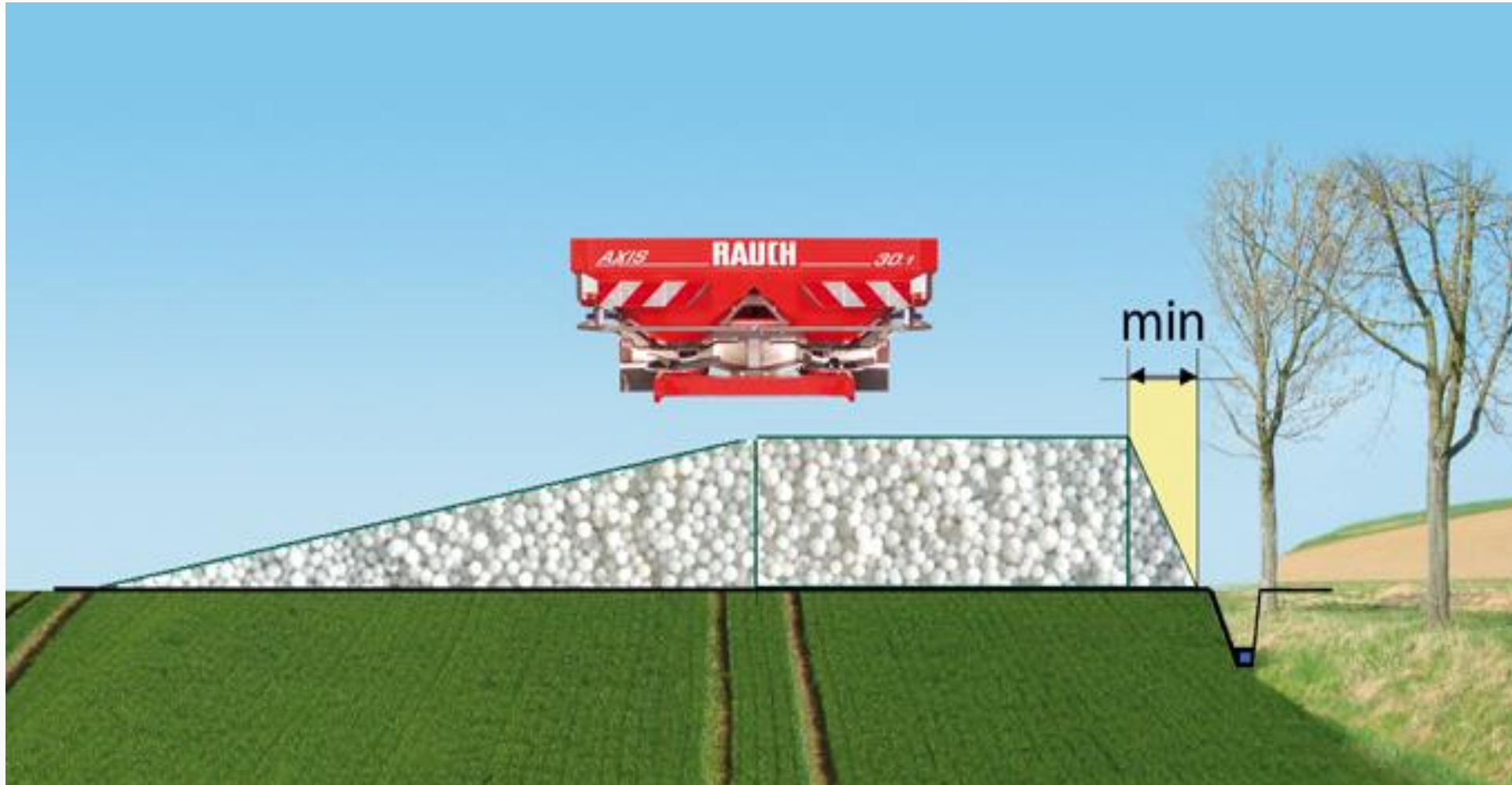




Grenz- und Randstreuen



Scharf abfallendes Grenz-Streubild





Verteilen - Verhalten des Düngers auf der Wurfscheibe

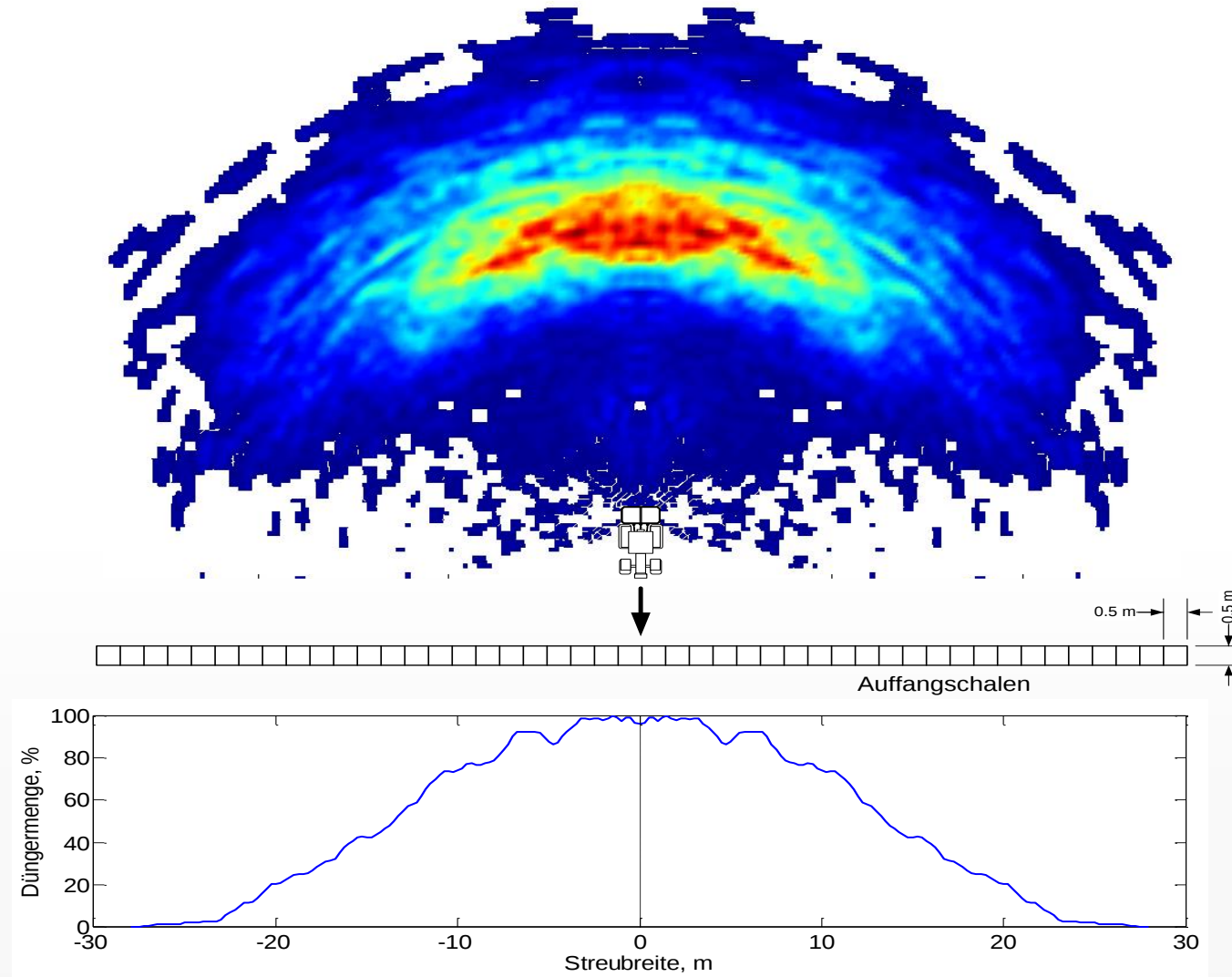


12.09.2007 15:47:41 0018 0010,7[ms] [1493 Hz] MotionBLITZ Cube

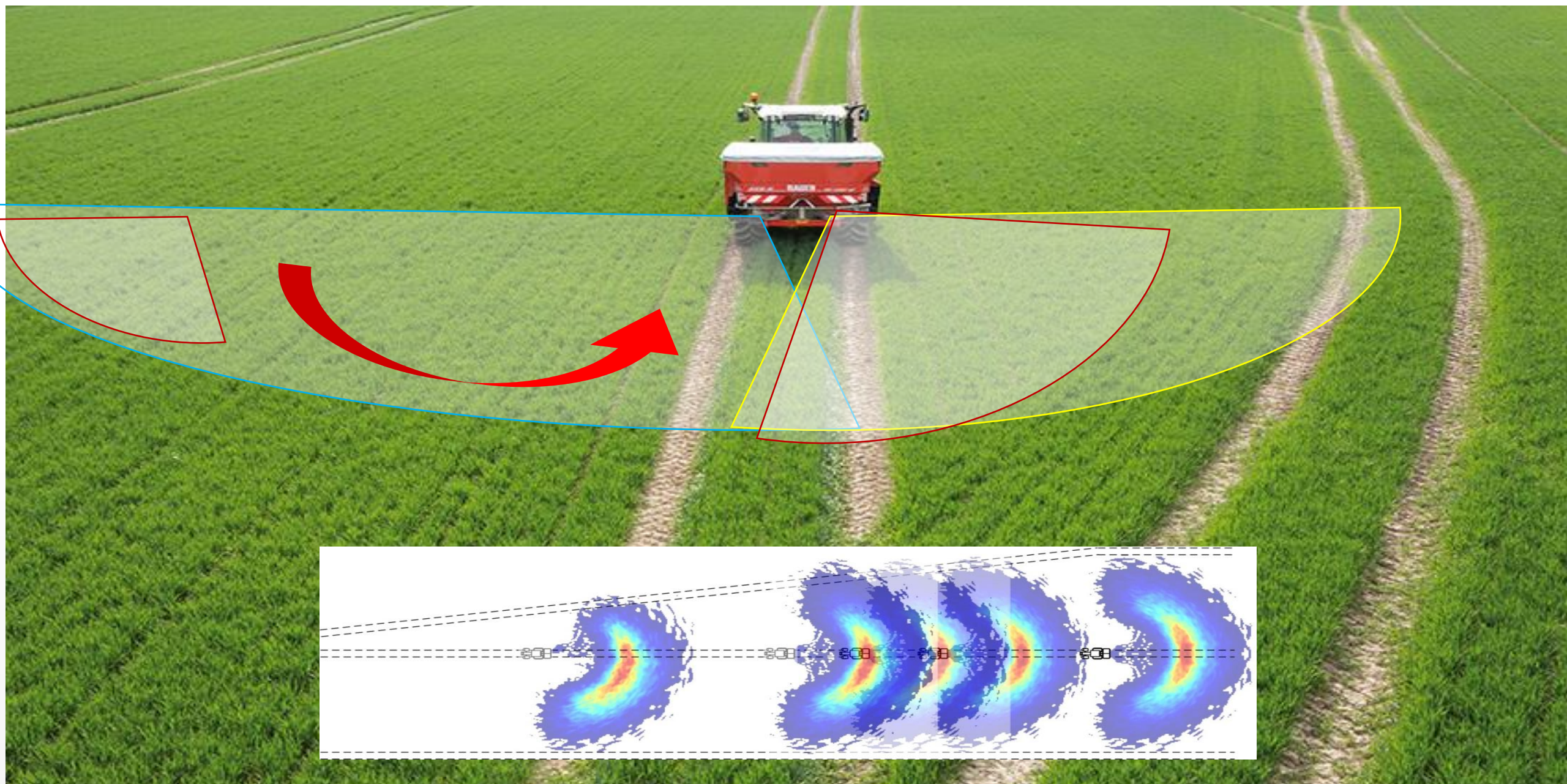


12.09.2007 14:01:54 0044 0028,2[ms] [1493 Hz] MotionBLITZ Cube

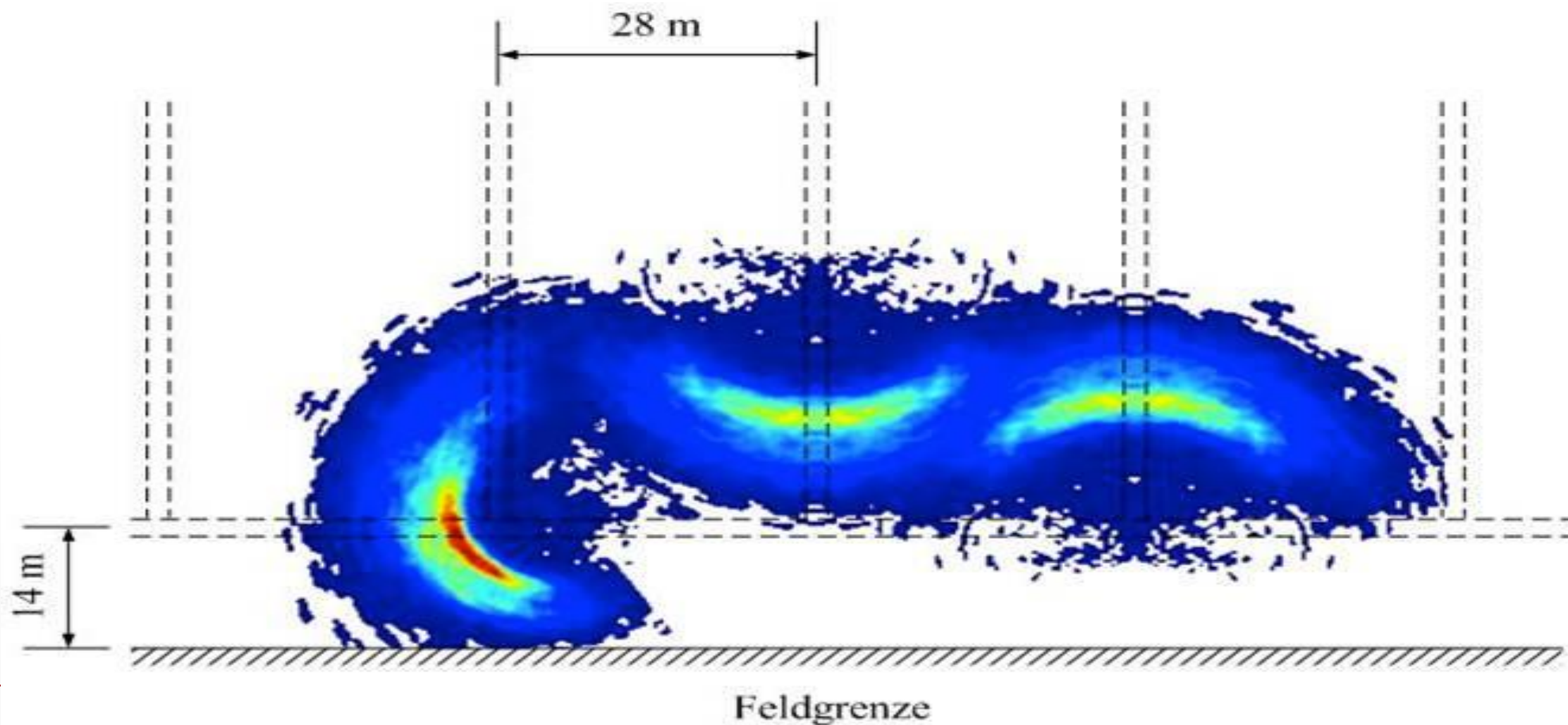
Streubilder - Ermittlung der Querververteilung



Teilbreitenschaltung VariSpread

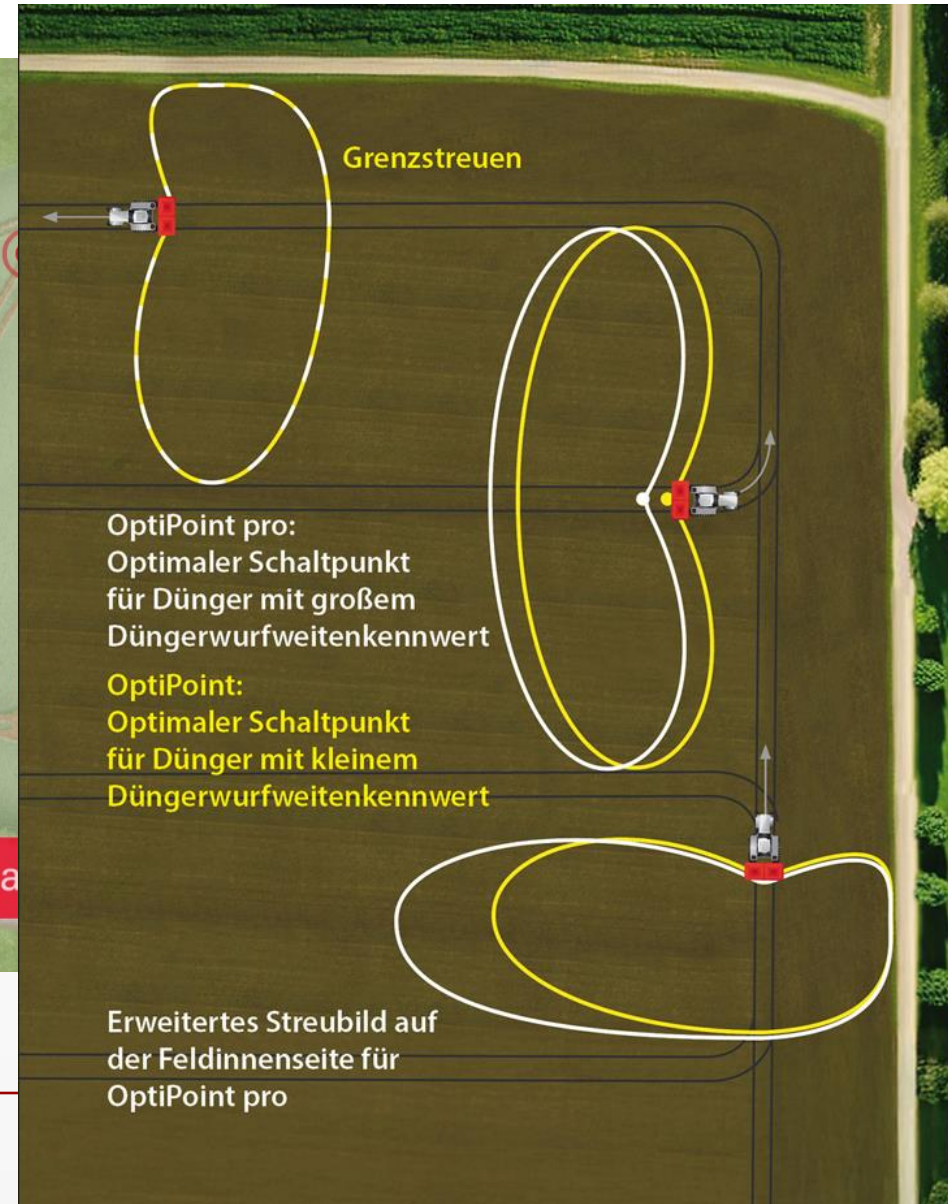


An- und Abschalten im Vorgewende



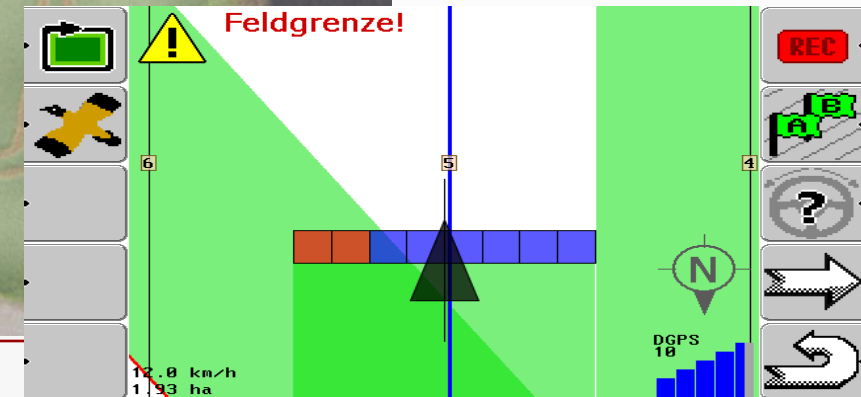
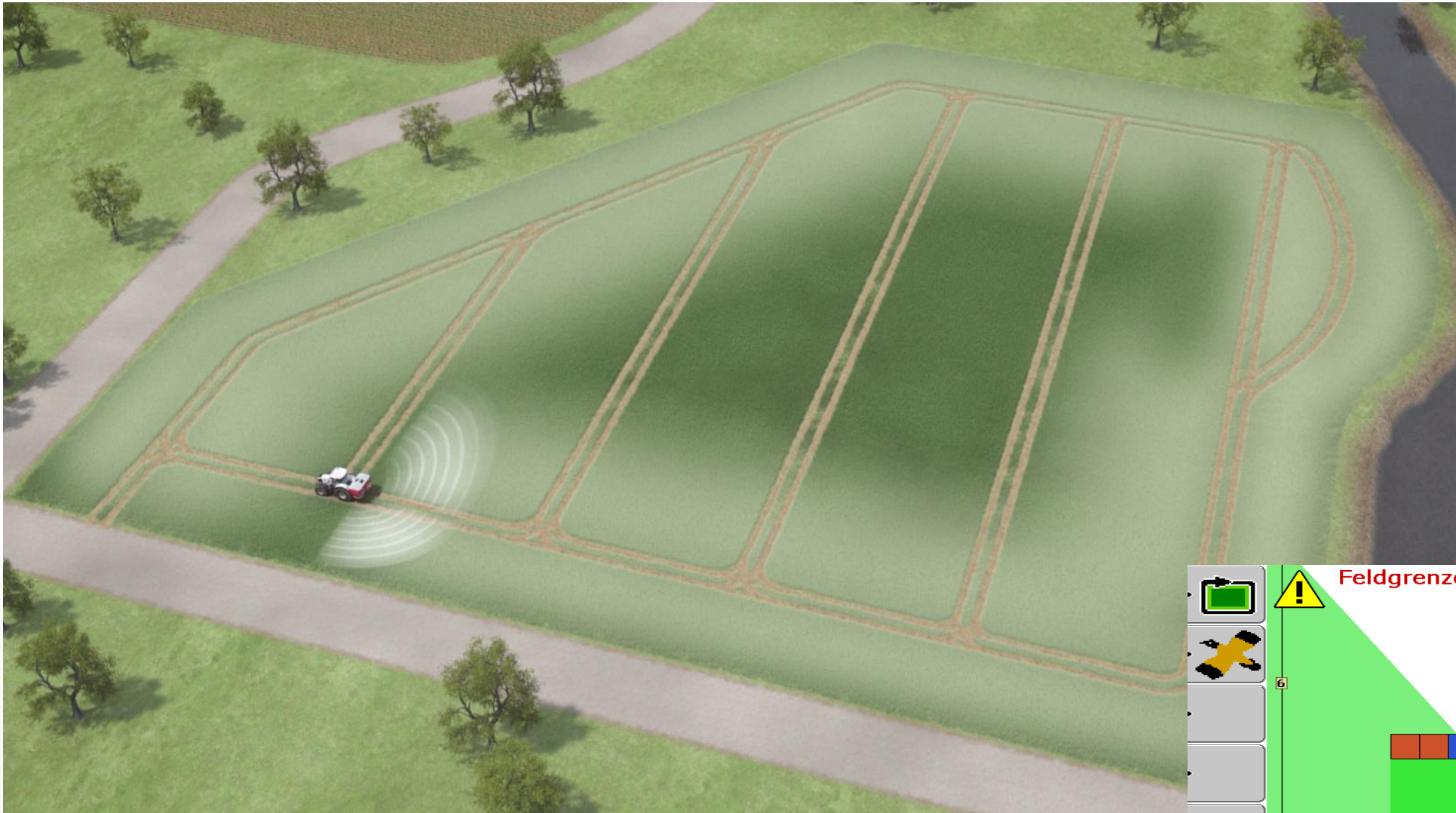
OptiPoint: Optimaler Schaltpunkt im Vorgewende

- Abhängig von den Flugeigenschaften des Düngers =
Wurfweitenkennwert aus der Streutabelle
- Fahrgeschwindigkeit am Schaltpunkt
- Arbeitsbreite



Optipoint: Das Ergebnis einer Promotionskooperation mit der Universität Hohenheim

Automatische GPS Vorgewende- und Teilbreitenschaltung



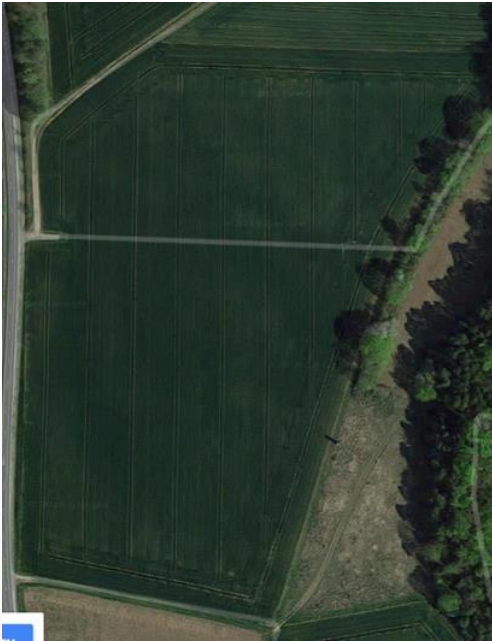




Ergebnisse Versuch auf kleinstrukturierten Flächen

- Auf 8,95 ha wurden 108 kg Dünger gespart, 12 kg/ha, 9,0 %
- Auf 5,03 ha wurden 163 kg Dünger gespart, 32 kg/ha 11,0%
- Auf 3,24 ha wurden 145 kg gespart, 44,7 kg/ha, 14,9%

Bis zu 15%
Düngereinsparung
je nach Flächenstruktur



WIRTSCHAFTLICHKEIT VARISPREAD



Durchschnittliche Schlaggröße

5

ha

Betriebsfläche total

200

ha

Düngerkosten pro Jahr

400

€/ha

Berechnen

Einsparungen Düngemittel durch Teilbreitenschaltung

12,2 %

Reduzierung Düngekosten

49 €/ha

Einsparungen pro Jahr

9.767 €

<https://rauch.de/aktuelles/tipps-tricks.html>

„Technische Streifen“

- Streufehler

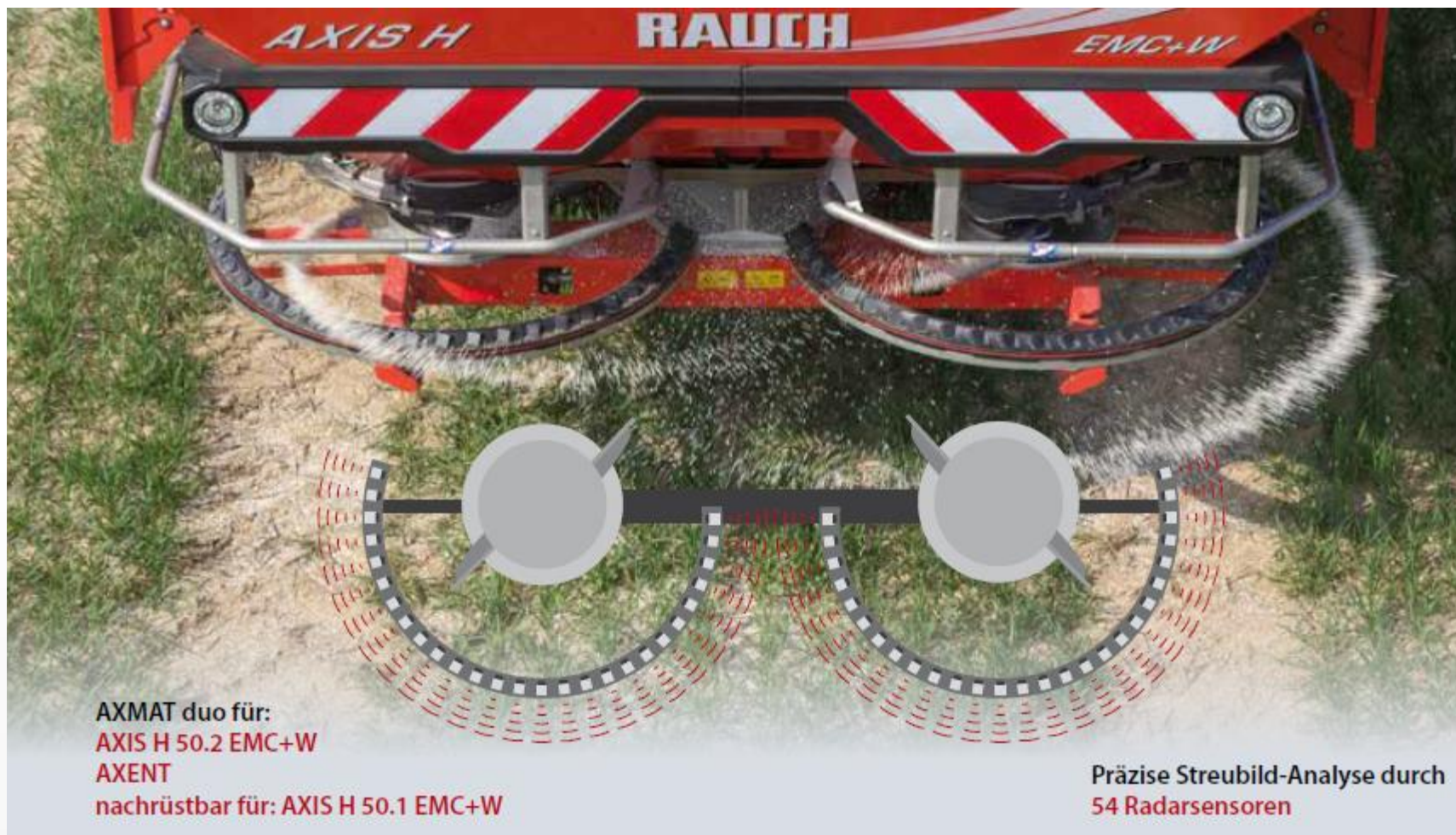


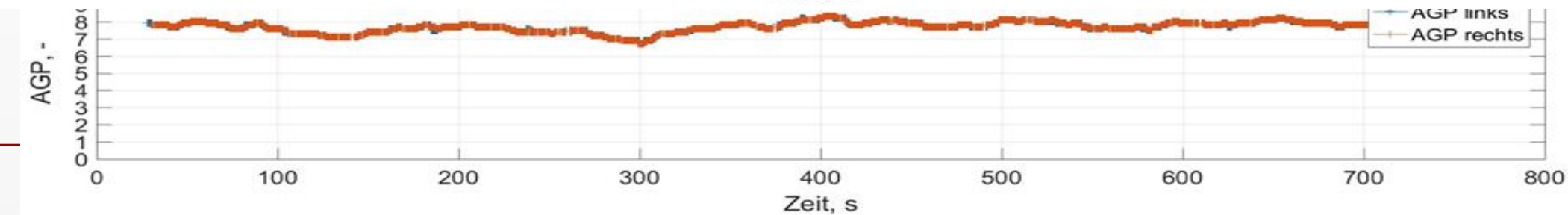
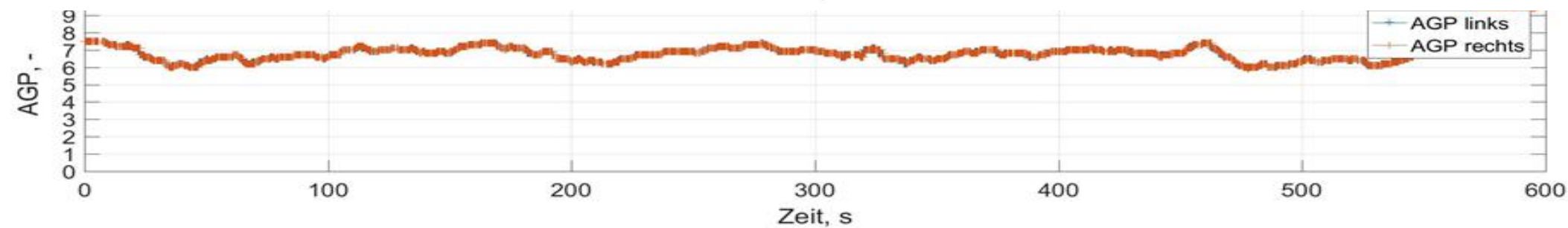
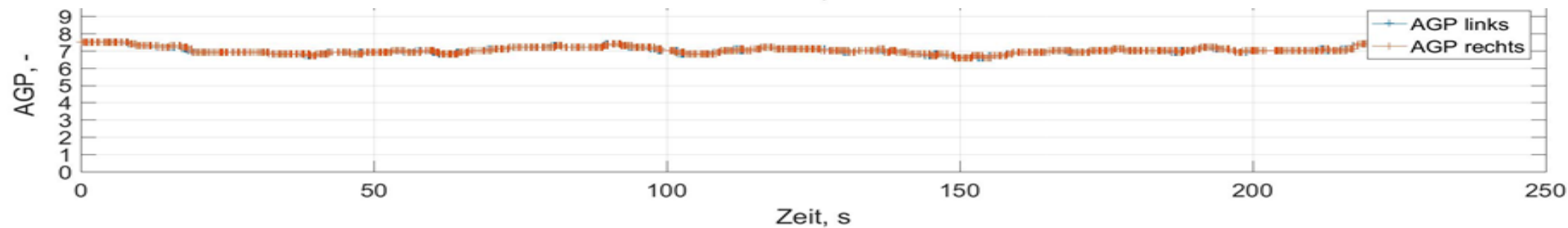
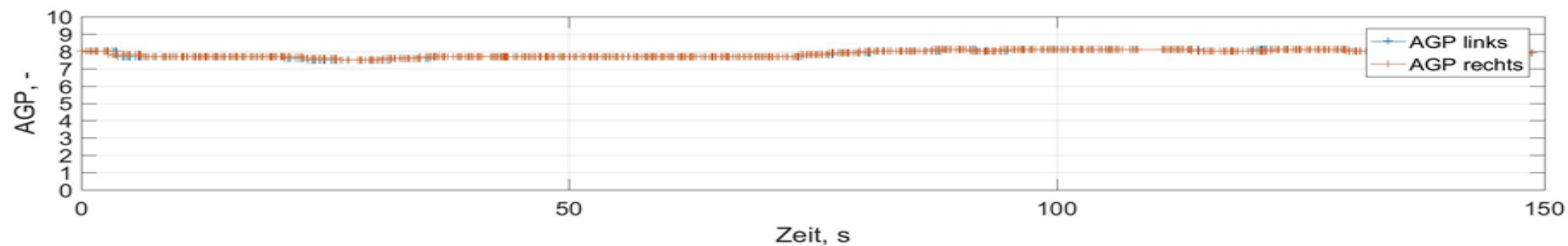


Überprüfung der Verteilung mit Streuschalen



AXMAT DUO





AXMAT kompensiert:

- Veränderungen in der Düngerstruktur
- Hanglagen
- Beginnender Wurfflügelverschleiß

→ Verbesserung der Querverteilung (VK-Wert) bis zu 5%

→ AXMAT verhindert Streufehler und Streifenbildung

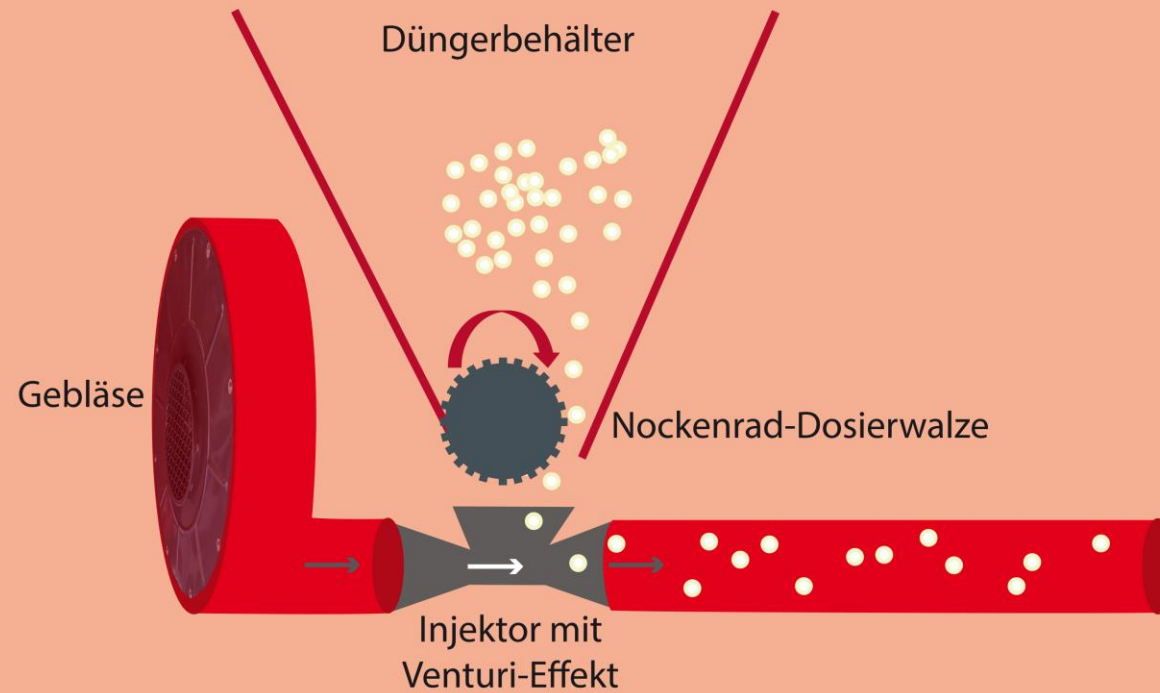


Pneumatikstreuer Aero



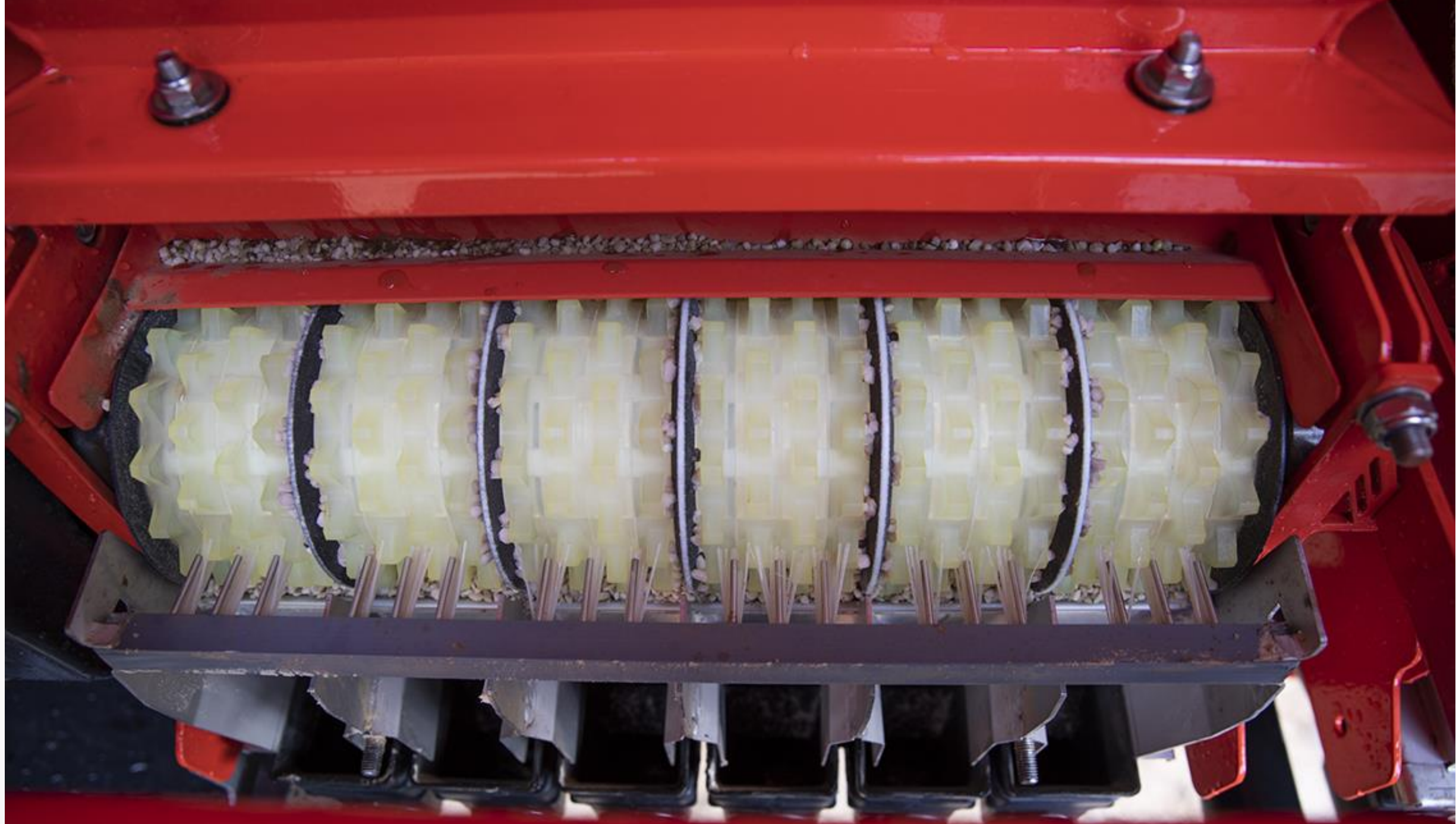


PRINZIP DOSIERUNG



EXAKTSTREUER: PRINZIP DOSIERUNG





PRINZIP VERTEILUNG

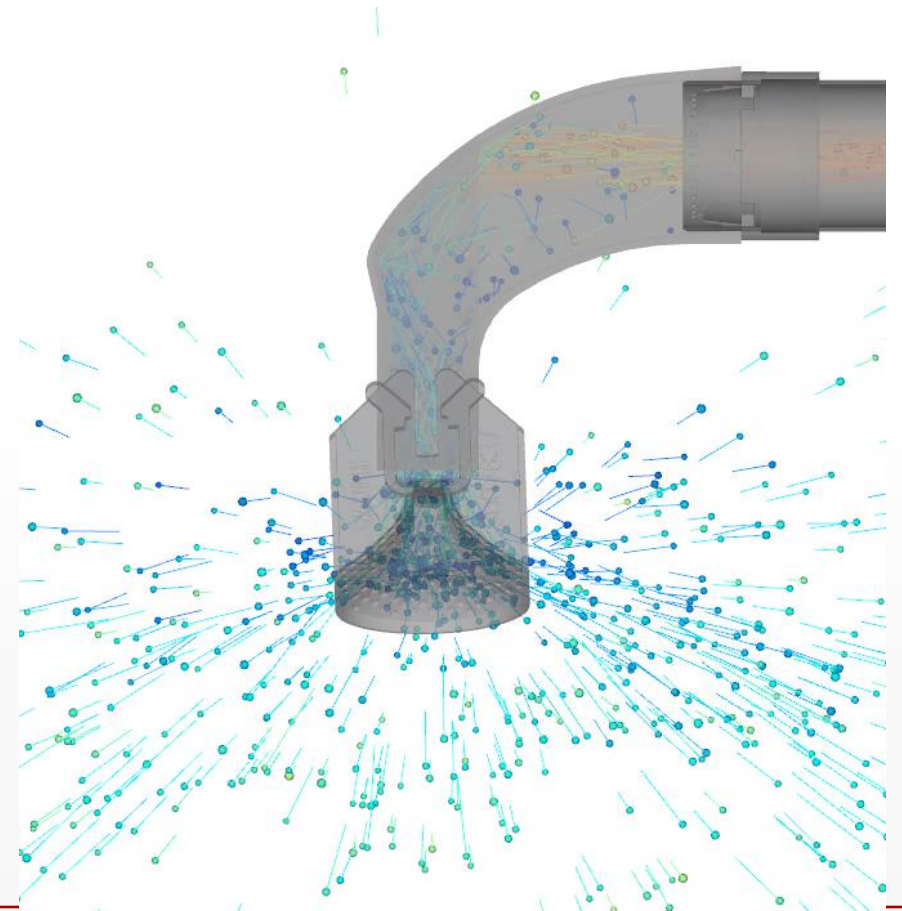


Bild: TopAgrar

Video Verteilung

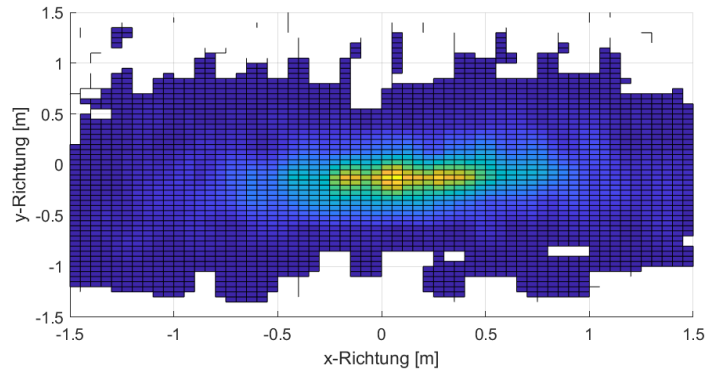
AERO TECHNIK WIRBELKAMMERDÜSE

- Perfekte Düngerverteilung bei großen und kleinen Mengen
- Gleichmäßige Verteilung wie eine Düse
- Gezielte Chaotisierung

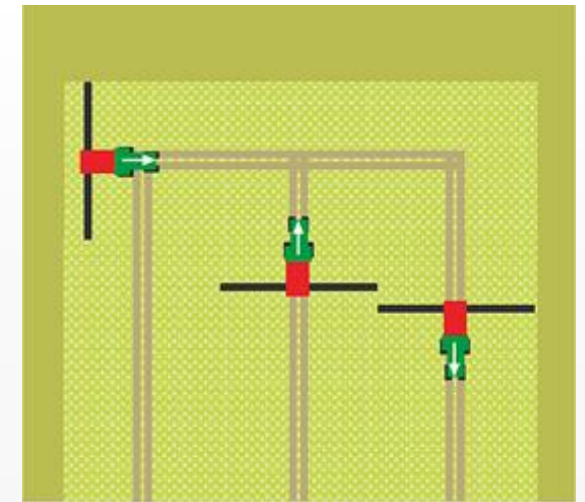
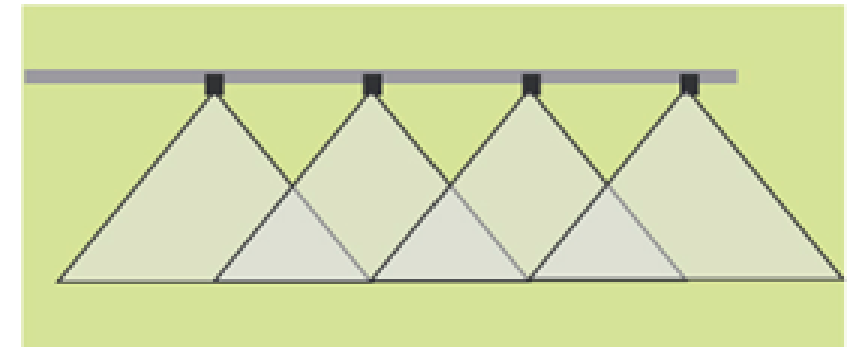
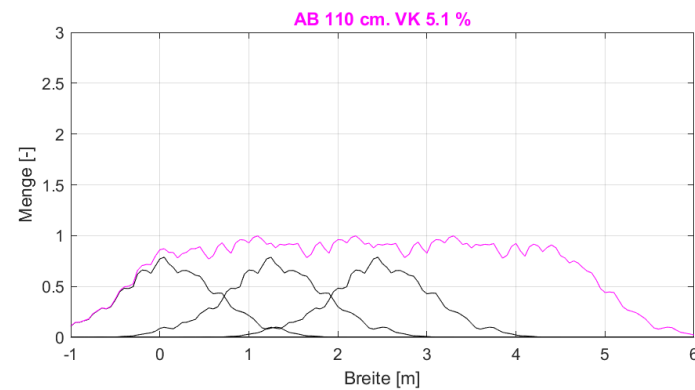
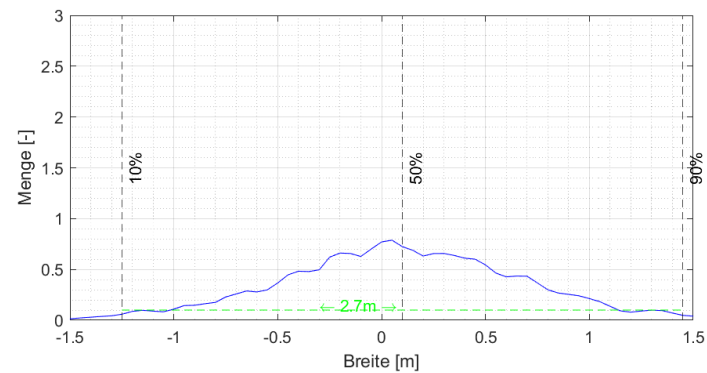


PRINZIP VERTEILUNG

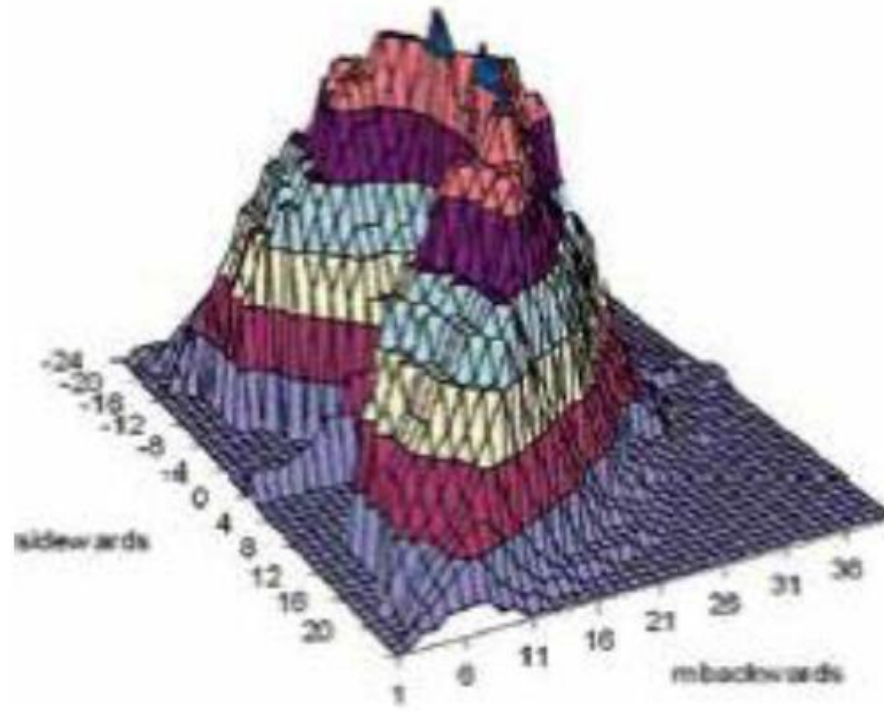
Test 79 - 36 RPM - AERO PP17Nop - H=15m - Nutramon



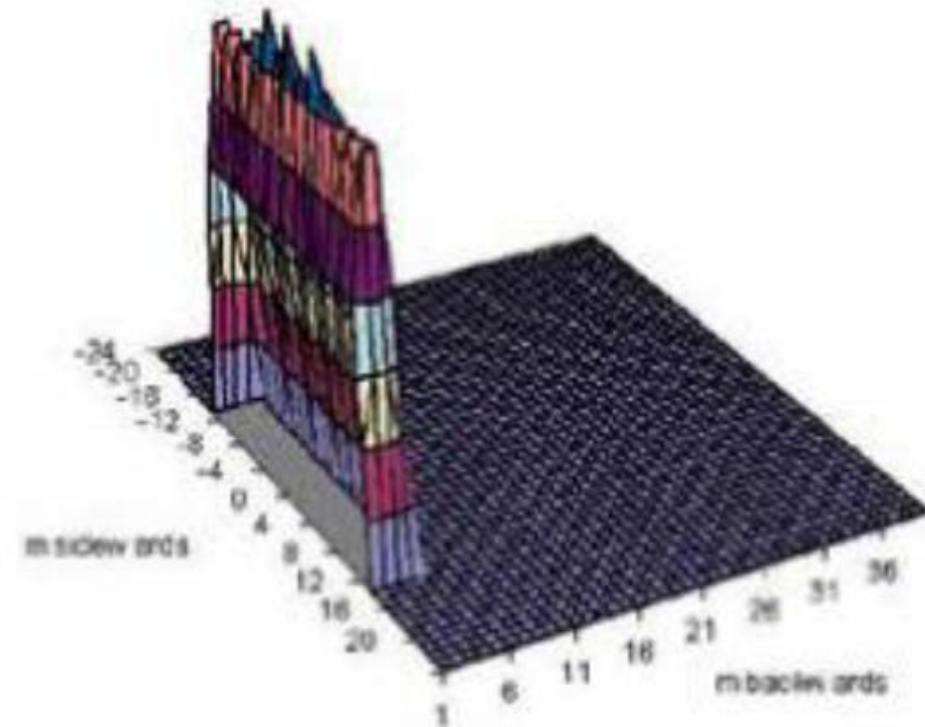
Abgedreht Menge (kg/min) : 7.5
Menge (kg/min) : 7.44



Prinzip Verteilung



Streubildgröße Scheibendüngerstreuer
für 28m Arbeitsbreite: $56 \times 36\text{m} = 2016 \text{ m}^2$
für 36m Arbeitsbreite: $60 \times 40\text{m} = 2400 \text{ m}^2$



Streubildgröße Pneumatikdüngerstreuer
für 28m Arbeitsbreite: 56 m^2
für 36m Arbeitsbreite: 76 m^2

AERO TECHNIK GRENZSTREUEN



Grenz- und Randstreuen

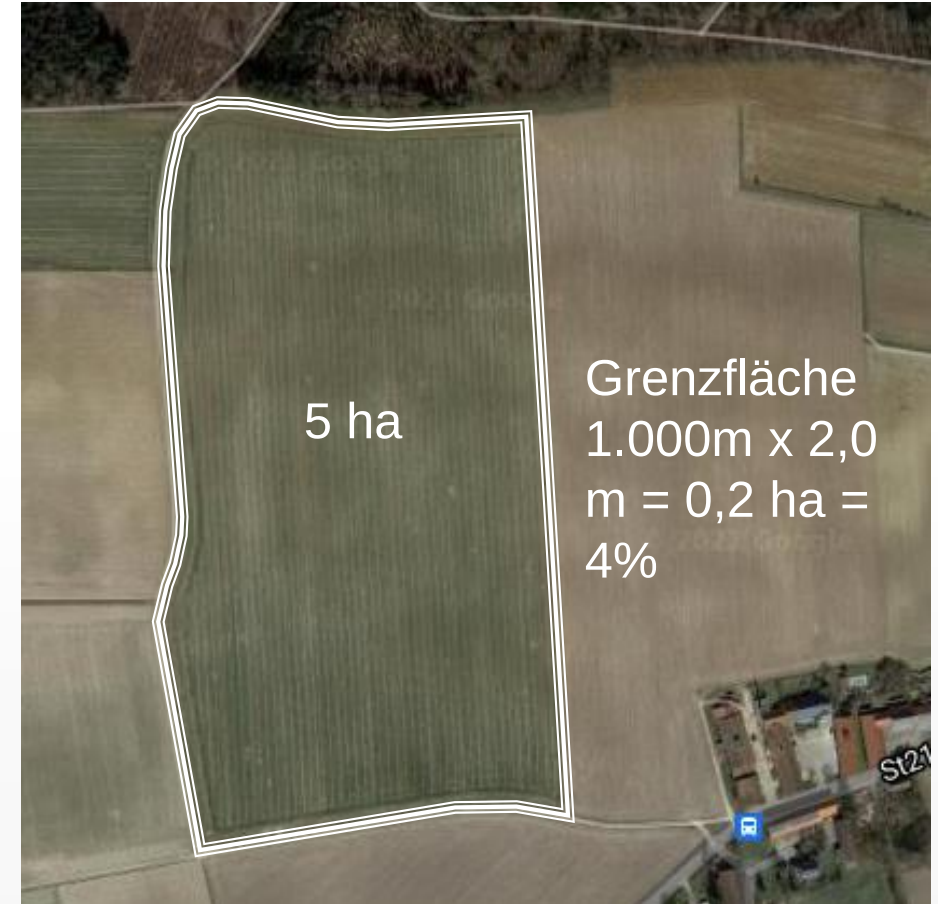


Grenzstreuen mit Scheibenstreuer

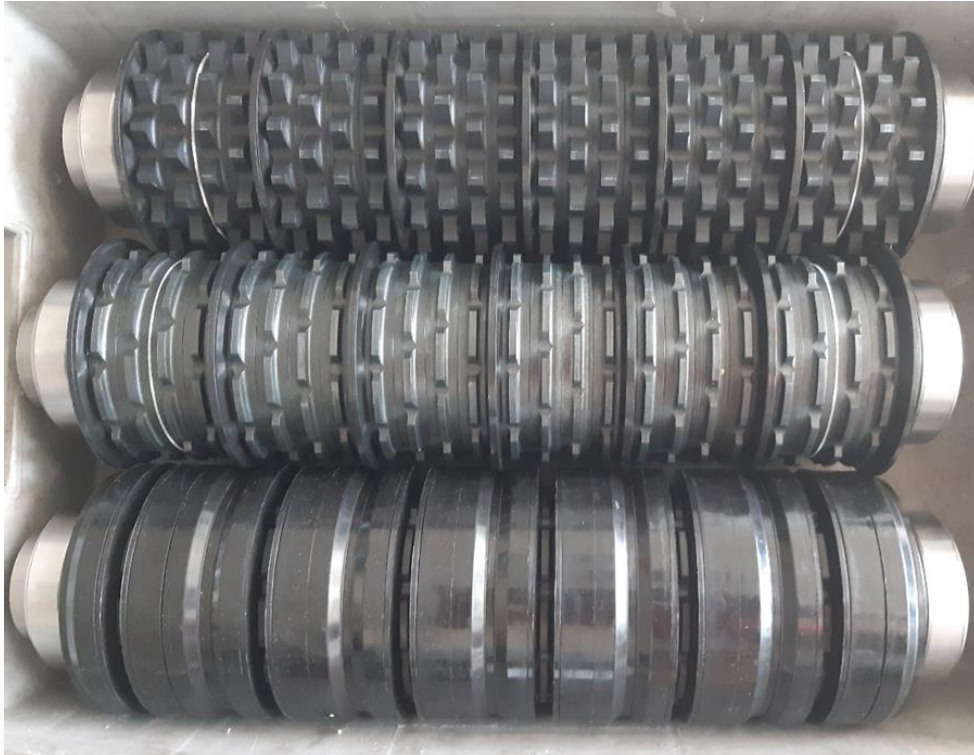


VERLUSTE GRENZSTREUEN MIT SCHEIBENSTREUER

- 1-2 m breiter Streifen stark unterversorgt
= 50 % weniger Ertrag
- Dieser Randstreifen beträgt je nach Flächenstruktur ca. 4 % der Fläche
= ca. 2-3 % weniger Ertrag



FEINDOSIERWELLEN FÜR AERO



Spezialdosierwellen für Sämereien und Schneckenkorn

→ Ideal um Zwischenfrucht oder Untersaat zu säen

Aero GT | Dünger einsparen mit „Free Lane“



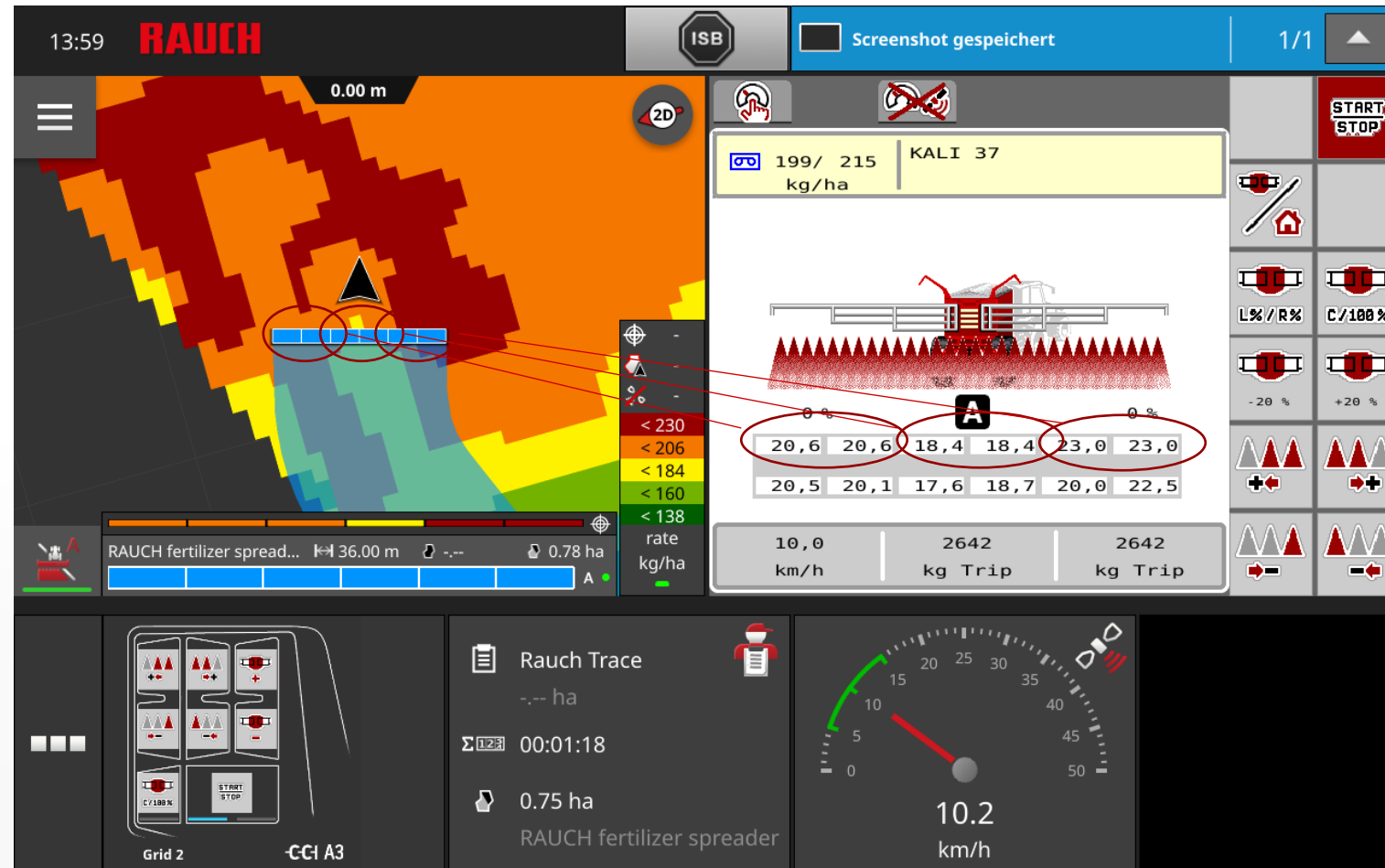
AERO GT 60.1 MIT MULTIRATE 6



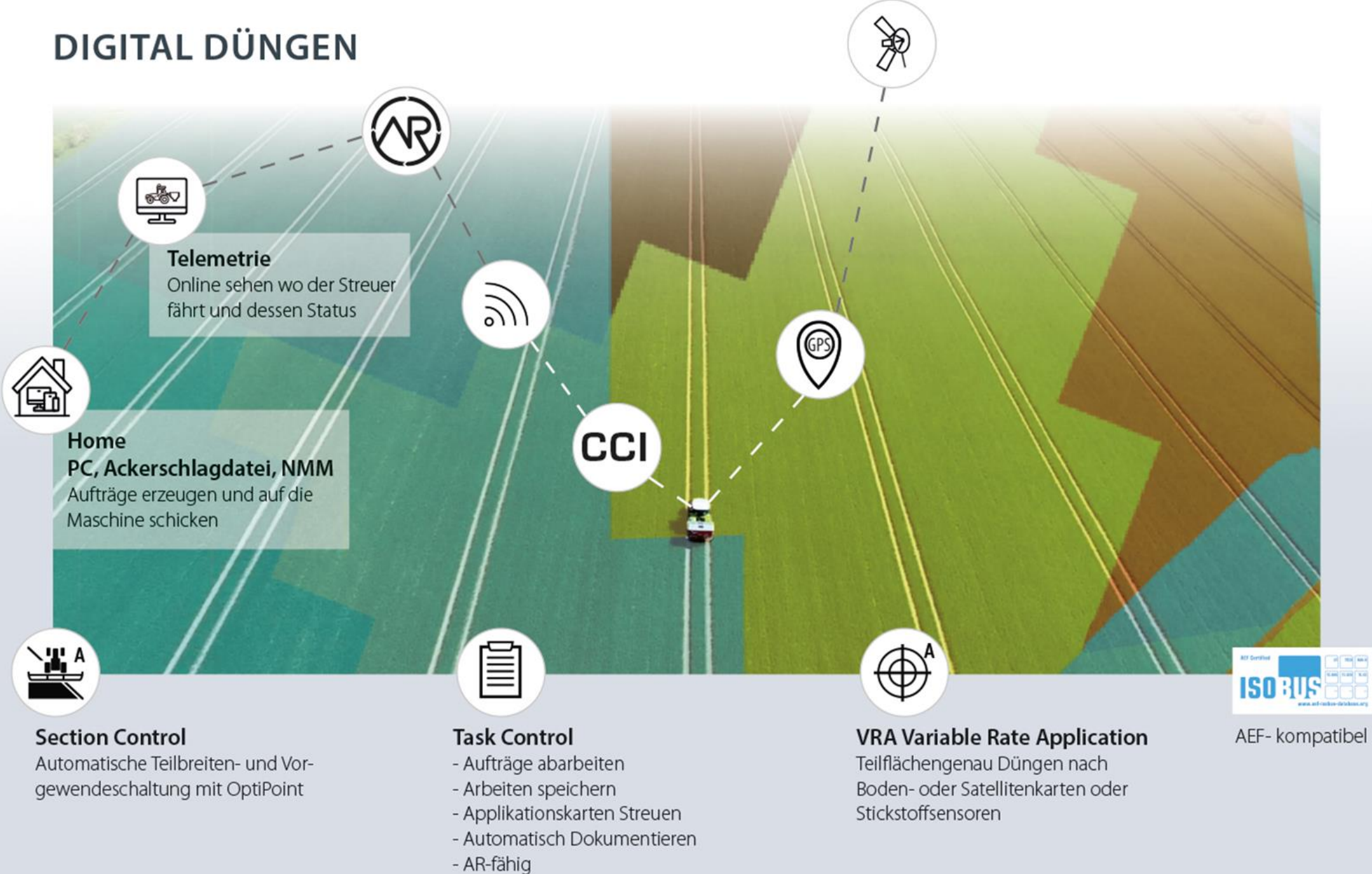
AERO GT 60.1 – MULTI RATE 6



Hier: CCI.1200 mit fein gerasterter Applikationskarte und sechs Control Points: Streuer streut gerade 3 Mengen

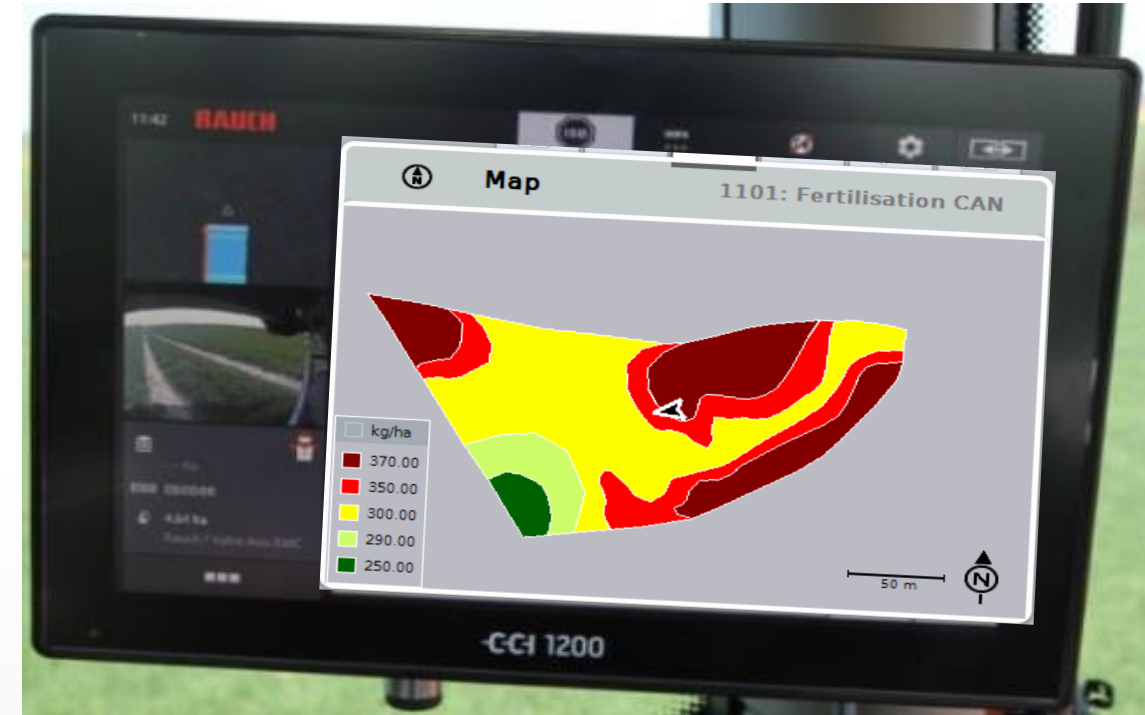
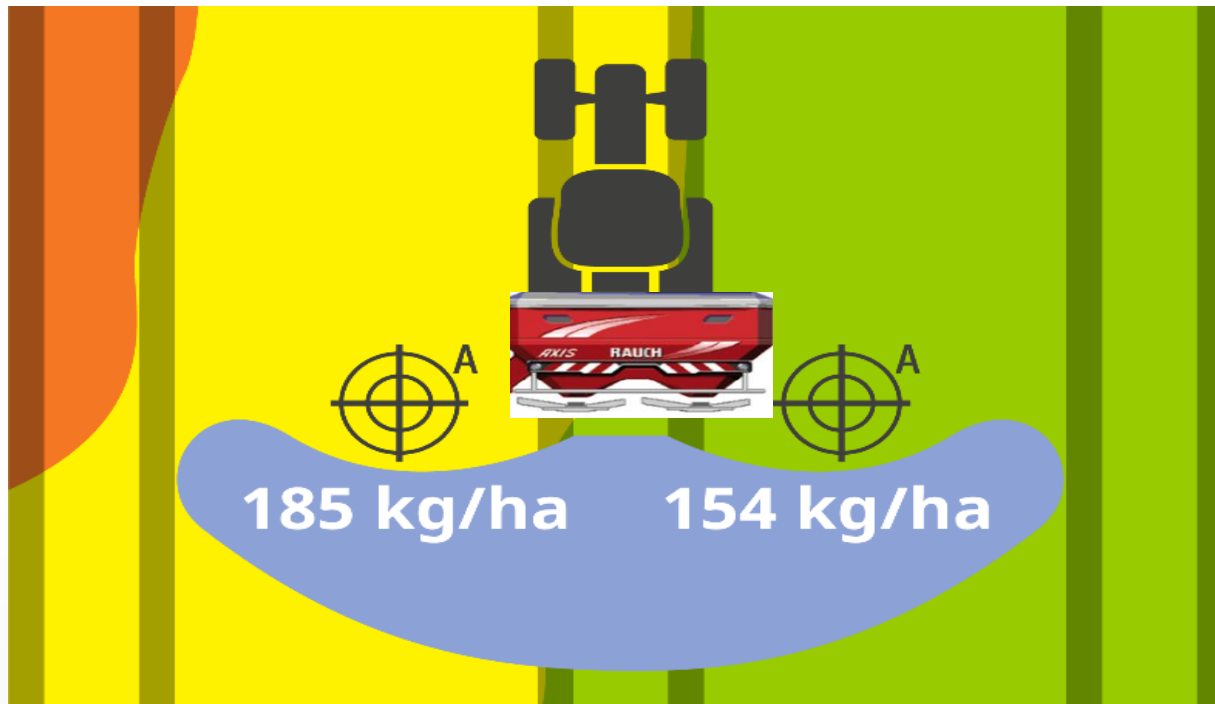


Digitalisierung





PRECISION FARMING



VRC und MultiRate 2

Bedarfsorientierte Düngung über Applikationskarten und Stickstoffsensoren

Mit MultiRate 2 kann der Düngerstreuer zwei Mengen für Rechts und Links umsetzen

Mengendosierung durch Online Sensoren



Mengendosierung mit Pflanzen-Sensoren:

Yara/Agricon, Fritzmeier, Claas, Land-Data Eurosoft/Greenseeker, etc.



SENSORINTEGRATION AERO



AUTOMATISCHE DOKUMENTATION



Daten verarbeiten

17.09.2020 - 24.09.2020

Maschine oder Auftrag suchen

Fendt Vario Tractor - 09462399999

☐ AUTOLOG 2 25.03.20, 16:14

Fendt Vario Tractor - WAM74321C0...

☐ aa 22.09.20, 15:22

☐ Feld1 22.09.20, 15:15

☐ Feld1 22.09.20, 15:15

☐ AUTOLOG 2 25.03.20, 16:14

RAUCH fertilizer spreader - 000000...

☒ AUTOLOG 2 25.03.20, 16:14

RAUCH fertilizer spreader - 09057663

☐ AUTOLOG 2 25.03.20, 16:14

RAUCH fertilizer spreader - RLGA3...

☐ aa 22.09.20, 15:22

☐ Feld1 22.09.20, 15:15

Karte und Ebenen

☒ Anbaukonturen

☐ Konturen aus Bordcomputerdaten

☐ Leitspuren

Straßenkarte

Soll Ausbringungsmenge (Boom)

25.03.20 15:26

< 32 >

Karte und Ebenen

☒ Anbaukonturen

☐ Konturen aus Bordcomputerdaten

☐ Leitspuren

Straßenkarte

Soll Ausbringungsmenge (Boom)

25.03.20 15:26

< 32 >

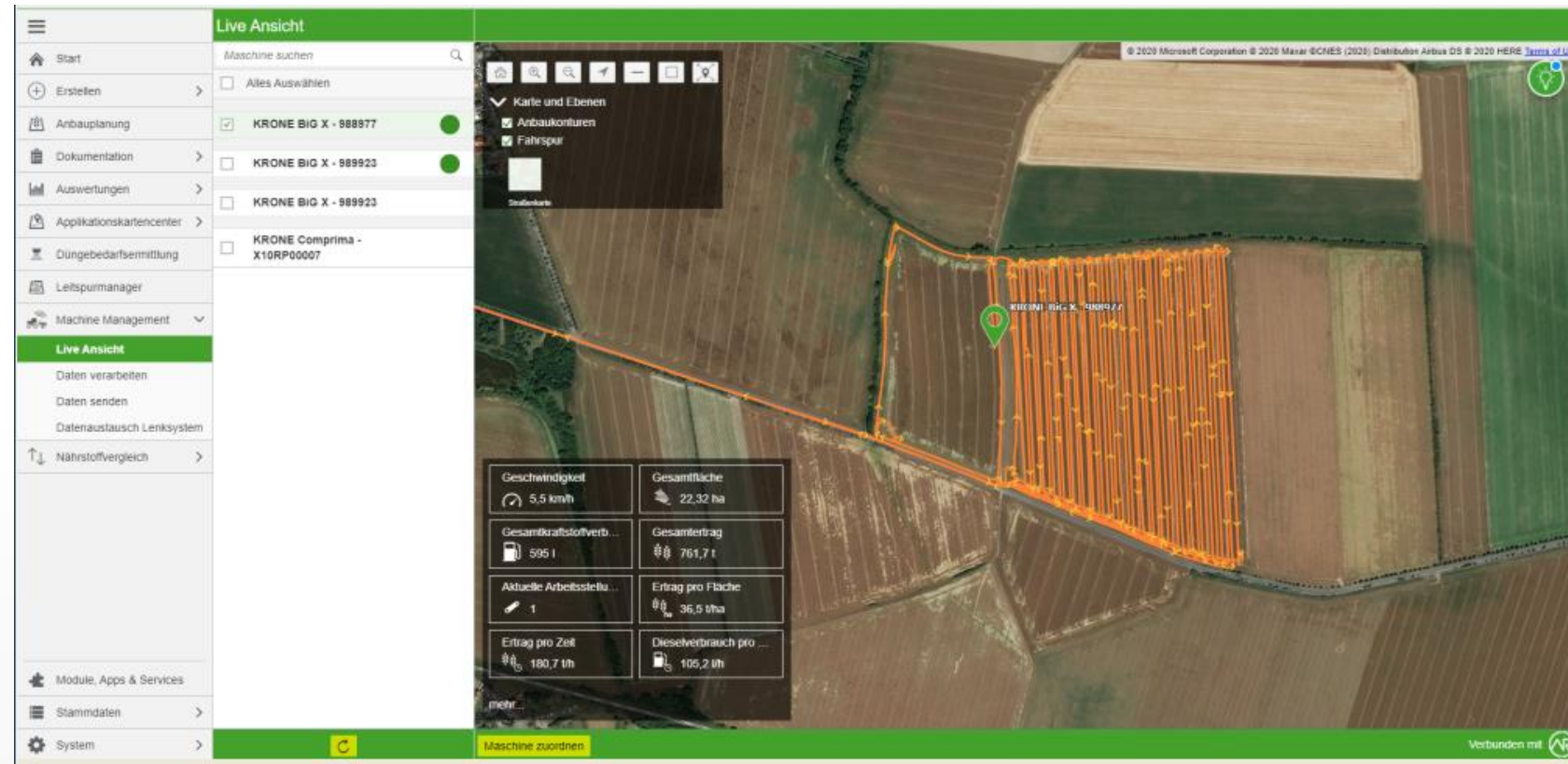
Schläge anlegen

Schnellreport

Maßnahme buchen

Verbunden mit

- Über Live Ansicht wird die Maschine angezeigt.
- Werte wie Position , Arbeitsbreite, Soll-Ist Ausbringmenge werden angezeigt.
- Live Ansicht (Bild rechts)
- Die Telemetrielösung ermöglicht die Standorte der Maschine live zu verfolgen und bekommen sie einen Überblick über die aktuelle Maschinendaten wie Arbeitsbreite, Soll-Ist Ausbringmenge usw.





13:28

RAUCH

ISB

DGPS



0.00 m

2D



1000 kg/ha

Alzon® neon
36 m, S40
6,50
6,5

A

900

RPM

900

A



exhibition mode active

00 : 00
Leerlaufz.15,9
km/h1633
kg RestSTART
STOP

C/100 %



L% R%



- 10 %



+ 10 %



+ +



+ +



+ -



+ -

RAUCH fertilizer spread... 36.00 m 13.16 ha 6.16 ha

16.0
km/h?
CCI.Help

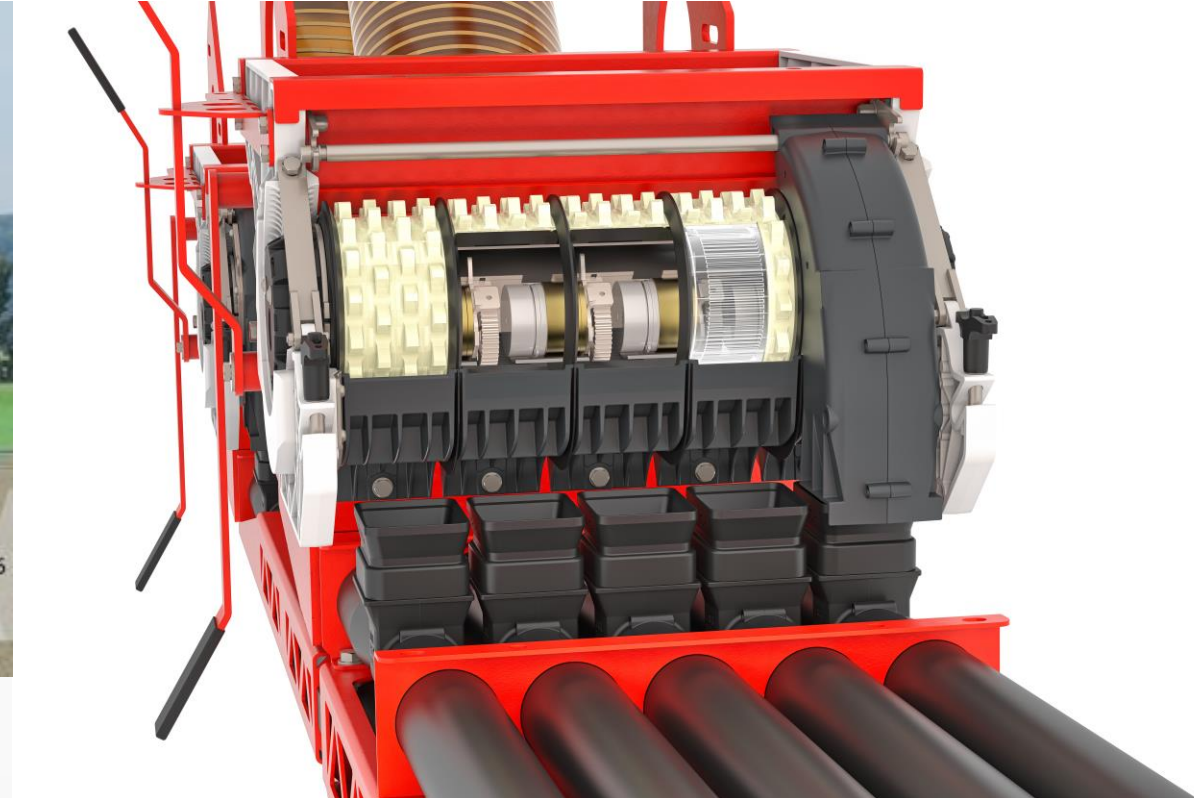
1

Field_2021-09-09_...
13.16 ha0.5 km
2118 kg

Coming soon: EINZELKRÜMMERDOSIERUNG



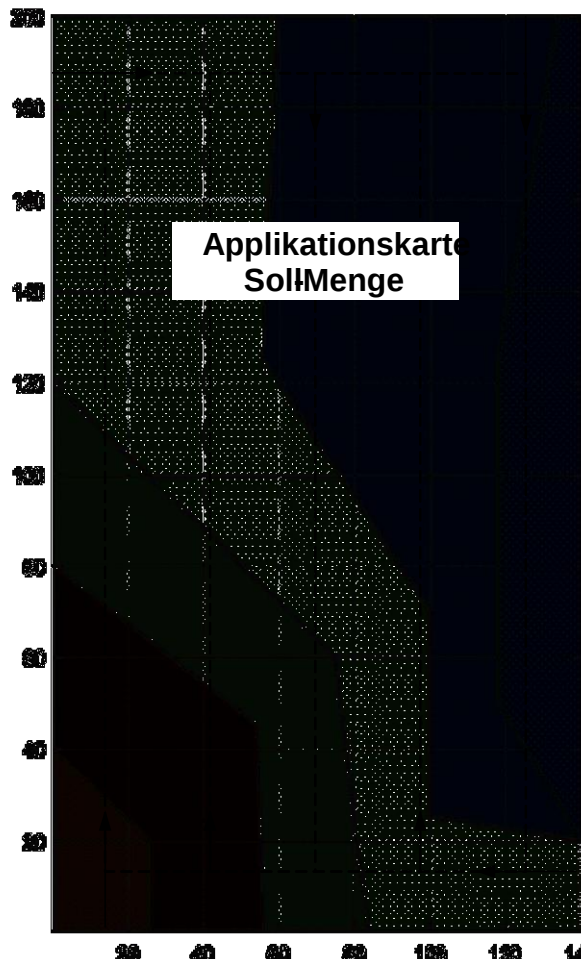
MULTIRATE 24 und 30 verfügbar ab 2025



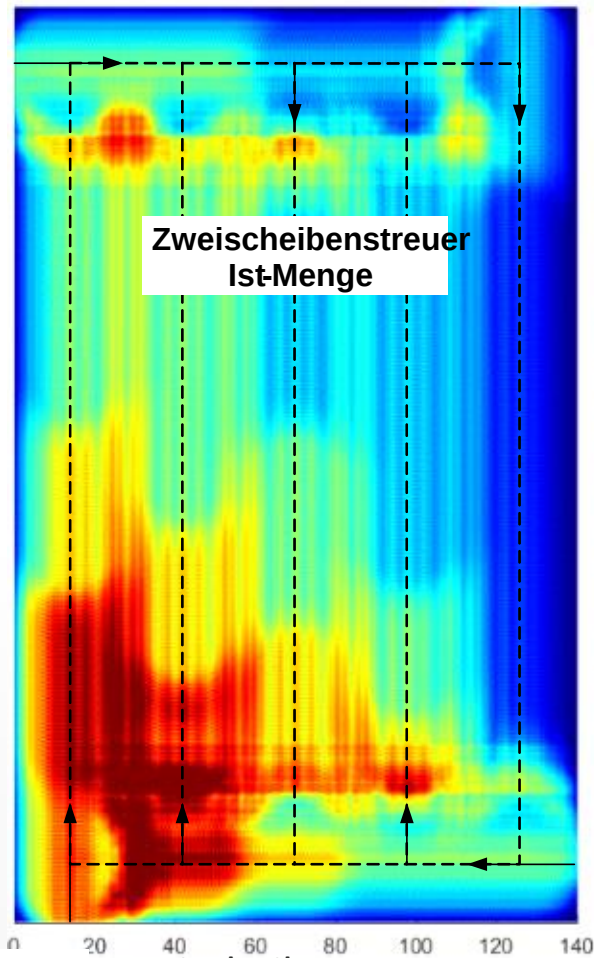
MultiRate- Dosiersystem



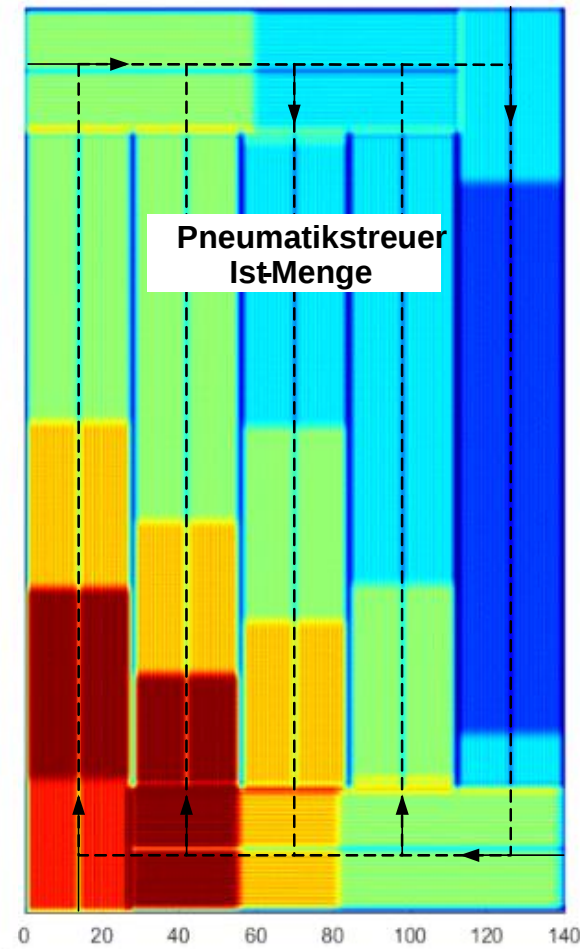
Applikationskarte Feldverteilung



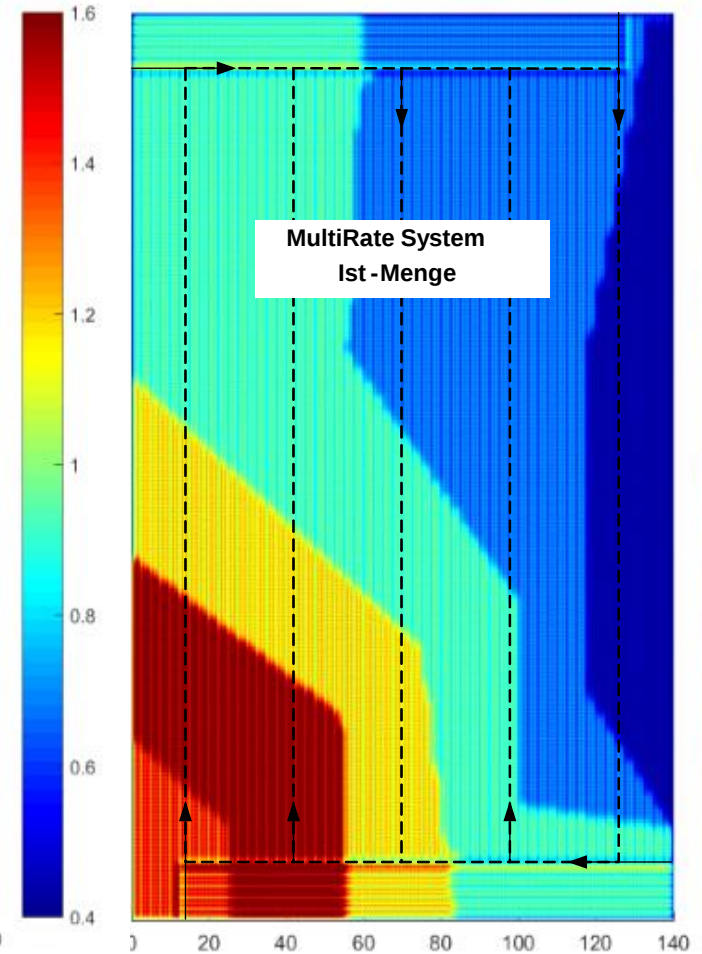
■ Applikationskarte



■ Zweischeibenstreuer



■ Pneumatikstreuer



■ Pneumatikstreuer mit Multirate

Bachelorarbeit, Masterarbeit oder Praktikum?

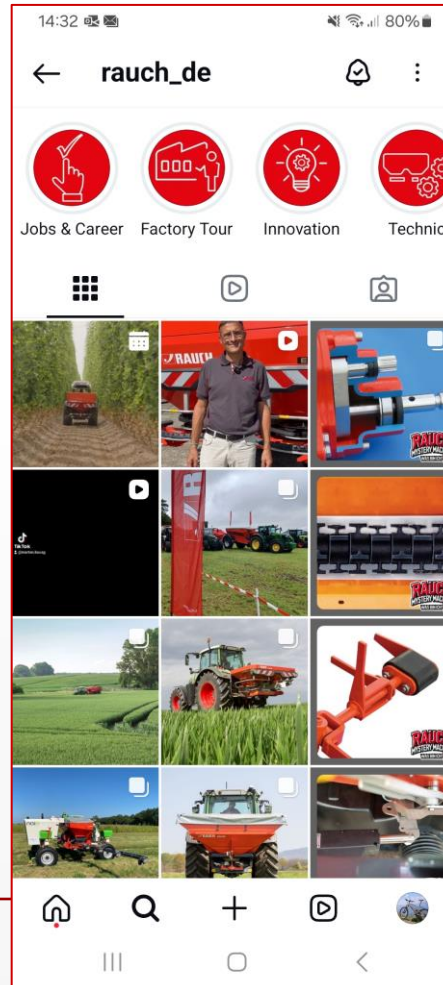


- Wir suchen immer Studierende für Praktika, Bachelor- und Masterarbeiten
- im Bereich technischer Entwicklung, Vertrieb und Marketing

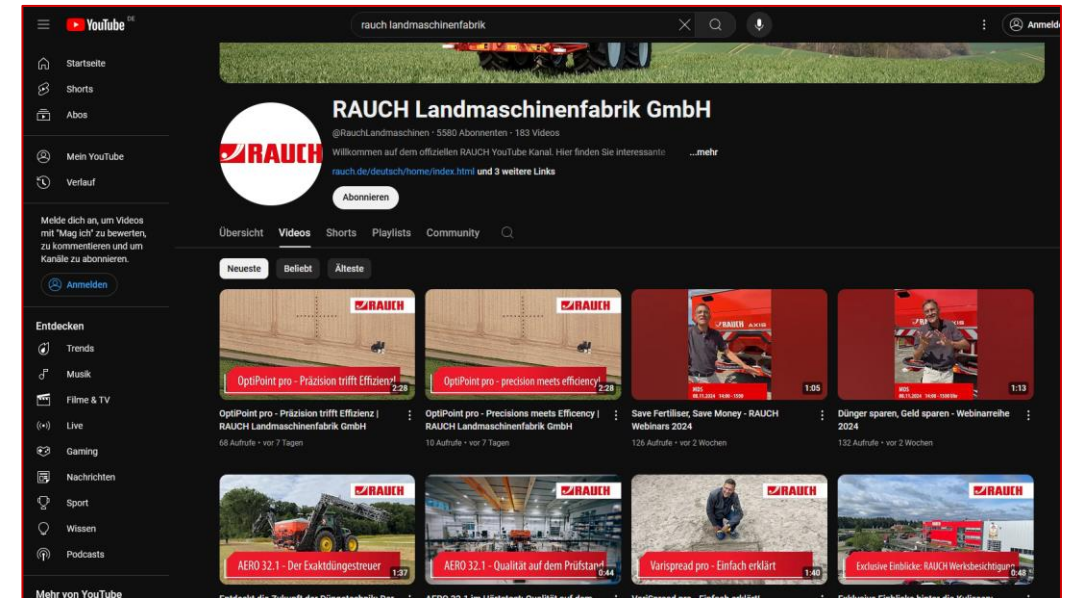
Bewerbungen mit Anschreiben und Lebenslauf an
personal@rauch.de

INFORMATIONSKANÄLE

- Youtube Channel mit vielen Erklärvideos
- Instagram „rauch_de“ mit aktuellen Infos
- Webseite www.rauch.de



www.rauch.de







Ihr Kontakt:

Volker Rathmer

Tel 07229 8580 122

vrathmer@rauch.de

RAUCH Landmaschinenfabrik GmbH

Landstr. 14

D-76547 Sinzheim

www.rauch.de