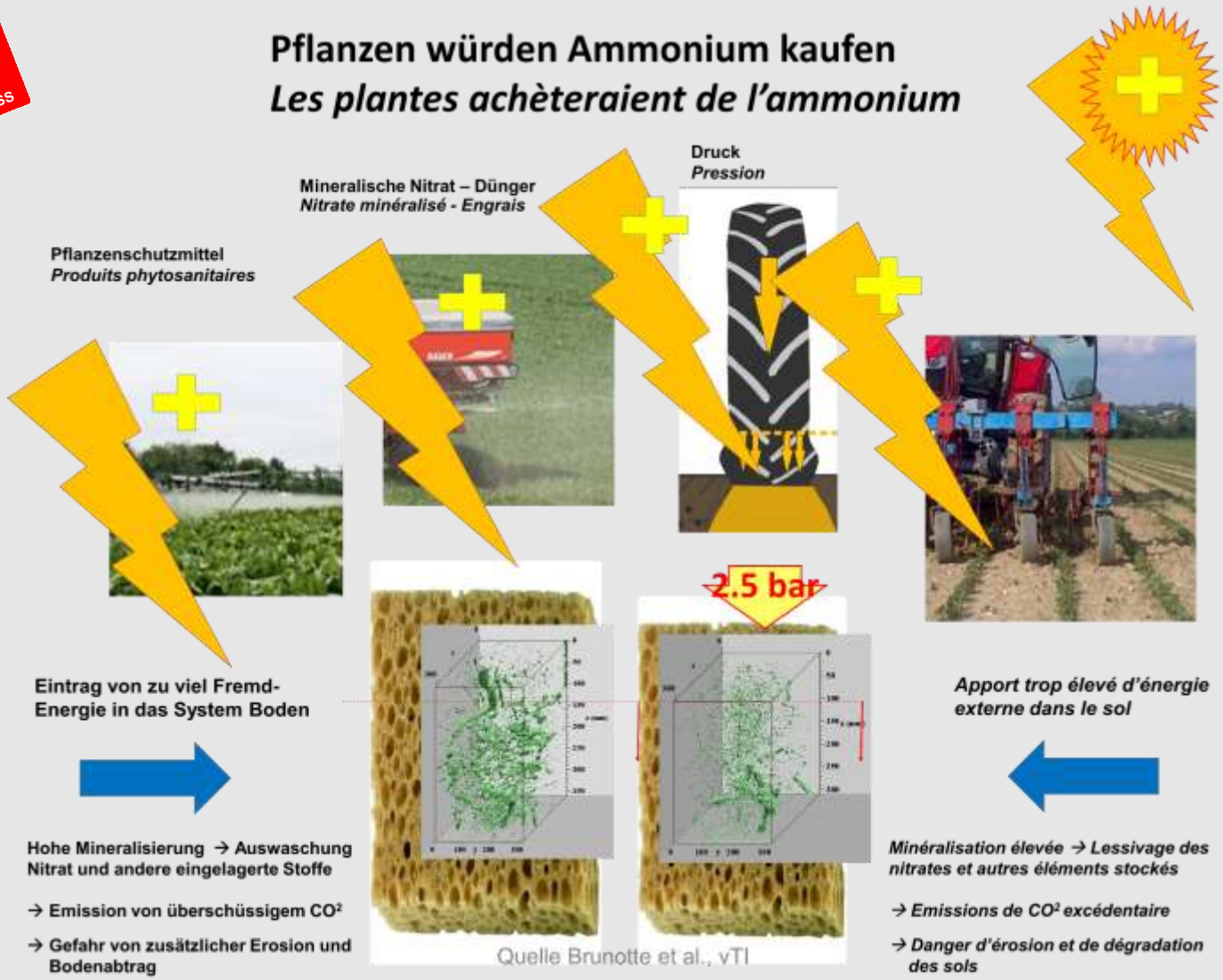
CULTAN Verfahren effiziente und kostengünstige Düngung

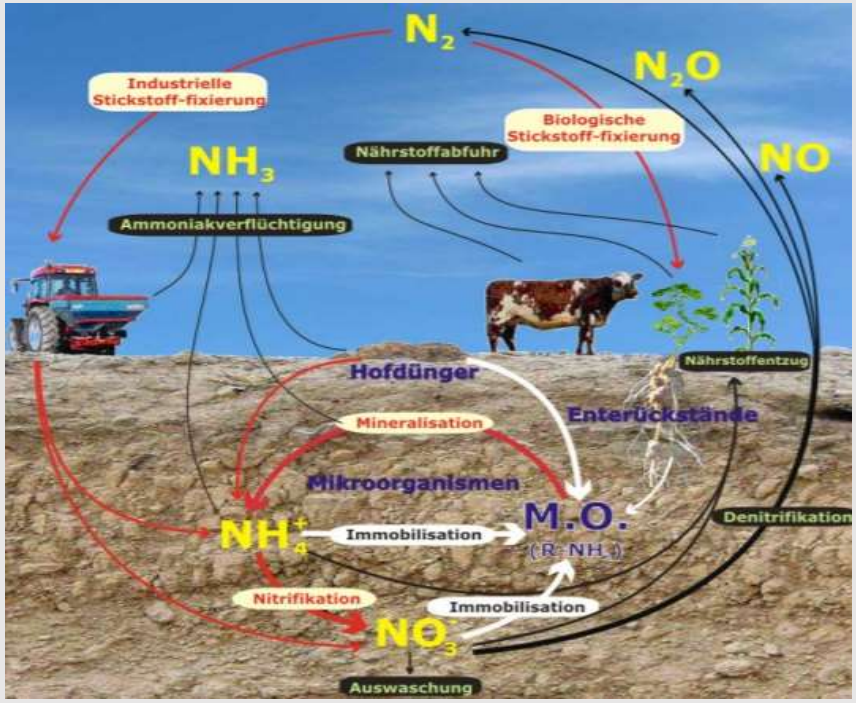
Pflanzen würden Ammonium kaufen
Les plantes achèteraient de l'ammonium



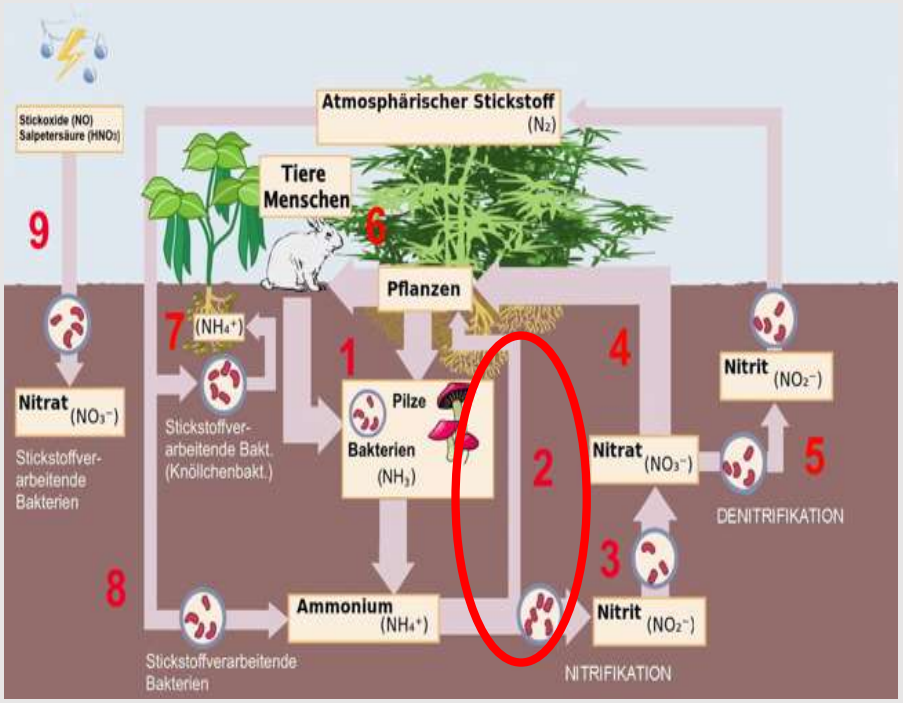
- Mit dem Verlust an CO_2 sinkt das Wasserhaltevermögen der Böden
- Übermässige Mineralisierung führt zu exzessivem Bodenabbau und damit verbundener Umweltbelastung von Luft, Wasser

- Nitratwerte Grundwasserkörper steigen

Stickstoff Kreislauf einmal anders



Stickstoffkreislauf auf Parzelleneben (GRUD, 2017, S.8)



Grafs-bio-seiten.de (Abgerufen, 2022)

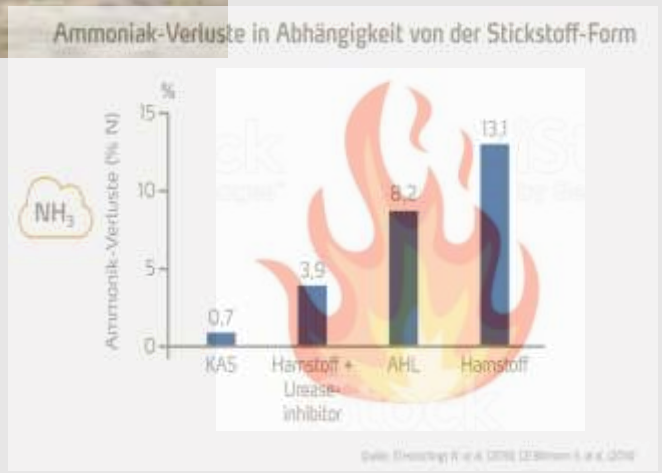
- Übliches Verständnis des Stickstoffkreislaufes ist nicht vollständig
- Pflanzen würden lieber Ammonium kaufen
- Dem Ammonium – Weg (**2**) wird in der Theorie viel zu wenig Bedeutung zugemessen ***(die Praxis weis das schon lange, neuste Resultate der Forschung bestätigen)***

Kulturen über platzierte Düngung nach dem CULTAN – Verfahren gedüngt, weisen deutlich weniger Nitratverluste ins Grundwasser auf (bis 30%, CH 2022)

Applikationstechnik im Vergleich

N- Effizienz
bis zu **60%**

N- Effizienz
85% und mehr



- Einmal ausgebracht, liegen die Körner an der Oberfläche und warten auf Regen
- Im optimalsten Falle wischt der folgende Regen den Dünger ein
- Sonst Verluste bis zu 80% möglich
- Bis zu 1.8kg CO_2 /m2 Verbrennung der organischen Bodensubtanz möglich der Oberfläche

- ***Mineralisierung ist immer ein Verbrennen von organischer Bodensubstanz (OBS)***
- ***Damit verbunden loslösen von Bodenkrümmel***
- ***Verstärkung von Bodenabtrag und Erosion***
- ***Einhergehend Erhöhung Auswaschung von Ca und Nitrat***

- In den Boden platzierte Düngemittel sind geschützt vor
  - Ausgasung
  - Verdampfung
- Kommen in meist feuchte Bodenschicht
- Saure Düngemittel helfen mit Phosphor und andere Nährstoffe pflanzenverfügbar zu machen

- ***Mineralisierung nicht unnötig anschieben***
- ***organischer Bodensubstanz (OBS) bleibt erhalten***
- ***Erhöhtes Wasserhaltevermögen, Minderung von Erosion und Verdunstung***

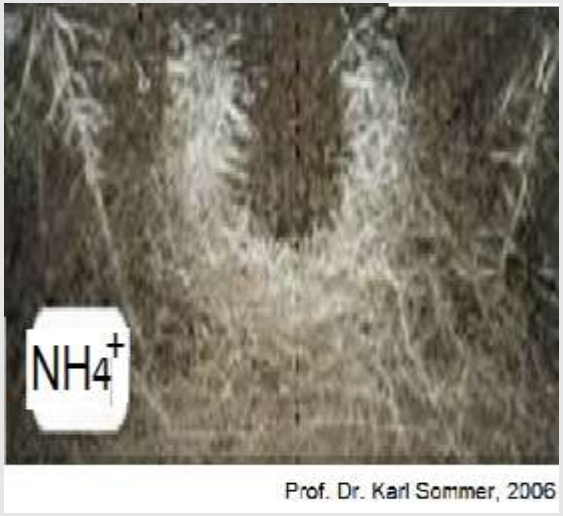
Theorie 1: CULTAN - Verfahren

Ablagetiefe:

Dort wo normalerweise im gewachsenen Waldboden die Ammoniumquellen zu finden sind. (Direktsaat eher weniger tief, Ziel noch feuchte Bodenschichten)

Kultur	Direktsaat	Konv.
Getreide, Gras	4 – 7cm	5 – 7cm
Mais	4 – 12cm	- 12cm
Zuckerrüben	6- 10cm	6 – 12cm
Sonnenblumen	6 – 8cm	6 – 10cm

Junge Wurzeln umwachsen das Depot. Die Depotstabilität wird durch die Düngeform und bei flüssigen Lösungen v.a. durch den pH definiert.



CULTAN = **C**ontrolled – **U**ptake – **L**ong – **T**erm – **A**mmonium – **N**utrition

(deutsch: Kontrollierte Langzeit – Ammonium - Ernährung der Pflanzen)

Theorie 2: CULTAN – Verfahren – Erfahrungen - Technik

Punktdepot (= 15Pt/m²)

Getreide, Gras,

früher Einsatz Silomais diagonal

Räder entfernen für Reihenkulturen

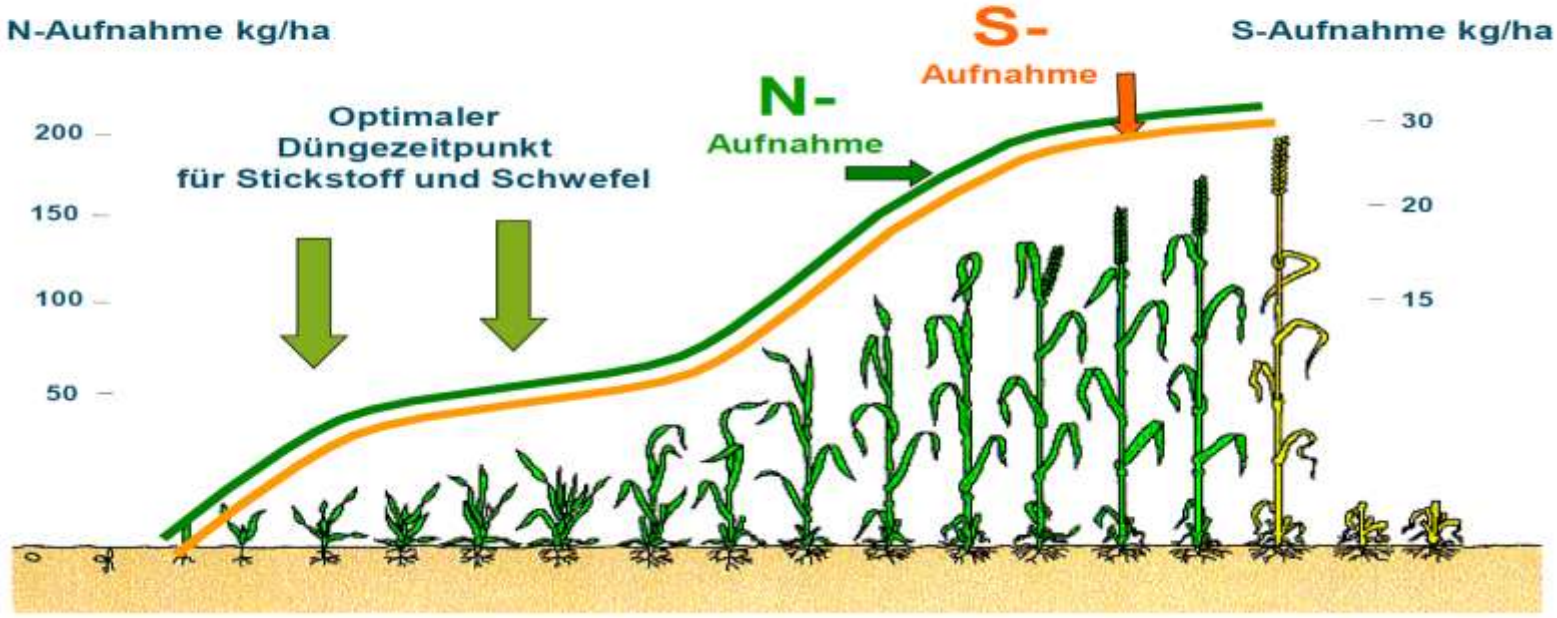
Liniendepot (**bedingt grosse Menge zum Schutz des Depots)**

Silomais, Körnermais Corn Side Dressing

Zuckerrüben, Sonnenblumen (Mitte Reihe)

Theorie 3: CULTAN - Verfahren

Stickstoff- u. Schwefelaufnahme bei Getreide



N.Baumgartner Oktober´14

7

- **Zum richtigen Zeitpunkt, die richtigen Düngemittel in richtiger Tiefe ausgebracht für eine erfolgreiche platzierte Düngung nach dem CULTAN -Verfahren**

Theorie 4: CULTAN – Verfahren (Erfahrungen CH)

Die Aufnahme aus dem Depot v.a. in Ammonium – Form steigert die N – Effizienz von 60% auf 85% oder mehr. (Sommer et. al, 2005)

Dreisatzrechnung:

Um 140kg N normal gedüngt mit einer platzierten Injektions - Düngung nach dem CULTAN - Verfahren zu ersetzen braucht es:

140 kgN /ha / 85% * 60% = **98.8** kg N (Einsparung von ca. 30%)

Welche Düngemittel: (zur Injektion)

- **ASL 8%/9%** (Ammonium – Sulfat – Lösung) (flüssig od. gekörnt) Standard (pH unter 5.5)
- **HAS 15%/7%** (Harnstoff – Ammonium – Sulfat - Lösung)

Weniger geeignet: (geht im Mais, Rüben, Sonnenblumen)

- **HAS 20%/6%** (Ammonium – Sulfat - Harnstoff-Lösung)

Ungeeignet: *(kann als platzierte – Düngung bezeichnet werden)*

- **AHL** (Ammonium – Harnstoff – Lösung) pH > 6.2

Preisvorteil CH bis Fr. 120.- /ha fertig ausgebracht

da aus Abwasserwirtschaft vor Ort.

Theorie : CULTAN – Fazit Landwirtschaft

Ausser Ökonomische Aspekte:

(nach Sommer et al., 2005)

- höhere N – Effizienz
- höhere Wassereffizienz
- gesündere Pflanzen
- höhere Inhaltsstoffe bei wenigsten gleichen Erträgen
- Arbeitsentlastung der Betriebe
- unabhängiger auf Klimawandel und Wetterkapriolen
- Absenkpfad kann schon heute eingehalten werden

++++ und natürlich die ganze Boden- und Klimageschichte noch dazu ++++

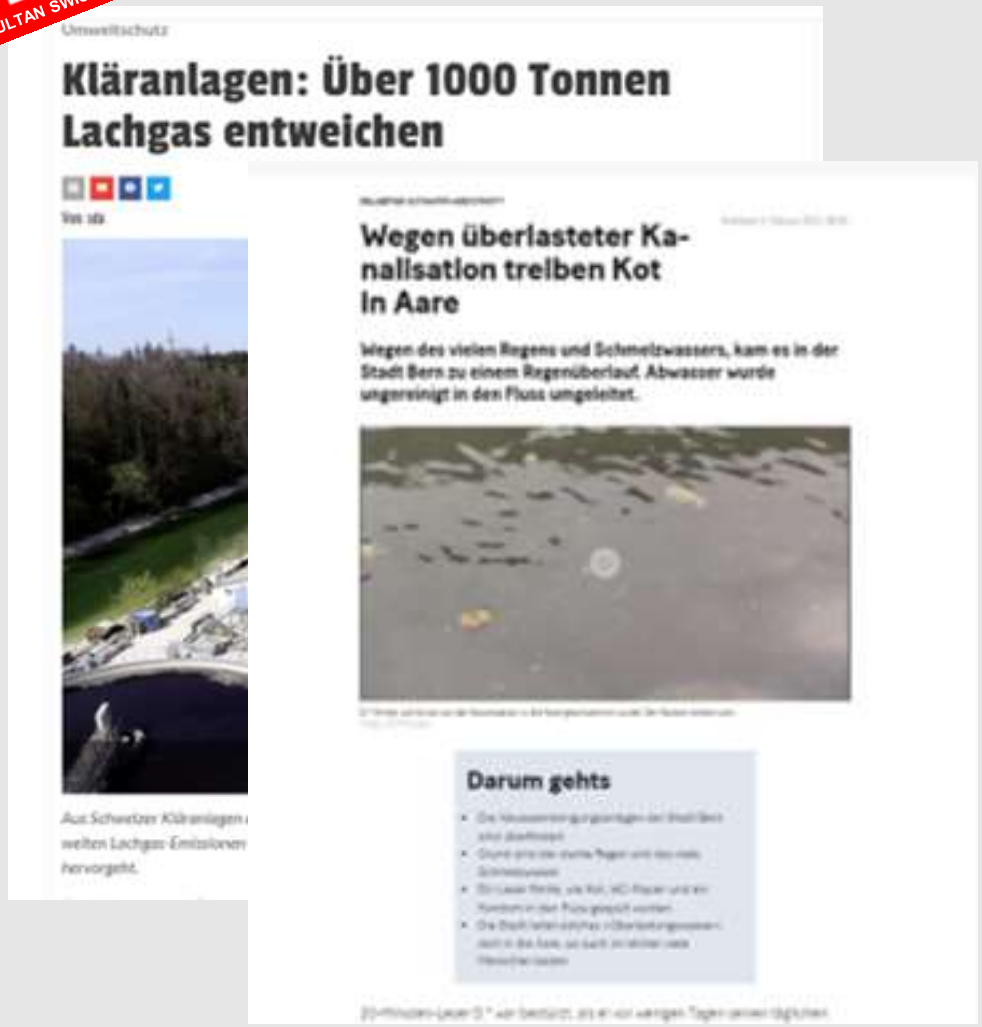
Überall grosses Interesse (Oberacker, 2019)

Besprechung mir Dr. Wolfgang Sturny (Oberacker, 2019)

Videodreh im Rahmen Produzentenorganisation IP-Suisse (März 2021)

Die Vorteile für die Landwirtschaft sind mehr als erwiesen
(Prof. Sommer, JKI Braunschweig, 2005)

CULTAN – Öffentlichkeit und Politik



Umweltschutz

Kläranlagen: Über 1000 Tonnen Lachgas entweichen

Aus Schweizer Kläranlagen … weiten Lachgas-Emissionen … hervorgeht.

Wegen überlasteter Kanalisation treiben Kot in Aare

Wegen des vielen Regens und Schmelzwassers, kam es in der Stadt Bern zu einem Regenüberlauf. Abwasser wurde ungereinigt in den Fluss umgeleitet.

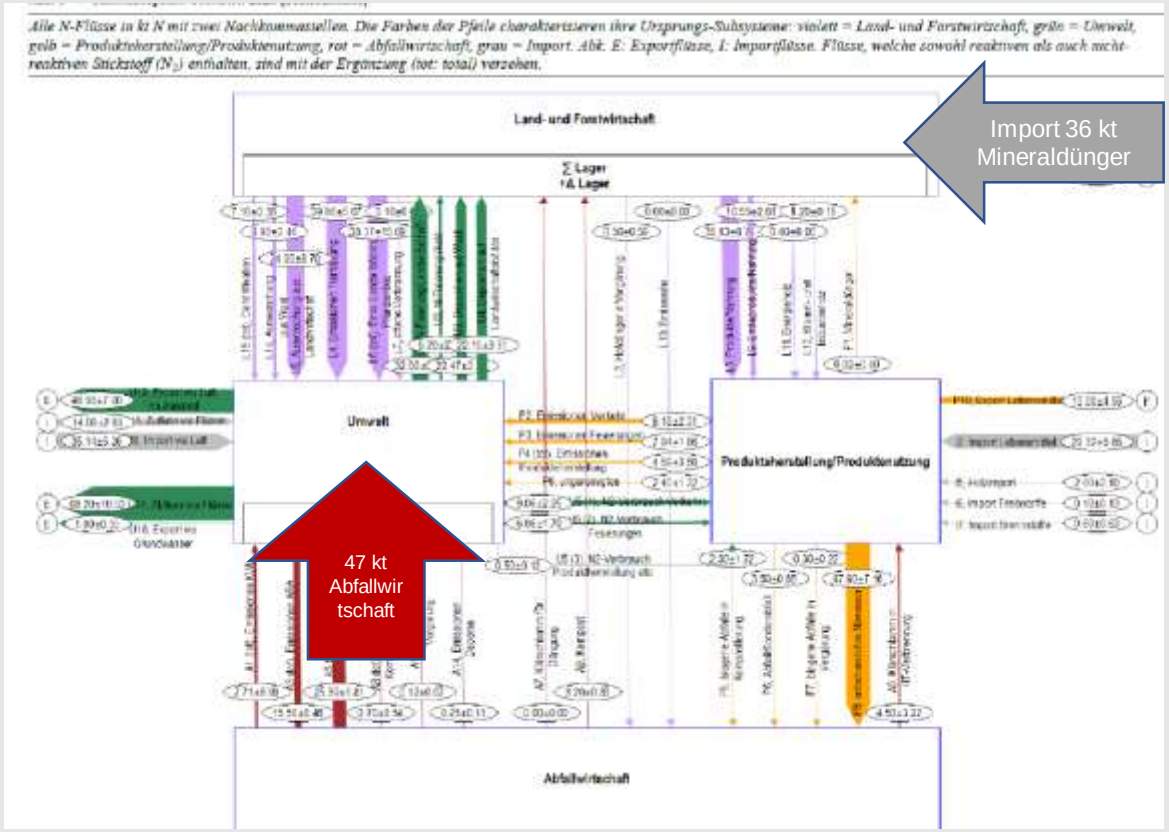
Darum gehts

Öffentlichkeit wird sich ihrer Verantwortung bewusst.

- Themen wie Umweltbelastung durch Abwässer oder Verschwendung von wertvollen Nährstoffen durch Verbrennung werden aktuell
- Die ersten Stimmen werden laut, dass N und P Belastung der Umwelt nicht nur aus der Landwirtschaft kommen
- Klärwerke verlieren den Status der vollständigen Klärung der Schmutzwasser

Untersuchungen zeigen die massgebliche Beteiligung der Kläranlagen an den Phosphor- und Stickstoffeinträgen in die Umwelt.

CULTAN – Stoffflüsse in der Schweiz



Szenario 2020, Bundesamt für Umwelt, BAFU, Pub 2013

Grundlage Szenario:
6.5 Mio Einwohner
Verkehrsentwicklung Mittel

Fazit:
Der Eintrag der Abfall-Wirtschaft und (Klärwerke- und Verbrennungsanlagen ist grösser als die Menge importierter Stickstoffdünger

Stand heute:
8.5+ Mio (+2Mio) Einwohner
Verkehr stark entwickelt

Fazit: Es hat mehr als genügend Nährstoffe um die CH- Landwirtschaft zu versorgen

CULTAN – Stoffflüsse in der Schweiz

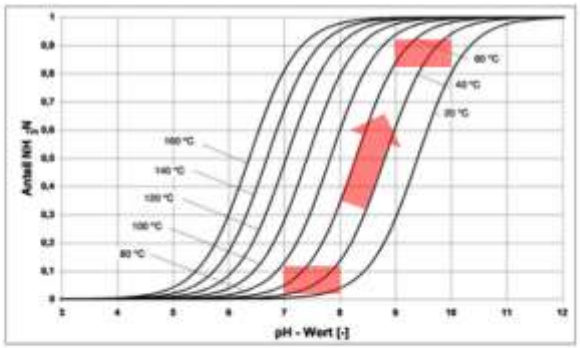
Prinzip der Entnahme des Ammoniumstickstoffs aus dem Zentratwasser

Membran-Stripping

Verfahrensablauf - Ziel der Vorbehandlung

Verlagerung des chemischen Gleichgewichts von der flü
Phase (NH4) auf die gasförmige Phase (NH3)

- → Erhöhung des pH-Werts des Zentratwassers auf 9.3 bis 10
- → Erhöhung der Temperatur des Zentratwassers auf 35°C bis 50°C
- → Eliminierung von Schwebstoffpartikeln und entstandenen Karbonaten



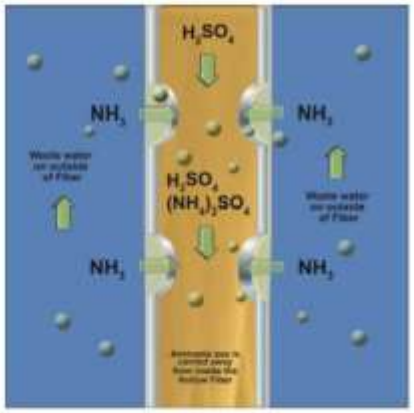
SWISSMEM

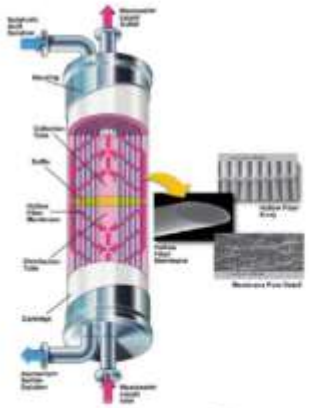
Membran-Stripping

Verfahrensablauf - Membran-Stripping

Diffusion des Ammoniaks zur Säure

- → Entfertnung von Ammonium/Ammoniak aus dem Zentratwasser
- → Erzeugung von Ammoniumsulfat durch Diffusion von Ammoniak zu Schwefelsäure





SWISSMEM ALPHA

- **Mit Wärme und pH Verschiebung wird Ammoniak (NH_3) ausgetrieben und über die Molekular – Filter (Membranen) in die Schwefelsäure (H_2SO_4) gezogen.**
- **Gesamtschweizerisch mit diesem Verfahren ca. 60% N Düngermenge abdeckbar**

CULTAN – Stoffflüsse in der Schweiz

CLUTAN SWISS, 2022

Ausbringer

Interessengruppe CULTAN SWISS

Standorte Produktion

Fachverband:

Fertisuisse Recycling

- **Im Moment laufen die ersten Anlagen, Produktionsziel 2022 ist 2000m3 ASL 8% / 9%**
- **Verzehnfachung innerhalb von 4 Jahren mit der Aufrüstung der 100 grössten Kläranlagen der Schweiz**

Warum platzierte Dünge-Technik?

Bei über 50% Eigenversorgung mit Nährstoffen muss die restliche Düngemenge effizient genutzt werden.

(Einmischen von ASL in Güllegrube ist sehr gefährlich, schlechte Erfahrungen)

Gülleinjektion mit Scheibengeräten und zumischen von ASL, heute bei der Ausbringung. Technik selbstgebaut oder angepasst. (Gülleverschlauchung, ASL Lösung im Fronttank, Zudosierung im Vertielkopf)

Umsetzung der Ausbringung

Saison 2023

Jan Hug, Hug-Schotten-Trans AG
8593 Kesswil 079 892 98 79
info@hug-schotten-trans.ch

Guido Steger, Agro-Steger
5454 Bellikon 079 639 77 15
info@agrosteger.ch

Martin Häberli, CULTAN-Swiss (Romandie)
3204 Rosshäusern 079 682 81 83
facebook //cultanswiss

Ich melde für die Ausbringrunden (R1 – R4) folgende Fläche an:

	Runde (R1 – R4)	Gewünschte Menge N pro ha	Fläche ha	Menge
	R1 Grasland früh, Getreide, Raps			
	R2 Grasland spät, Getreide			
	R3 Grasland nach 1 Schnitt Zuckerrüben, Sonnenblumen			
	R4 Silomais, Körnermais			

(Runden können zusammengefasst werden)

Ich habe die Möglichkeit Dünger vor Ort zu lagern

	Möglichkeit Zwischenlagerung (Auf Betrieb, auch mehrere Betriebe zusammen)	Fläche (Länge x Breite)
	Auf Mistplatte oder Flächen mit Rückhalteeinrichtungen Abfluss (In speziellen Flexi-Tanks, bereitgestellt durch Agrosteger, Bellikon)	
	Auf Mistplatte in 1000 Liter IBC - Containern	
	Dünger muss bei Ausbringung hertransportiert werden	
	Ich kann bei der Ausbringung mithelfen (eigener Traktor mit Druckluftbremsen vorhanden, wird am Ausbringungspreis abgezogen)	

Adresse: Vorname, Name .....
Strasse: .....
PLZ, Ort .....
Telefon .../..... Mobil ... / ..... E-Mail .....
Datum ..... Unterschrift .....

Per E-Mail an info@agrosteger.ch Oder per Fax 056 470 78 42

Situation Heute:

- Einzelne ASL -Produzenten können den CH-Markt knapp decken.
- Bedarf wird mit Anschreiben oder Abfragen der Kunden ermittelt.
- Vorgängig zur Saison werden die notwendigen Mengen regional verteilt (Flexitanks vor Ort)
- Transport über grosse Distanzen erfolgen mit LKW (ab Oktober)
- Abladeorte sind zentral auf Flächen mit +/- Bedarf eine Ladung (25 t)

Organisation der Ausbringung über die Interessengruppe der Ausbringer der Schweiz
CULTAN SWISS

Maschinen und Technik für CH-Verhältnisse

Punktinjektion (Realisiert oder geplant)

FertiLiner 4200, Fertiflex 600

FertiLiner 4200, Güstrow GFI, Tankanhänger

Steigerung der Flächenleistung mit mehr Tankkapazität.

Vorhandener Ausbringbalken weiterverwenden

Maschinen und Technik

Linieninjektion (realisiert)

Fertiflex 6000T, (gebaut, 2018, Zuckerrüben Reihenabstand 50cm)

Fertiflex 6000T, (gebaut, 2018, Reihenabstand Mais 75cm)

Düngescheiben, ***Corn Side Dressing****, 2019*

Spezialbalken für Reihenkulturen hydraulisch teleskopierbar
12 Reihen Arbeitsbreite = 600cm (12x50cm) – 900cm (12x75cm)

Prozess als Corn-Side-Dressing in USA schon lange praktiziert und bekannt

Hofdünger-Aufbereitung:

Erfahrungen und Projekte

Bild Reto Stocker, 2017

Umgebaut und geliefert, 2017

CULTAN SWISS

Erste Schritte im 2010

- Aufbereitung mit EM im Stall
- Zumischen von ASL – zu Gülle während der Ausbringung
- Ziel Minderung des NH3 Ausgasung (muss nicht zu 100% sein)
- pH 6.5 ist genügend
- Gülle bei der Ausbringung unter die Pflanzenschicht bringen

10 – 20 Liter ASL / 1m3 Gülle beim Ansaugen oder während des Pumpen

Laufende Projekte, Versuche, Resultate

2020 → 2021 Feldtag Juni 2021

Versuchsanlage mit platzierter Düngung nach dem CULTAN–Verfahren auch im Gemüsebau Ins

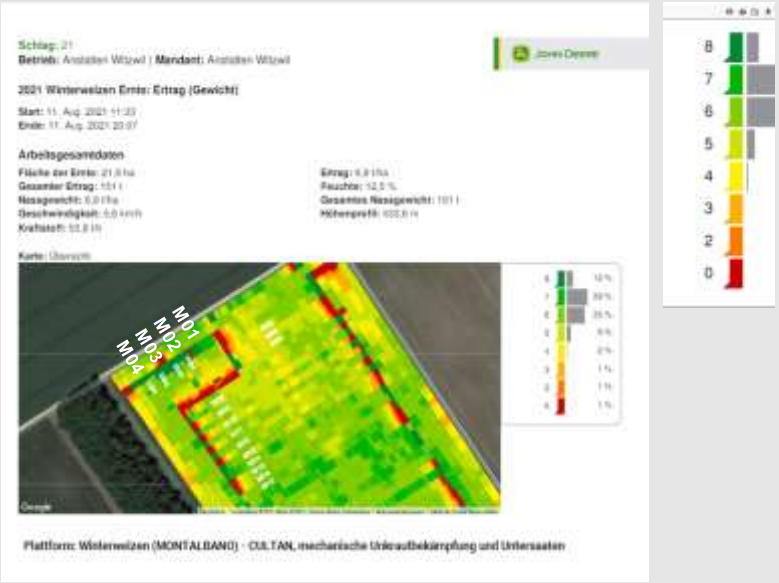
https://feldtag.no-till.ch/dokumentation/

Laufende Projekte, Versuche, Resultate

WCCA

2020 → 2021

Feldtag Juni 2021



Plattform: Winterweizen (MONTALBANO) - CULTAN, mechanische Unkrautbekämpfung und Untersaaten

Modalität	Verfahren	Saatzeitpunkt
M01	N-Düngung in 3 Gaben gekörnt (140kg)	14.11.2020
M02	N-Düngung CULTAN und gekörnt (60kg+80kg)	14.11.2020
M03	N-Düngung CULTAN und gekörnt (100kg+40kg)	14.11.2020
M04	N-Düngung CULTAN (140kg)	14.11.2020

https://feldtag.no-till.ch/dokumentation/

Die Teilparzellen, welche mit platzierter Düngung nach dem CULTAN-Verfahren geführt wurden, gehörten zu den Besten

Parameter wie Inhaltsstoffe und Pflanzengesundheit wurden nicht ausgewertet

Die platzierte Düngung nach dem **CULTAN – Verfahren hilft regionale Nährstoffkreisläufe schliessen**

Die platzierte Düngung nach dem CULTAN – Verfahren ist effizient und kostengünstig.

- Erhöht die Wasseraufnahmekapazität
- Steigert N- Effizienz und hilft Nährstoffe pflanzenverfügbar zu machen
- Absenkpfad N kann sofort eingehalten werden

- Ein Aufrüsten der grössten Kläranlagen hilft wertvolles Ammonium wiederzuverwerten und senkt die Nitrat - Frachten der Anlagen

  (65000 EW = 40000kg Nitrat im Abfluss pro Jahr bei Normalbetrieb der ARA)

- Hilft Bodenqualität und damit Grundwasserqualität und Grundwassermenge erhalten und verbessern

  (Minderung Nitratwerte Grundwasser bis zu 30%)

- Ist in vielen Wasserschutzgebieten Deutschlands Pflicht. Die N-Düngung wird über die Beratung

Aus der Region für die Region, aber vollständig