

16. P-K Symposium 2020

Situation der Landwirtschaft Boden – Klima – Wasser Fraktionierte Analyse Schwefel – Stickstoff – Gülleausbringung AKRA in der Praxis

Univ. Lek. DI Hans Unterfrauner, Dr. Albert Novotny

Situation der Landwirtschaft

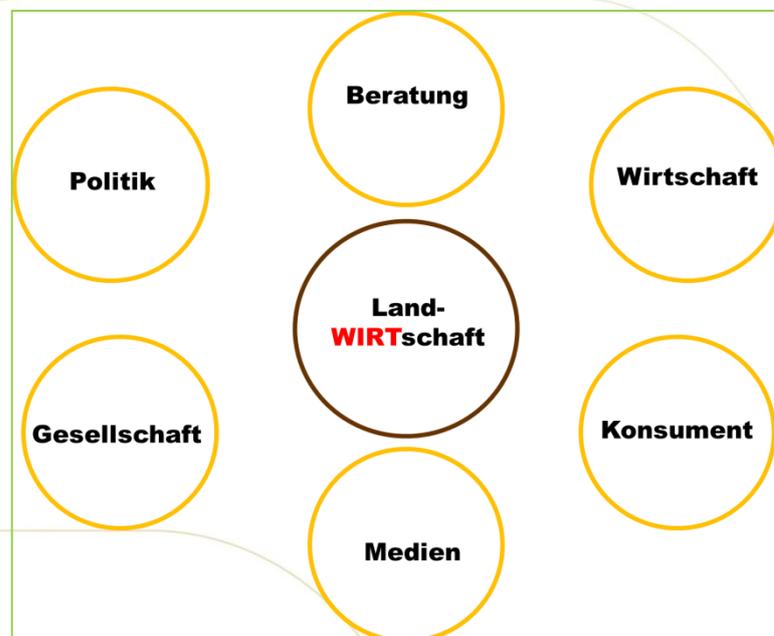


Abbildung 1: Landwirtschaft im Spannungsfeld

Politik, **Beratung** und **Wirtschaft** haben in den letzten ~ 40 Jahren durch verschiedene Lenkungsmaßnahmen (z.B. Förderungen, Subventionen, Beratung,...) die LANDWIRTSCHAFT bewusst dorthin gelenkt, wo sie heute ist! In den **Medien** wird die Landwirtschaft oft negativ dargestellt. **Konsumenten** haben keinen Bezug mehr zum Produzenten der Lebensmittel und in der Gesellschaft wird die Landwirtschaft oft pauschal für Klimawandel, Gewässerkontamination usw. verantwortlich gemacht.

Diskussionen erfolgen nicht auf fachlicher Basis, sondern emotional, Schuldzuweisungen und Diskreditierungen verunglimpfen einen ganzen Berufsstand. Die Herausforderungen der Zukunft (z.B. Klimawandel, Wasserhaushalt, Ernährungssicherheit...) können nur erfolgreich bewältigt werden, wenn alle dargestellten Gruppierungen wieder „fair“ und respektvoll miteinander umgehen und **gemeinsam** Visionen für die Zukunft erarbeitet werden!

Die **Karner Düngerproduktion** und das **TB Unterfrauner** unterstützen die landwirtschaftlichen Betriebe mit **Lösungsansätzen** in dieser schwierigen Situation!

Boden – Klima - Wasser

In **Österreich** werden seit ein paar Jahren erfolgreich **Oliven, Reis, Kurkuma** und **Ingwer** angebaut! **Klimawandel findet statt!** Die Kulturlandschaft wird sich in den nächsten Dekaden entscheidend verändern: gängige Kulturen werden weiter nach Norden oder in höhere Lagen wandern, Kulturen aus südlichen Regionen werden diese ersetzen!

Vor allem im Niederschlags- und Temperaturregime werden sich teilweise gravierende Veränderungen ergeben. Die Winter werden teilweise feuchter, die Sommer trockener, Trockenperioden länger und Niederschlagsereignisse heftiger.

Damit ergeben sich **Risiken** (z.B. invasives Auftreten von Schadorganismen), aber auch **Möglichkeiten** (z.B. Anbau „neuer“ Kulturen, Mehrerträge im Grünland,...).

Die **Firma Karner** hat mit den **AKRA Produkten** bewiesen, dass auch in **Akutsituationen** die landwirtschaftlichen Betriebe nicht allein gelassen, sondern **Lösungsansätze** geboten werden!

So konnten erfolgreich **Engerlinge im Grünland, Mäuse im Acker- und Weinbau** sowie der **Rübenrüssler** im Zuckerrübenanbau so weit unter die Schadschwelle gedrückt werden, dass noch gute Erträge erzielt werden konnten! Teilweise wurden damit Existenzen gerettet!

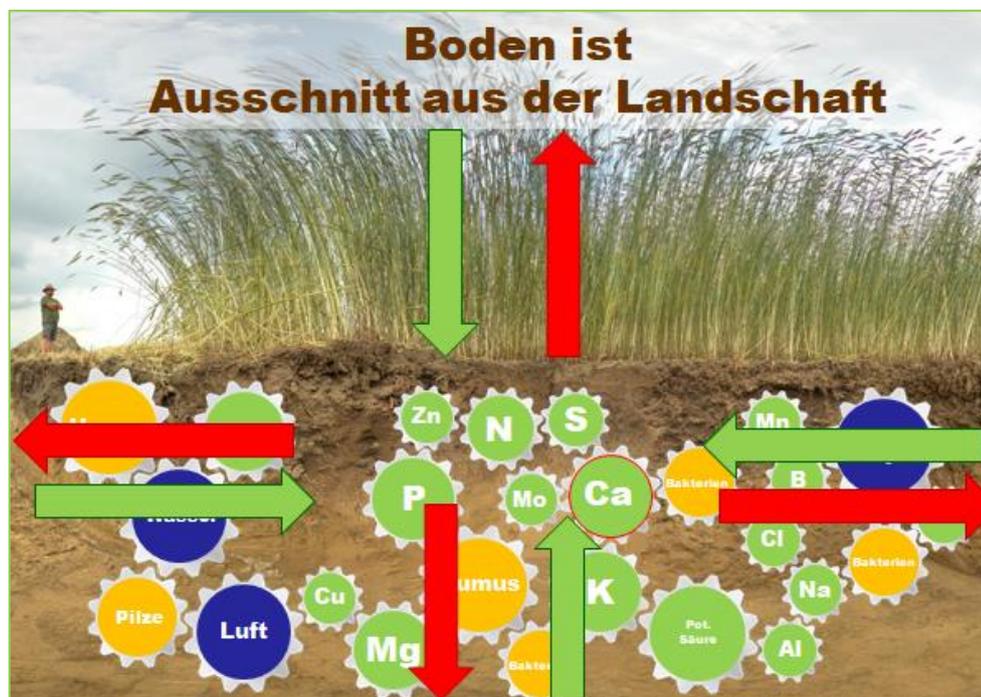


Abbildung 2: Bodenbiologie, Bodenchemie und Bodenphysik bilden das „Getriebe“ der Bodenfruchtbarkeit

Böden werden nach oben von der atmosphärischen Luft und nach unten von Gestein, Sedimenten oder dem **Grundwasserkörper** begrenzt. Sowohl für die **Luft**, als auch für das **Grundwasser** gibt es nationale und internationale Richt- und Grenzwerte zur Sicherung der Qualität. Der **Boden**, der sich zwischen diesen unterschiedlichen Ökosystemen als „Puffer“ entwickelt hat, besitzt leider **keine große Lobby!**

Ob auch in Zukunft erfolgreich Landwirtschaft betrieben werden kann, hängt vom **Wassermanagement** und von Maßnahmen zur Aufrechterhaltung der **Bodenfruchtbarkeit** ab!

Es sind dabei Maßnahmen notwendig die sicherstellen, dass **Niederschlagswasser jederzeit** möglichst **vollständig** in den Boden **infiltrieren**, dort gespeichert und pflanzenverfügbar **bevorratet** werden kann. **Dazu muss ein Boden biologisch aktiv sein!** **Regenwurmröhren, Wurzelröhren** von Zwischenfrüchten und Gründüngungsmischungen leiten Wasser vom Oberbodenbereich rasch in tiefere

Bodenschichten! Oberirdischer **Bewuchs** nimmt die **Energie** der **Regentropfen** auf und **verhindert** somit **Erosions-** bzw. Verschlammungsprozesse!

Aktuelle Studien belegen einmal mehr, dass die vollständige Umsetzung der **AKRA DGC** Empfehlung aus der **Fraktionierten Analyse** die Wasserversorgung von leichten Böden um **einige Tage** und von mittelschweren Böden um ganze **2 Wochen** verlängern kann. Die **Ca- und Mg-** Verbindungen aus dem **AKRA DGC** stabilisieren Bodenaggregate und fördern auch bei Starkniederschlägen die Regenverdaulichkeit. Einen weiteren Beitrag zur Steigerung der Wasserspeicherkapazität bietet das **AKRA Kombi**, ein Produkt auf Zeolith-Basis, welches das 20fache des Eigengewichtes an **Wasser** in pflanzenverfügbarer Form speichern kann.

Nährstoffe effizient nutzen/Fraktionierte Analyse

Welche Nährstoffe sind in welcher Menge im Boden vorhanden? Können die Pflanzen diese Nährstoffe nutzen? Genau auf diese Frage gibt die Fraktionierte Analyse Antworten!



Abbildung 3: Nährstoffpools der Fraktionierten Analyse

Die Nährstoffpools im Boden sind vergleichbar mit der menschlichen Ernährung. Was ist am **Teller** (sofort verfügbar), was ist im **Kühlschrank** (kurzfristige Nachlieferung) und was ist in der **Speisekammer** (langfristige Nachlieferung)?

Das „fertige Gericht am Teller“ muss ausgewogen sein und dem **Entwicklungsstadium** entsprechen (vgl. wasserlösliche Stoffe)! Im „Kühlschrank“ sollte das gesamte Lagerungspotential genutzt werden (vgl. **Austauschkapazität**), wobei auch hier speziell darauf zu achten ist, dass die Nährstoffe in bestimmten Verhältnissen vorkommen! Was sich in den Regalen hinter der Tür zur „Speisekammer“ versteckt ist für die Ableitung von Maßnahmen zur **Mobilisierung** wichtig (vgl. Reservepools von z.B. Phosphor).

Ob die Nährstoffpools genutzt werden können hängt von den **Milieubedingungen** wie dem **pH Wert**, der **Salzkonzentration** und dem **Redoxpotential** ab (auch aus der Fraktionierten Analyse ableitbar).

Durch Umsetzung des **AKRA Düngesystems** werden die Milieubedingungen verbessert oder auf günstigem Niveau gehalten. **Dadurch wird sichergestellt, dass die Nachlieferung des Essens vom Kühlschrank zum Teller, von der Speisekammer zum Kühlschrank/Teller funktioniert!**

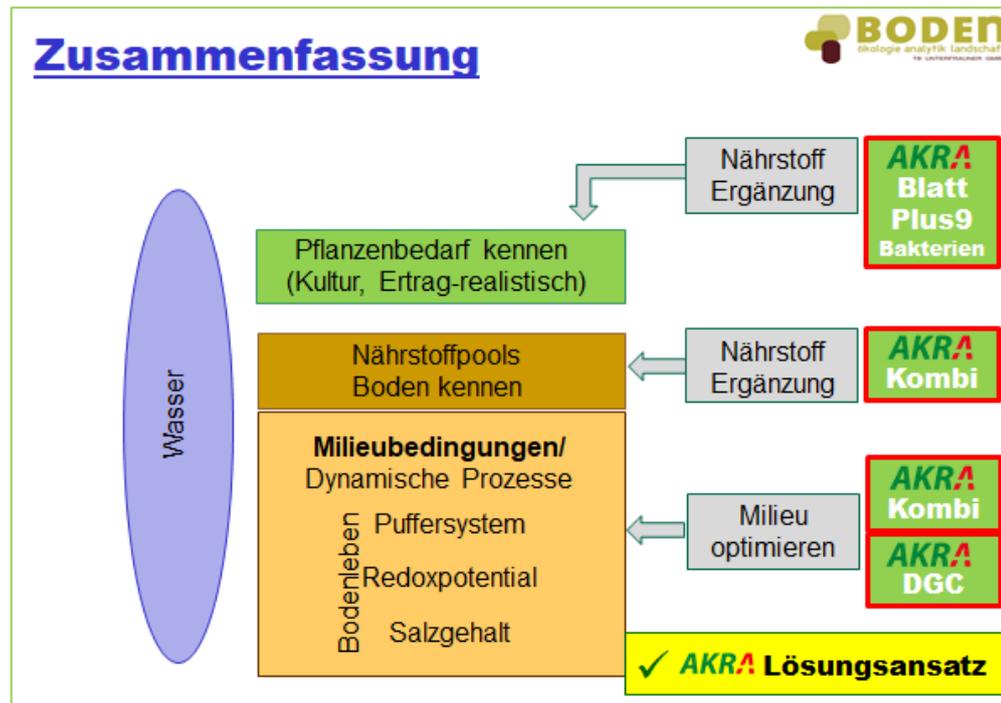


Abbildung 4: AKRA Düngesystem verbessert die Milieubedingungen, Nährstoffe werden effizient genutzt

Schwefel: Boden / Pflanze / Düngung

Schwefel ist ein **essentielles** Nährelement und zu etwa **0,1 bis 0,5%** in der pflanzlichen Trockenmasse enthalten. Der atmosphärische **Schwefeleintrag** ist von 60 bis 80 kg/ha und Jahr seit 1990 auf etwa **5 bis 8 kg/ha** und Jahr gesunken. Gleichzeitig liegt die jährliche **Auswaschung** bei **30 bis 50 kg/ha**.

Die **Schwefelreserven** im Boden sind überwiegend **organisch** gebunden (**C/S Verhältnis** wichtig! Vgl. Fraktionierte Analyse!). Die **Mobilisierung** erfolgt durch verschiedene **Mikroorganismen**. Deren Aktivität ist wiederum von der Witterung abhängig.

- für Winterungen ist die Nachlieferung aus dem Boden oft zu spät
- für später angebaute Kulturen (z.B. Mais) ausreichend

Schwefel in der Pflanze:

- Bestandteil von **Aminosäuren** (Protein)
- Bestandteil von Aroma-, Geruchs- und Geschmackstoffen (**Lauch- Senföle**)
- Baustein von **Glutathion** zur Entgiftung von potentiell toxischen Stoffen
- Baustein von Verbindungen zur **Abwehr** pilzlicher und tierischer **Schadorganismen**
- wichtige Rolle bei der **mikrobiellen N Fixierung**
- wichtige Rolle bei der **Nitratverwertung!**

Durch die Umsetzung des **AKRA Düngesystems** wird die **Schwefelversorgung** vieler landwirtschaftlicher Kulturen **gesichert**.

Zudem gelangt der Schwefel aus der **AKRA Blattdüngung** durch dessen **spezifische chemische Formulierung** direkt zu den Pflanzenorganen, wo die wichtigen Verbindungen **zur Abwehr von pilzlichen und tierischen Schadorganismen** gebildet werden.

ACHTUNG: Reiner Elementarschwefel oder Elementarschwefel mit Öl zeigen diese Wirkung nur sehr eingeschränkt!

Stickstoff - DüVo - Gülleausbringung

Die **roten Gebiete** in Deutschland werden aufgrund der Umsetzung der **Nitratrichtlinie** ausgewiesen. Es sind solche, bei denen im Grundwasser die Nitratkonzentration **50 mg/l** überschreitet.

Provokant gesagt, aber nicht ganz unrichtig, sind die **Probleme** größtenteils „**hausgemacht**“. Durch die Interessen der Politik, Wirtschaft und Beratung wurden Regionen intensiver Viehhaltung geschaffen und die Empfehlung für mineralische N Dünger vorwiegend auf den Nitrat-haltigen Dünger Kalkammonsalpeter (**KAS**), auch Nitramoncal (**NAC**) genannt, mit 27%N fokussiert. 45% der mineralischen N Dünger in **Deutschland** ist KAS. Das ist **weltweit** einzigartig! In vielen anderen Regionen ist **Harnstoff** (46%N) der N Dünger mit der weitesten Verbreitung.

Der Saldo der landwirtschaftlichen N Gesamtbilanz liegt nach wie vor bei unglaublichen ~ 100kg/ha jährlichen Überschuss!

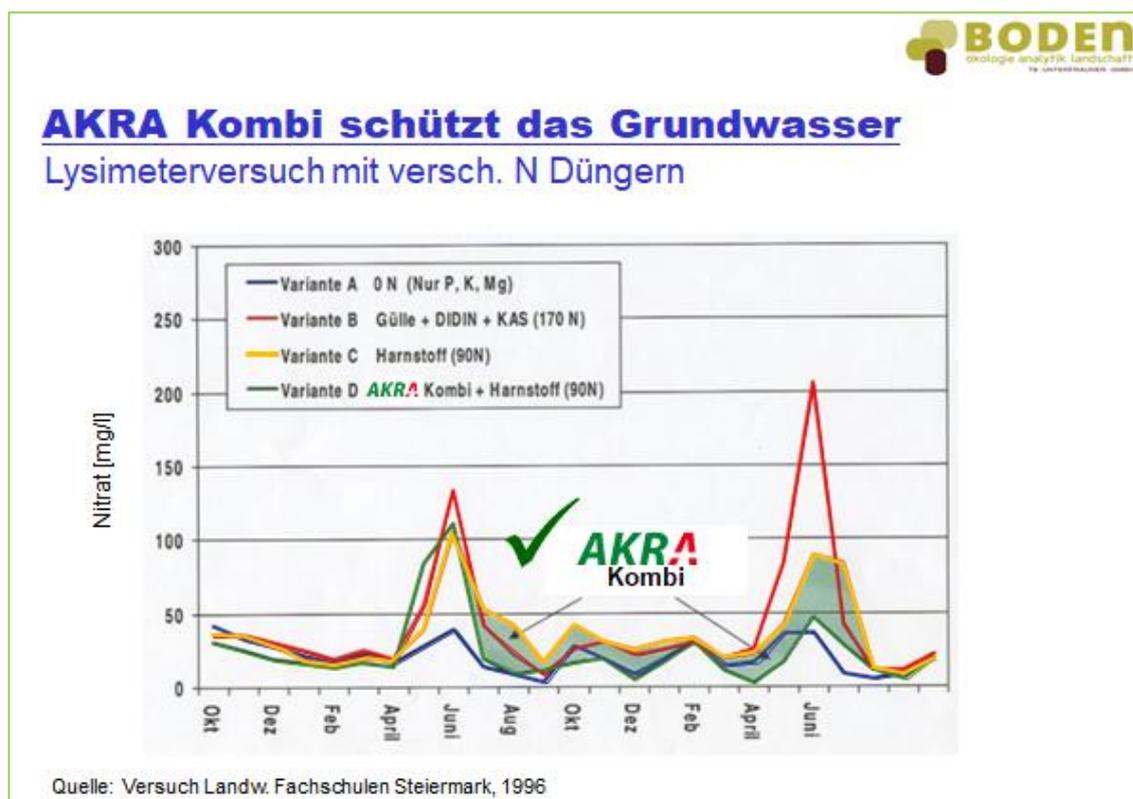


Abbildung 5: AKRA Kombi bindet Nitrat und schützt das Grundwasser

Der Versuch aus Abbildung 5 zeigt, dass Nitrifikationshemmer nicht gezwungenermaßen die Nitratkonzentrationen reduzieren können. Das nanoporöse Alumosilikat **AKRA Kombi** hingegen kann **Nitrat** am Durchwandern ins **Grundwasser** behindern.

Haber Bosch Verfahren und seine Folgen

Durch das Haber Bosch Verfahren gelang es vor ~ 70 Jahren den **molekularen Luftstickstoff** (Luft besteht zu ~ 78% aus N₂) **zu Ammoniak** und weiter zu verschiedenen N Düngern umzuwandeln. Damals ein gewaltiger, fast **revolutionärer Schritt** für die landwirtschaftliche Produktion. Durch die gesteigerten Erträge konnten mehr Tiere gehalten werden, die wiederum mehr Gülle/Mist produzierten. Vor allem aber durch den Protein Zukauf (zB Soja aus Brasilien, Krafffutter,...) wurden die Nährstoff- und Energiekreisläufe der Betriebe unterbrochen. Lapidar kann gesagt werden, dass **Stickstoff** und andere Nährstoffe **von Brasilien und anderen Ländern** nach Deutschland/Österreich **importiert** werden und hier als **organisches Ausscheidungsprodukt verbleiben!**

Frau Idel* beschreibt im Buch „die Kuh ist kein Klima-Killer“ die Folgen der industriellen N Bindung für den Klimawandel. Durch den enormen Energieverbrauch und die Umwandlung verschiedener N Formen in Lachgas (N_2O) ist der „**synthetische Stickstoffdünger zum wichtigsten Teil der Landwirtschaft im Klimawandel geworden**“.

Mikrobielle N Fixierung

Im Gegensatz zum Haber Bosch Verfahren ist die Bindung von Luftstickstoff durch symbiotische, frei- oder assoziativ lebende **Mikroorganismen** für den **Klimawandel vollkommen unschädlich!**

Durch die **AKRA Saatgutbehandlung** und das **AKRA Azo+** wird die mikrobielle N Fixierung im Boden und bei den oberirdischen Pflanzenorganen gezielt gefördert.

Stickstoffumsatz in höheren Pflanzen

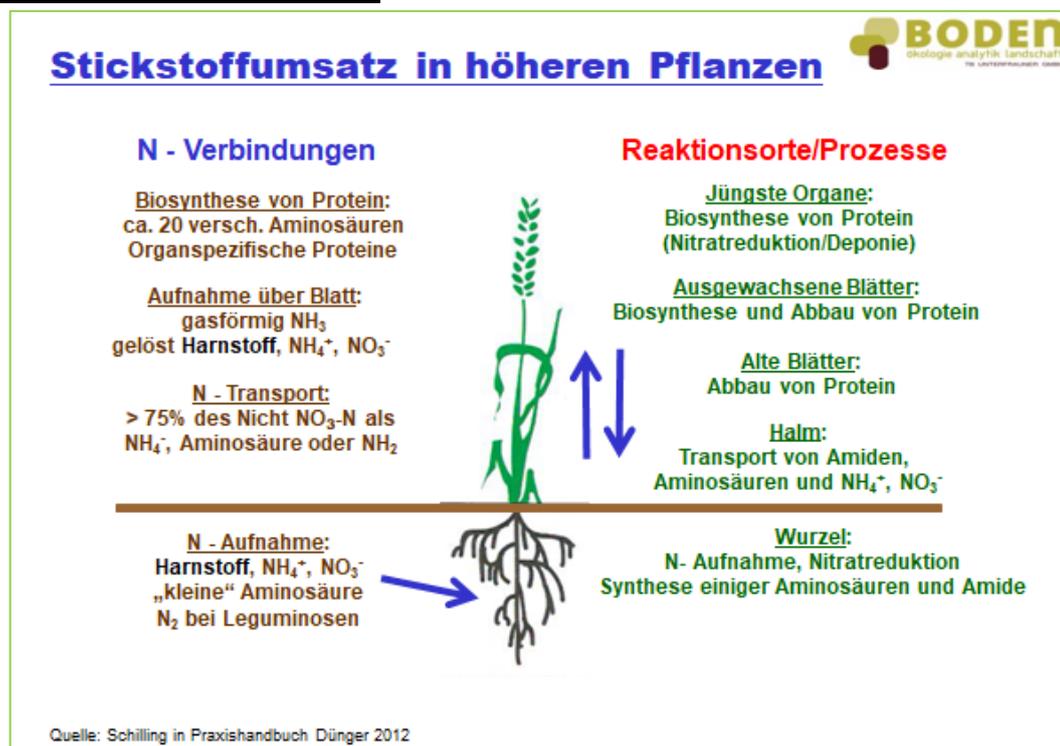


Abbildung 6: Stickstoffumsatz in höheren Pflanzen

Pflanzen nehmen Stickstoff über die **Wurzeln** als **Harnstoff**, **Ammonium**, **Nitrat** und niedermolekulare **Aminosäuren** auf. Dabei kann die Aufnahme als **Harnstoff** auch „passiv“ erfolgen und ist somit der Aufnahmeprozess mit dem **geringsten Energieaufwand!** Bei Leguminosen erfolgt durch die symbiotische Luftstickstoffbindung die Übergabe von Ammonium an die Wurzel. **Oberirdische** Pflanzenorgane können N gasförmig als **Ammoniak** und in flüssiger Form als **Harnstoff**, **Ammonium** und **Nitrat** aufnehmen.

In den Wurzeln können bereits Aminosäuren gebildet werden, der Großteil der Bildung von Aminosäuren erfolgt in den Blättern. **Protein** (Eiweiß) wird ausschließlich in **Blättern** gebildet.

Verwertung verschiedener N Formen

Nitrat gilt als **Zellgift** und kann von den Pflanzen nicht direkt verwertet werden! Nur durch **extrem** energieaufwändige Prozesse (~ 25% des gesamten **Energiebedarfes!**) und bei Vorhandensein von ausreichend **Schwefel**, **Molybdän** und **Eisen**, kann das Nitrat über enzymatische **Reduktion** zu **Ammonium** umgewandelt und damit verwertbar gemacht werden.

*Idel Anita (2019): Die Kuh ist kein Klimakiller! Wie die Agroindustrie die Erde verwüstet und was wir dagegen tun können. Hsg. Schweinsfurth-Stiftung. Metropolis Verlag.

Nitrat kann das Reifehormon **Auxin** behindern. Eine Zufuhr von N in Form von Nitrat zur Qualitätsdüngung führt nicht zu höheren Proteingehalten. Ganz im Gegenteil! Es werden Nährstoffe und Energie aus den generativen Organen abgezogen um **neue Bestockungstriebe** zu bilden.

Harnstoff, Ammonium und **niedermolekulare Aminosäuren** können **direkt** in Glutamin, der Ausgangssubstanz für sämtliche weitere N haltige Verbindungen, **eingebaut** werden.

Stickstoff und Gülle

Die **massivsten N Verluste** passieren im **Stall** und bei der **Lagerung**. Zwischen **15 und 40 (!) %** werden angeführt. **Da müssen Maßnahmen gesetzt werden** um die N Verluste adhoc zu reduzieren (Abdecken des Güllelagers, Beschicken unterhalb der Schwimmdecke,...).

Aktuelle Publikationen der Bayrischen Landesanstalt zeigen, dass die **Ausbringungsverluste** oft viel **geringer** sind, als die Stall- und Lagerungsverluste (Ausnahme: Rindergülle).

Welche **Methode** der **Ausbringung** birgt nun das meiste **Treibhausgaspotential**? Ist es der Prallteller? Der Schleppschlauch? Oder gar das Schlitzdrillverfahren?

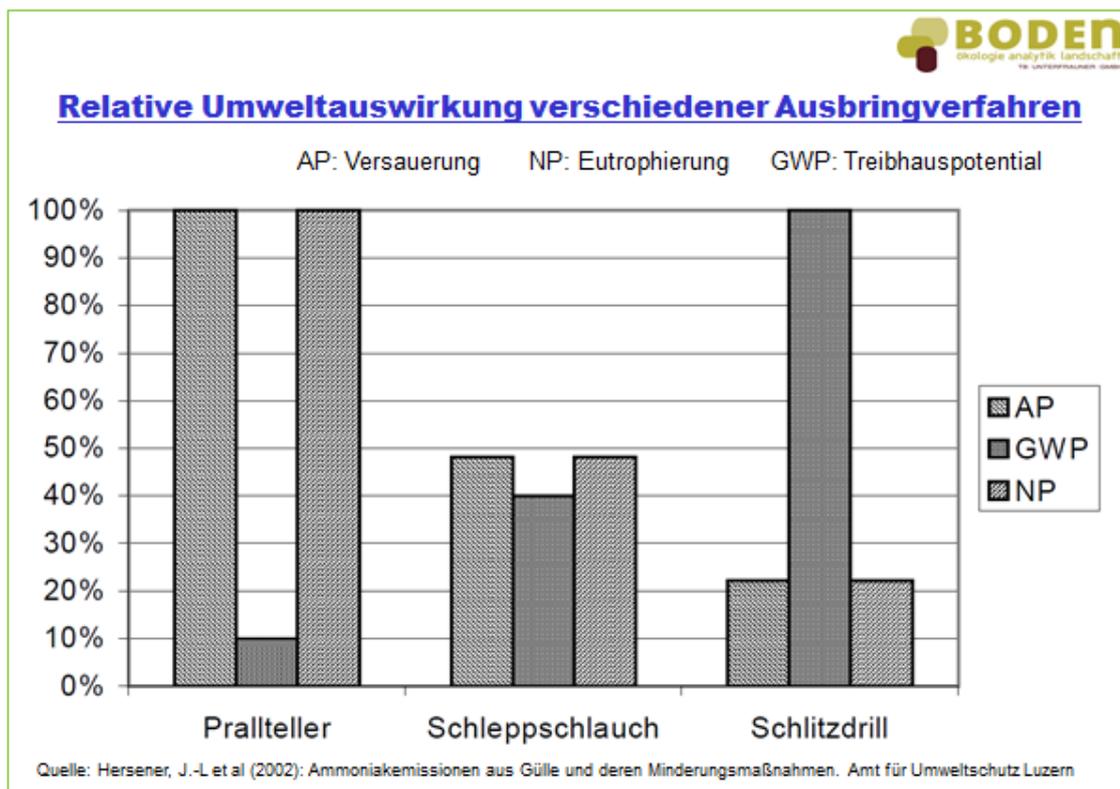


Abbildung 7: Umweltauswirkung verschiedener Verfahren zum Ausbringen von Gülle

Deutlich sichtbar wird, dass die Anwendung des **Pralltellers** zur **Versauerung** und **Eutrophierung** der umgebenden Vegetation und Gewässer beiträgt. Die Auswirkung auf den Klimawandel ist aber geringer als bei den anderen Verfahren!

Das größte Potential zur **Ausgasung** von **Lachgas** und damit zur **massiven** Erhöhung der klimarelevanten Gase hat das **Schlitzdrillverfahren**!

Ist es damit sinnvoll rein auf die Technik zu bauen und jeden Betrieb zu verpflichten die Gülle als „konzentriertes Band“ einzuschlitzen?

(Schon klar, die Wirtschaft muss angekurbelt werden- aber auf wessen Kosten?)

Oder könnte es Sinn machen die negativen Auswirkungen des Pralltellers (Verluste von Ammoniak) mit einfachsten Maßnahmen stark zu reduzieren und den Prallteller damit weiterhin vor allem im kleinstrukturierten, oft unwegsamen Gelände anzuwenden?

Die **Firma Karner** hat aus dieser Fragestellung heraus ein **Forschungsprojekt** formuliert um zu bestätigen, was in der **Praxis** bereits tausendfach bestätigt wurde:

Durch den Zusatz von **frischem Wasser** zur Gülle (1%) unmittelbar vor der Ausbringung reduzieren sich die Geruchsbelästigung und Ammoniakausgasung deutlich. Wird zudem noch **AKRA WD** zugefügt sinkt die Ammoniakabgasung nochmals erheblich!

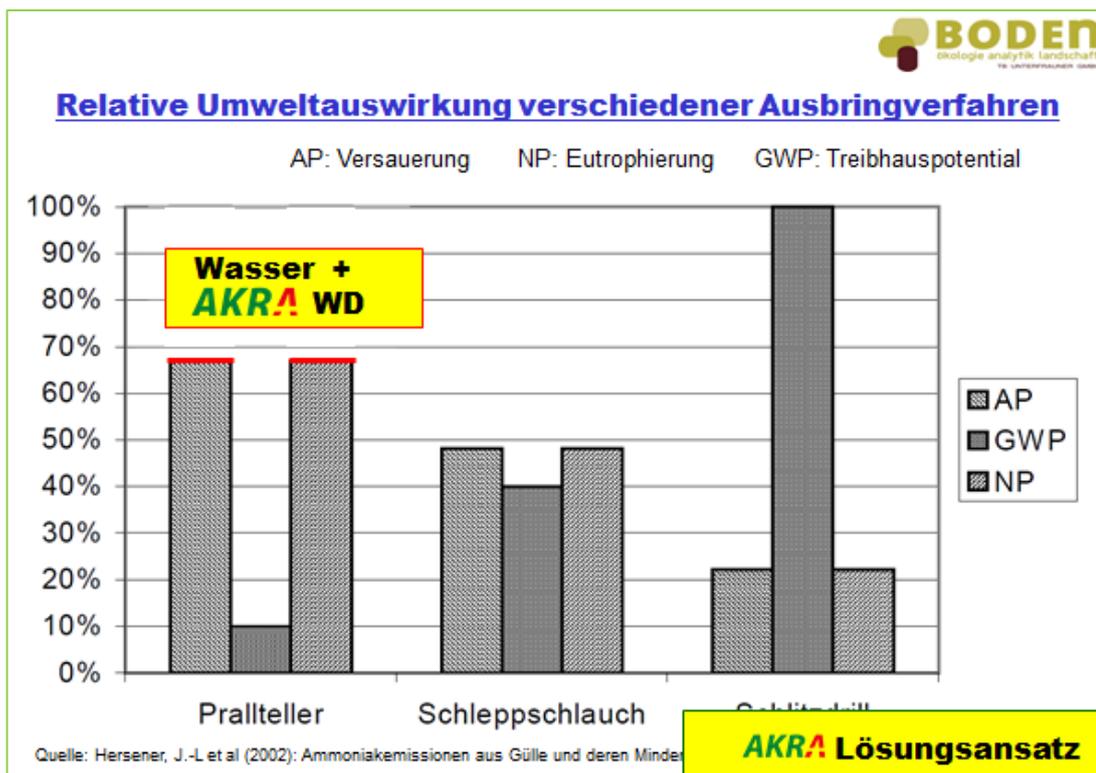


Abbildung 8: Erste Laborergebnisse zeigen die Reduktion der Ammoniakabgasung bei der Ausbringung von Gülle mittels Prallteller durch Zusatz von Wasser und **AKRA WD**.

Die Philosophie der **Karner Düngerproduktion** und des **TB Unterfrauner** zeigt sich auch an diesem Praxisbeispiel:

Lösungen aufzeigen und einen konkreten Lösungsansatz bieten für aktuelle Probleme in der praktischen Landwirtschaft!

Bei Kenntnis der Grundlagen der Zusammenhänge von Biologie, Physik und Chemie kann im ersten Schritt ohne mehrjährige Laborforschung sofort eine Praxisanwendung erfolgen. Die Ergebnisse in der Praxisumsetzung und natürlich die parallel dazu laufenden Forschungsarbeiten bestätigen sehr oft den ersten Ansatz und führen meist nur zu einer Verfeinerung der Praxisempfehlung.

Fraktionierte Analyse + AKRA (Dünge) System = Bodenfruchtbarkeit