

## Anhörung der Enquetekommission V

**„Gesundes Essen. Gesunde Umwelt. Gesunde Betriebe. – Zukunftschancen für nordrhein-westfälische Landwirtschaft gestalten, mittelständische Betriebe stärken, hohe Standards in Ernährung und Umweltschutz gemeinsam sichern“**

**Drucksache 17/8414 am 1. Februar 2021 zum Thema „Klimaschutz und nachhaltige Ressourcennutzung“**

**Anhörung von Sachverständigen**  
Enquetekommission V  
**„Klimaschutz und nachhaltige Ressourcennutzung“**

am Montag, 1. Februar 2021  
13.30 bis 16.00 Uhr, E3A02



### **Stellungnahme von Prof. Dr. Ulrich Köpke, Universität Bonn**

**Fragenkatalog** (Sachstand: 14.12.2020)

#### **Forschungsfrage:**

Welchen Einfluss üben die nordrhein-westfälische Landwirtschaft und Lebensmittelproduktion inklusive Außenhandel auf unser Klima sowie die Ressourcennutzung aus?

#### **Klimaschutz**

1. Wie hoch ist der Anteil der deutschlandweiten Nahrungsmittelproduktion an der gesamten Klimagasemission in Deutschland und welchen Anteil hat die Landwirtschaft in der Lebensmittelkette an der Klimagasemission? Wie hoch ist die Klimagasemission dieser Bereiche in absoluten Zahlen?

Abhängig von den jeweils schwankenden angenommenen Systemgrenzen kann der Anteil der deutschlandweiten Nahrungsproduktion an der gesamten THG Emissionen mit etwa 20 % angenommen werden.

Belastbare Zahlen für die Landwirtschaft liegen für das Jahr 2018 vor:  
Die Gesamt- THG Emissionen in Deutschland betragen etwa 860 Millionen t CO<sub>2</sub> Äquivalente;  
64 Millionen t CO<sub>2</sub> Äquivalente - entsprechend 7,4 % der Gesamtemissionen - wurden durch die Landwirtschaft verursacht.

Im industriegeprägten NRW wurden im Jahr 2018 durch die Landwirtschaft nur 2,9 % der Gesamtemissionen entsprechend 6,6 Millionen von insgesamt 262 Millionen t THG emittiert.

Die THG Emissionen aus der Landwirtschaft sind in Deutschland seit Jahren rückläufig.

Deutschlandweit stammen 62 % der Methanemissionen und 79 % der Lachgasemissionen aus der Landwirtschaft. Im Sektor Landwirtschaft sind 51 % der THG Emissionen dem Methan, 44 % der Emissionen dem Lachgas zuzuordnen. Klimarelevante Minderungsstrategien in der Landwirtschaft müssen dementsprechend bei Methan und Lachgas ansetzen, verlangen aber deren Beurteilung auf Basis von CO<sub>2</sub>-Äquivalenten mit den Faktoren 28 für Methan und 265 für Lachgas.

2. Was sind die wichtigsten Maßnahmen im Ackerbau und in der Nutztierhaltung zur Anpassung an den Klimawandel? Wie sehen nachhaltige Bodenbewirtschaftung und Nutztierhaltung aus? Welche wissenschaftlichen Indikatoren können praktisch rMessung

eines einzelbetrieblich verantwortungsvollen Umgangs mit dem Boden bzw. in der Nutztierhaltung verwendet werden?

### **Ackerbau:**

Standortadaptierte vielfältige, flexible Fruchtfolgen müssen tradierte langfristig festgelegte, d.h. statische Fruchtfolgen ablösen. Ein ‚*opportunistic cropping*‘ reagiert flexibel auf die sich verändernden Witterungs- und Klimaänderungen. Die Maßnahmen in der Fruchtfolgegestaltung/Auswahl der Ackerfrüchte, Dauer der Zwischenbrachezeiten, Eingriffsintensitäten der Bodenbearbeitung etc. müssen den veränderten Anbaubedingungen flexibel angepasst werden. Dabei muss einem breiten Zielfächer entsprochen werden. Die verschiedenen Einzelziele konfliktieren häufig miteinander. Die gewählten Strategien müssen transparent und im besten Fall wissenschaftlich begründet werden.

Landwirtschaftlicher Betriebserfolg und hinreichender Gewinn werden in der Landwirtschaft bei vorgegebenen Erzeugerpreisen derzeit nur durch Mengenanpassung möglich - das heißt für die pflanzliche Erzeugung: Maximierung der marktfähigen Produktion im Rahmen der ökonomischen und rechtlichen Bedingungen.

Dieser Sachverhalt geht jedoch am Selbstverständnis einer seit langem geforderten nachhaltigen **Multifunktionalen Landwirtschaft** vorbei. Diese erbringt Leistungen, die über die primäre Erzeugung von Lebensmitteln und Rohstoffen, Futtermitteln, Fasern oder regenerative Energieträger hinausgehen. Zu den üblichen vier ‚f‘ (für: *food, feed, fiber, fuel*) tritt ein fünftes ‚f‘ (für: *further services*). In ihm versammeln sich Forderungen und Erwartungen betreffend soziale Leistungen, verminderte Umweltlasten und vermehrte Umweltleistungen der Landwirtschaft. „Multifunktionale Landwirtschaft schont Boden, Wasser, pflanzliche und tierische genetische Ressourcen, verschlechtert nicht die Umwelt, ist technisch angemessen, wirtschaftlich und sozial verträglich“ (FAO, 1999).

Multifunktionalität muss als essentialer Teil des Konzeptes einer nachhaltigen Landwirtschaft und ländlichen Entwicklung angesehen, verstanden und durch Rahmensetzungen der Politik ermöglicht werden. Die konsequente Vermittlung dieses Leitbildes in der landwirtschaftlichen Ausbildung und im Studium und die Umsetzung in der Praxis sind notwendig.

Um den Aspekt der Multifunktionalität zu stärken, wäre es wünschenswert, wenn auf aktuelle diesbezügliche Zielsetzungen der EU im Rahmen des *Green New Deal* und der daran anknüpfenden EU Biodiversitätsstrategie für 2030 Bezug genommen wird. Das würde möglicherweise auch zu einer Konkretisierung und stärkeren Verbindlichkeit mancher generellen Ziele der Strategien auf Bundes- und Länderebene führen.

Auf die grundsätzlichen Beschränkungen, die mit einer auf den Ackerbau konzentrierten Strategie einhergehen, wird hingewiesen. Ackerbau kann kaum isoliert vom übrigen landwirtschaftlichen System behandelt werden. Die vielfältigen Funktionen und engen Verflechtungen des Ackerbaus mit anderen Betriebszweigen z.B. der Viehhaltung, betriebsstrukturelle Charakteristika wie das Acker-Grünlandverhältnis, überbetriebliche Verflechtungen sowie nicht zuletzt die Einbindung des Ackers in den landschaftlichen Kontext verlangen eine systemische Betrachtung.

Ein wesentliches Oberziel nachhaltiger Landbewirtschaftung ist die Erhaltung und Mehrung der Organischen Bodensubstanz (Humus). Der Schwund der Organischen Bodensubstanz und die Vereinfachung der Fruchtfolgen ist historisch wesentlich mit der umfänglichen Aufgabe landwirtschaftlicher Gemischtbetriebe mit klassischem Feldfutterbau beschreibbar (diverse Kleearten, Luzerne, Gräser und ihrer vielfältigen Gemenge). Mit dem Organisationsprinzip des weitgehend in sich geschlossenen ausgewogen organisierten Gemischtbetriebes mit flächengebundener Tierhaltung kann dem Zielfächer besser entsprochen werden als mit Landwirtschaftsbetrieben hoher spezieller Intensität sei es in Ackerbau oder Viehhaltung.

Zahlreiche gravierende Probleme heutiger Landbewirtschaftung sind im Ackerbau vor allem auf nicht sachgerechten Einsatz mineralischer Stickstoffdüngung zurückzuführen, - keineswegs auf den ineffizienten Einsatz organischer Dünger. Dieser betrifft allenfalls Gülle oder Gärsubstrat in nicht mit hinreichender Fläche ausgestatteten Betrieben bzw. nicht angepasster Fruchtfolge. Organische Dünger der Festphase (Festmist/Rottemist, Komposte) sind im Vergleich zur Gülle hinsichtlich möglicher Umweltbelastungen weitestgehend unproblematisch. Wichtig ist vor allem die Düngung abhängig vom Standort (Berücksichtigung Abtrags- und Auswaschungsgefährdung) und den Fruchtarten bzw. dem Ertragsniveau zeitlich und teilschlagbezogen präzise einzusetzen und zu bemessen.

Mit Blick auf den Obertitel der Enquetekommission, der sachgerecht ‚gesundes Essen‘/menschliche Gesundheit mit gesunder Umwelt und gesunden landwirtschaftlichen Betrieben verknüpft, sei hier eine kurze Exkursion gestattet („wörtlich“ gekennzeichnete Zitate aus Ackerbaustrategie 2035, BMELF):

Abgeleitet aus dem *EU-Nitrogen-Assessment Report* ergeben sich für Deutschland bei konservativer Schätzung etwa 300 € je Hektar Nettoschaden durch externalisierte Kosten verursacht durch Fehlanwendung von Stickstoff, die die Gesellschaft zu tragen hat (soziale Kosten). Dieser Sachverhalt hat seinen historischen Ausgangspunkt in der sukzessiven Aufgabe des tradierten Konzepts des landwirtschaftlichen Gemischtbetriebes etwa seit Beginn der 1960er Jahre. Die Trennung landwirtschaftlicher und tierischer Produktion in spezialisierten Betrieben war erst mit der unbegrenzten Verfügbarkeit mineralischer Stickstoffdünger und der damit möglichen Aufgabe des Anbaus von Futter- und Körnerleguminosen möglich; die Seehäfen-nahe Konzentration der Viehhaltung ohne hinreichende Flächenanbindung durch Importe betriebsfremder eiweißreicher Futtermittel (bspw. Sojaschrot) waren die Folge.

In der Historie führte die zunehmende Anwendung mineralischer Stickstoffdüngung konsekutiv zu einem Problemkomplex in zeitlicher Folge seit den 1960er Jahren alle zehn Jahre zu einem jeweils verstärkten Betriebsmitteleinsatzes von Wachstumsreglern, Herbiziden, Fungiziden und Insektiziden führte.

Die treffgenaue Bemessung der mineralischen Stickstoffdüngung ist für den letzten Bereich der üblich angewandten Ertragskurve selten signifikant darstellbar. Nicht ertragswirksame, überschüssig zugeführte Stickstoffdüngung und daraus entstehende Umweltbelastungen - insbesondere durch die letzte Teilgabe - können die Folge sein. Allein die wohlbegründete Anpassung einer linearen gebrochenen Funktion (*spline function*) statt der bislang üblichen Kurvenfunktionen würde zu einer Einsparung von etwa 30 Prozent der Stickstoffdüngung führen. Die Begründung, auf diese Weise durch „bedarfsgerechte und präzise Düngung“.. „die für den Markt erforderliche Produktqualität zu erzeugen“, geht bspw. in Bezug auf die letzte Stickstoffgabe bei Backweizen bekanntlich fehl. Hohe N-Gaben mit dem Ziel hoher Stoffgehalte der Körner reduzieren den Anteil ernährungsphysiologisch wertvoller Eiweißfraktionen und Aminosäuren, somit die aus Verbrauchersicht wesentliche ernährungsphysiologische Qualität von Korn und Mehlen. Eine Erhöhung der Stickstoffgehalte des Weizenkornes mit dem Ziel der Erhöhung der Qualität bezieht sich hingegen nur auf die Erhöhung des Backvolumens, d.h. erhöhte Gas- und Wasserbindung von Weißmehlteigen (technologische Qualität).

Mit einer zielgerichteten und treffgenaueren Stickstoffdüngung kann ein wesentlicher Beitrag zur Reduktion der Treibhausgasemissionen (insbesondere mit Bezug auf Lachgas/N<sub>2</sub>O) und somit zur Erreichung der Klimaziele geleistet werden.

Die Ausführungen zu negativen Auswirkungen der Stickstoffdüngung fokussieren einseitig oft auf eine „...nicht bedarfsgerechte Düngung infolge intensiver Tierhaltung...“, auch „...die regionale Konzentration von Biogasanlagen und Gebieten mit hohem Gemüsebauanteil...“ und sprechen damit indirekt den reinen Ackerbaubetrieb eher frei von Umweltlasten, ausgelöst durch nicht

adäquate Stickstoffzufuhr durch Stickstoffdüngung. Dieser Sachverhalt spiegelt den Ist- Zustand der landwirtschaftlichen Praxis *de facto* nicht wieder.

Resümierend muss auch hier festgehalten werden, dass das Konzept des landwirtschaftlichen Gemischtbetriebes, der durch angepasste Viehhaltung mit einem Besatz nicht größer als 2 GVE/Hektar und Feldfutterbau gekennzeichnet ist, als Problemlösungsmöglichkeit gänzlich vernachlässigt wird. In so balanciert organisierten Betrieben sind tierische Exkremente wertvolle Wirtschaftsdünger mit positiven Auswirkungen auf das Bodenmikrobiom – und nicht Abfälle, die betriebsfern umweltbelastend entsorgt werden müssen. Die Organisation eines im Gemischtbetriebskonzept basierenden weitgehend in sich geschlossenen Betriebsorganismus, der Umweltleistungen steigert und Umweltlasten deutlich reduziert, erbringt von der Gesellschaft gewünschte zusätzliche Leistungen, die bislang nicht vergütet werden. Die von solchen Betrieben generierten Prozessqualität prägenden Effekte dürften auch für die Produktqualität wirksam werden. Hier zeigt sich ressortrelevant fächerübergreifend Forschungsbedarf zu den Auswirkungen der Bodenbewirtschaftung auf die Produktqualität, die Qualitätserhaltung über die gesamte Wertschöpfungskette bis hin zur menschlichen Gesundheit (vergleiche Titel Enquetekommission).

Im Resümee ergibt sich politischer Handlungsbedarf für die Erhaltung und Entwicklung der noch bestehenden Gemischtbetriebe, für die ein nahe liegender Entwicklungsweg in die Umstellung auf Ökologischen Landbau führen könnte.

### **Nachhaltige Nutztierhaltung**

muss flächengebunden und - wie ausgeführt - wenn möglich in einen landwirtschaftlichen Gemischbetrieb eingebunden sein. Hier hat sich ein Viehbesatz von maximal zwei Großvieheinheiten je Hektar bewährt. Stallbauten sollten grösstumfänglich aus dem nachwachsenden Rohstoff Holz erstellt, die Verwendung von Zement, dessen Herstellung quantitativ mit klimarelevanten Emissionen (etwa 8 % der weltweiten CO<sub>2</sub>-Emissionen) verbunden ist, limitiert sein.

3. Wie nachhaltig und klimaschützend ist die in NRW bestehende landwirtschaftliche erneuerbare Energieproduktion?

Windkraftanlagen müssen hinsichtlich ihrer negativen Auswirkungen auf Biodiversität (Wildtiere, Greifvögel, Fledermäuse, Insekten etc.), Flächen-/Landschaftsverbrauch (im Mittel etwa 2 ha) als nicht nachhaltig angesehen werden. Moderne Windkraftanlagen mit etwa 200 m Nabenhöhe verlangen je nach Untergrund stahlarmierte Betonsockel von 1200-1500 m<sup>3</sup>. Auf die hohen klimarelevanten CO<sub>2</sub> Emissionen bei der Herstellung von Zement und Beton wurde schon hingewiesen. Nicht akzeptable Umweltlasten entstehen beim rechtlich und verbindlich vertragsfragilen Rückbau (nicht vollständige Entsorgung der Betonsockel, mögliche Verstöße gegen die Baugesetzgebung) und Entsorgung (Rotormaterialien, Sondermüll). Der Auflage ‚Wiederherstellung des ursprünglichen (landwirtschaftlich nutzbaren) Bodenzustands‘ kann in der Regel nicht entsprochen werden; deshalb nicht ‚Flächenumnutzung‘ sondern ‚Flächenverbrauch‘. Ein attraktives Programm zur Förderung umweltschonender Kleinanlagen auf landwirtschaftlichen Betrieben steht aus.

Biogasanlagen müssen hinsichtlich ihrer negativen Auswirkungen auf Biodiversität und Landschaftsbild (Konzentration von Maisanbau, Verdrängung der Kulturarten- und Wildpflanzen-Wildtiervielfalt, Biotopverarmung, Verlust von Acker-Brachflächen, Verarmung des

Bodenmikrobioms, etc.) als nicht nachhaltig und hinsichtlich ihrer Methanemissionen gar als klimaschädlich angesehen werden.

Photovoltaik ist im Vergleich zu beispielsweise Bayern auf landwirtschaftlichen Betrieben in NRW nicht umfänglich eingerichtet, das Potenzial - wie auch in Raum - bei weitem nicht ausgeschöpft.

4. Wie gestaltet sich die Energiebilanz in der nordrhein-westfälischen Landwirtschaft aus? In welchem Zusammenhang steht hierbei die nachgelagerte Nahrungsmittelindustrie (z. B. Transportwege, Lagerung und Kühlung, Nutzung von Standortvorteilen etc.)?

Hierzu sind mir belastbare Daten nicht zugänglich. Grundsätzlich muss aber davon ausgegangen werden, dass angesichts der in Deutschland (nach Belgien) weltweit höchsten Energiepreise, der Energiepreis einzelbetrieblich Treiber energieeffizienter Verfahren in der Wertschöpfungskette sein sollte.

5. Welche Rolle spielen klima- oder umweltschädliche Subventionen in der Landwirtschaft und Lebensmittelproduktion in NRW und wie können diese sozialverträglich abgebaut werden?

Als Alternative für ein allmähliches, gleichwohl transparent angekündigtes Ausschleichen aus klima- und umweltschädlichen Subventionen in der Tierhaltung könnten in angemessenem zeitlichen Rahmen 1. Tierwohlorientierte Haltungssysteme gefordert und gefördert, sowie 2. Konzepte zur Korrektur von Vieh-Überbesatz bzw. mangelnder örtlicher Flächenbindung der Viehhaltung („Massentierhaltung“) - beispielsweise mit Einbezug von Flächen ausscheidender Betriebe ohne Nachfolger mit verbindlich zwingender Aufgabe von deren Viehhaltung – praxiswirksam entwickelt werden.

6. Welche Reduktionsmöglichkeiten bei den Klimagasemissionen der Landwirtschaft gibt es? Welche Konzepte sind darüber hinaus geeignet, um Emissionen in der nordrheinwestfälischen Landwirtschaft zu reduzieren (z.B. Agroforstsysteme, Hybridlandwirtschaft etc.)?

#### CO<sub>2</sub>:

Relevante CO<sub>2</sub>-Emissionen sind durch den Einsatz von Treib- und Schmierstoffen (einzelbetrieblicher Anteil etwa 50 %) sowie im vorgelagerten Bereich die Herstellung von Düngern gegeben (mineralischer Stickstoffdünger: je nach Energiequelle 1 bis 2 kg Erdöläquivalent entsprechend 2,7 bis 5,4 kg CO<sub>2</sub> )

Verfahren reduzierter Bodenbearbeitung - im Extrem Direktsaat - sind im Vergleich zu wendender oder wühlender Bodenbearbeitung mit deutlich geringerem Einsatz von Diesel und damit geringeren CO<sub>2</sub>-Emissionen verbunden. Diese Verfahren sind im konventionellen Landbau im Wesentlichen erst als Folge der Verfügbarkeit von Totalherbiziden (zum Beispiel Glyphosate) möglich geworden. Glyphosate wird ab 2023 nicht mehr verfügbar sein.

Nicht richtig ist die Annahme, dass reduzierte Bodenbearbeitung mit einer Erhöhung des Humusgehaltes im Oberboden einhergeht. Erhöht wird je nach Eingriffsintensität der Bodenbearbeitung der Gehalt Organischer Bodensubstanz als Folge *k e i n e r* (Direktsaat) oder *r e d u z i e r t e r* Bodenbearbeitung insbesondere mit geringer Bearbeitungstiefe. Damit ist keinesfalls eine generelle flächenbezogene Anreicherung, also der Erhöhung der Masse Organischer Bodensubstanz gegeben. Erhöhte Gehalte von organischem Kohlenstoff (dieser wird in der Regel zur Schätzung der Organischen Bodensubstanz analysiert) in einer Bodentiefe von beispielsweise 0-7 cm sind bei reduzierter Bodenbearbeitung (insbesondere Direktsaat) häufig mit abnehmenden Gehalten in größeren Bodentiefen der Ackerkrume (Oberboden, etwa 0-30 cm

Bodentiefe) verbunden. Dieser Sachverhalt ist auch im Hinblick auf die späteren Ausführungen zur Rückbindung von CO<sub>2</sub> aus der Atmosphäre in den Boden wesentlich.

Lachgas: Deutliche, mindestens bilanzausgeglichene Verminderung der Stickstoffzufuhr auf die landwirtschaftlichen Nutzflächen. Im Extrem: Exhaustion, angezeigt in Betrieben mit Historie deutlich überschüssiger Zufuhr von Stickstoff als Folge erheblicher Grundlast bspw. durch Vieh-Überbesatz.

Methan: konsequentes Monitoring der Biogasanlagen. Erfassung und Senkung der Emissionen durch bauliche/verfahrenstechnische Auflagen.

Naturnah betriebene Agroforstsysteme könnten - auf entsprechende arten- und naturschutzwirksame Flächenanteile nach GAP- Vorgaben angerechnet - attraktiv werden. Der Forschungsbedarf ist hoch. Hauptaugenmerk muss auf der Nutzung hochwertiger Hölzer, ökonomisch attraktive Obstgehölze und fruchttragende Hecken mit Wind- und Erosionsschutz, auch Baumpatenschaften in Systemen sozialer Landwirtschaft gelegt werden.

7. Wie können außerlandwirtschaftliche Produktionssysteme (im vorgelagerten Bereich bspw. chemische Industrie) zu mehr Klimaschutz beitragen und unterstützt werden?

Die Möglichkeiten von Förderprogrammen zur Einführung/Optimierung emissionsmindernder Verfahrenstechniken in der zuliefernden und betriebsmittelstellenden Industrie müssen geprüft werden.

8. Welche klimatischen Herausforderungen und Chancen gab und gibt es für die Landwirtschaft? Welche Auswirkungen haben Warm- und Kaltzeiten auf die Vegetationsphasen und Klimaschwankungen (Temperaturveränderungen, Klimagase) und damit auf die Landwirtschaft, z.B. das Pflanzenwachstum?

Unsere Kulturpflanzen sind an temporäre Hitze- und Kältephasen während der Vegetationszeit bei hinreichender Wasserversorgung in einem breiten Reaktionsspektrum angepasst. Selbstverständlich sind artenspezifisch unterschiedliche Reaktionsnormen typisch. Unter den Bedingungen Deutschlands bzw. NRWs sind vielmehr zunehmende langanhaltende Trockenphasen mit Wassermangel und Hitze problematisch. Da sie in den einzelnen Jahren nicht sicher prognostiziert werden können, muss den Auswirkungen generell durch einzelbetriebliche Strategien der ‚Heterogenisierung‘ der Anbausysteme begegnet werden.

Potenzielle Elemente dafür sind bspw:

- i. Erhöhung des Bodenwasserreservoirs durch verlängerte Zwischenbrachezeiten und verringerten/eingeschränkten Zwischenfruchtanbau;
- ii. Zwischenfrüchte mit geringer Blattfläche zur Verminderung von Transpirationsverlusten - diese Verfahren (i. & ii.) sind mit positiven Auswirkungen auf die Biodiversität verbunden (verstärktes Auflaufen und Nicht-Unterdrückung von Ackerwildkräutern; Aussamen ermöglicht Erhaltung der Wildkrautflora/ Artenvielfalt; Nahrungsgrundlage für Insekten und Fauna)
- iii. Diversifizierte Standraumzumessung durch unterschiedliche Reihenabstände, Aussaatdichten etc.
- iv. Sorten-, und Linienmischungen
- v. Differenzierte Stickstoffversorgung zu Vegetationsbeginn mit dem Ziel unterschiedlicher Blattflächen (reduzierte Blattfläche ist mit geringerer unproduktiver Transpiration und damit Wasserersparnis verbunden)

9. Welche Effekte haben umweltpolitische Maßnahmen z.B. der GAP (u.a. *Greening*) auf Klima- und Ressourcenschutz und Biodiversität in NRW? Wie lässt sich deren Effektivität und Effizienz bewerten?

Die in den jeweiligen Programmen angestrebten Maßnahmen sind hinsichtlich der Ziele Klima-Ressourcenschutz und Biodiversität in NRW zielführend nur dann, wenn sie hinreichend umfangreich eingeführt wären. Im gegebenen Umfang waren und sind sie weder hinreichend effektiv, noch effizient.

10. Welches Potenzial haben Wirtschaftswälder für den Klimaschutz? Welche Maßnahmen können kurz- und langfristig getroffen werden, um die Wälder auf die zukünftigen Herausforderungen vorzubereiten? Ist es sinnvoll die Land- und Forstwirtschaft in den CO<sub>2</sub>-Zertifikatehandel einzubinden? Welche Herausforderungen bestehen?

Die bestehenden gesunden Waldbestände binden *steady-state* bei nachhaltiger Nutzung CO<sub>2</sub> in ihrer Biomasse und infolge von Bodenruhe im Boden als organische Bodensubstanz, lebende Biomasse und Mycel.

Als CO<sub>2</sub>- Senke für zusätzliche über den status quo hinausgehende CO<sub>2</sub> Rückbindung sind Wirtschaftswälder für die Netto-Rückbindung dann relevant, wenn sie sich in der Phase linearen Massenzuwachses befinden, bzw. Neu-Aufforstungen stattfinden. In den Jahrzehnten vor der Ernte akkumuliert während der Zeit der Bodenruhe durch Blatt- und Astfall, Wurzel- und Mycelwachstum organische Bodensubstanz in der Litterschicht. Das so gebundene CO<sub>2</sub> kann bei grossflächiger Rodung während der Zeit nachfolgender Brache durch Abbau der organischen Bodensubstanz und Emission von CO<sub>2</sub> umfangreich verloren gehen. Dies gilt standörtlich eingeschränkt auch für Emissionen von Methan und Lachgas. Plenterwaldbewirtschaftung, Naturverjüngung und ständige Bodenbedeckung lebender Pflanzen wirken diesem Prozess entgegen.

Die Einbindung der Land und Forstwirtschaft in den CO<sub>2</sub> Zertifikatehandel wird nur bei deutlich reduzierter Vergabe von CO<sub>2</sub> Zertifikaten effizient sein. Ein Problem sehe ich in der rechtssicheren exakten Quantifizierung der Rückbindungsleistungen aber auch der zu bilanzierenden CO<sub>2</sub>-Äquivalente bedingt durch die Emissionen von Methan und Lachgas.

## **Nachhaltige Ressourcennutzung**

11. Welchen Einfluss hat die nordrhein-westfälische Nahrungsmittelproduktion auf die Nutzung von Boden, Rohstoffen, Energie, etc. außerhalb von NRW?

Bewirtschaftet wird unter den Rahmenbedingungen des freien Warenverkehrs in Europa. Komparative Kostenvorteile prägen die Wirtschaftsprozesse. NRW liegt im Zentrum Europas. Entsprechend hoch sind bei vergleichsweise kurzen Wegstrecken die Wirtschaftsverflechtungen mit anliegenden Ländern und Staaten.

Geringere landwirtschaftliche Produktion im Erzeugerland NRW, beispielsweise durch Flächenumwidmung für den Arten- und Biotopschutz, kann somit potentiell rasch durch Zulieferung landwirtschaftlicher Produkte anderer Regionen/Länder kompensiert werden, in denen der Artenschutz unter Umständen nachrangiger ist. Umweltleistungen in NRW stünden im ungünstigen Fall Umweltlasten andernorts gegenüber, ein Sachverhalt der allerdings bei Natur- und Artenschutzmassnahmen, die anders skaliert immer standort- und damit originär geprägt sind, vernachlässigt werden muss.

12. Welchen Beitrag kann die Landespolitik leisten, Landnutzungskonkurrenzen zu überwinden? In welchem Umfang sind naturnahe Flächen wirtschaftlich nachhaltig nutzbar? Wie groß ist der Bedarf zum Schutz bzw. zur Renaturierung von Flächen?

Die Verluste an Naturraum in NRW sind in den letzten Jahrzehnten unabhängig vom jeweiligen individuellen Flächenumfang markant. Ein hinreichend umfänglicher und konsequent zielorientierter Mitteleinsatz wie er durch die GAP ermöglicht wird, kann die Landnutzungskonkurrenz durch Biodiversitätserhalt minimieren. Entscheidend ist dabei die Einbindung aller Akteure (Landwirte, Landschaftsbehörden, ehrenamtlicher Naturschutz ) und eine kundig vermittelnde Moderation.

Zu einem künftigen Konzept gehört gewiss unabdingbar ein möglichst ertragsneutralerer neuer Flächenzuschnitt (Flächenverkleinerung, Änderung der Schlaggeometrie, Mehrung von Grenzlinien und Rainen) und ein optimiertes Verteilungsmuster der angebauten Kulturen.

13. Welche Ansatzpunkte gibt es, dem hohen Flächenbedarf der tierischen Produktion, insbesondere für Futtermittel, von Nordrhein-Westfalen aus zu reduzieren? Inwiefern können alternative Proteinquellen dabei helfen und die höfische Kreislaufwirtschaft fördern?

Hier wird auf die Beantwortung unter Punkt 2, ergänzt mit den Stichworten ‚flächengebundene Tierhaltung‘, ‚Tierwohl‘ ‚weitgehend in sich geschlossener Betriebsorganismus‘, ‚Gemischtbetriebskonzept auch betriebsübergreifend‘, ‚Blaupause Ökologischer Landbau‘; langfristig bis hin zur Erhöhung des Grund-/Raufutteranteils bei Wiederkäuern, sukzessive Minderung der Konzentratfütterung und Zuchtzieländerung orientiert auf Lebensleistung mit geringerer Remontierung und damit verminderter Methanemission verwiesen.

14. Was sind Nachhaltigkeitsstandards für „nachhaltige Ressourcennutzung“ in der Landwirtschaft? Inwiefern sind strengere Nachhaltigkeitsstandards in der Landwirtschaft aufgrund ihrer grundlegenden Bedeutung möglich und nötig?

Inzwischen sind von verschiedensten Institutionen Nachhaltigkeitsstandards und Ökobilanzen entwickelt worden, die individuelle Stärken und Schwächen in der betrieblichen landwirtschaftlichen Erzeugung erkennbar machen.

Auf das bewährte ökologisch orientierte Betriebsanalyseprogramm REPRO (Entwickler Prof. Dr. K.-J. Hülsbergen, TU München-Weihenstephan) wird verwiesen.

Strengere Nachhaltigkeitsstandards sind in verschiedenen Bereichen unverzichtbar. Am Beispiel extrem hoher Phosphorversorgung/Phosphorgehalt (Versorgungsstufe D und höher) der Böden von Betrieben mit hohem Viehbesatz kann gezeigt werden, dass eine ausgeglichene Phosphorbilanz nicht zielführend ist, stattdessen Exhaustion verbindlich angestrebt werden muss;

15. Wie können Innovationen im Pflanzenschutz und neue Biotechnologien (z.B. Grüne Gentechnik, Präzisionszüchtung, Biopestizide) die Ressourcennutzung effizienter und nachhaltiger gestalten? Wie können Pflanzen und Ernten an die klimatischen Veränderungen angepasst werden?

Die Weiterentwicklung der Phänotypisierung kann mittelfristig eine noch treffgenauere Applikation von Pflanzenschutzmitteln ermöglichen, damit den Mittelaufwand deutlich mindern. Ein beschleunigtes Ausschleichen aus der Abhängigkeit des landwirtschaftlichen Pflanzenbaus von synthetischen Pflanzenschutzmitteln ist notwendig. Mit der Weiterentwicklung



naturstoffbasierter Produkte, sogenannte Bio-Pestizide und Bio-Herbizide, deren Wirkungsgrad synthetische Produkte bislang meist nicht erreicht - einige Produkte sind entwickelt - lassen sich negative Auswirkungen synthetischer Produkte potentiell mindern. Eine höhere und raschere Abbaubarkeit, geringere Persistenz und geringere Belastung von Nicht-Zielorganismen kann generell angenommen werden.

Die zu erwartenden klimatischen Veränderungen laufen innerhalb eines Zeitrahmens ab, indem konventionelle Züchtung mit Selektion an schon heute entsprechend charakterisierten Standorten möglich bleibt. Direkte züchterische Eingriffe unterhalb der Zellebene müssen kritisch betrachtet werden („Zellkern-Umwelt“). Kulturpflanzenzüchtung und Kulturpflanzenentwicklung findet immer noch überwiegend in entsprechenden pflanzenbaulichen (kulturpflanzlichen) Umwelten statt und ist Basis der standörtlichen Adaption.

Weitgehend unbeachtet blieben bisher die Effekte der landwirtschaftlichen Betriebsmitteln auf die Mikrobiome der Phyllosphäre und Mykorrhizosphäre. Hinweise auf Interaktionen dieser Mikrobiomasse mit dem Darmmikrobiom des Menschen und damit seiner Immunleistungen und seiner Gesundheit (Allergien) liegen vor und finden in den agrarischen Konzepten abseits des ökologischen Landbaus (Motto: ‚Gesunder Boden - gesunde Pflanzen - gesunde Tiere - gesunde Umwelt - gesunde Konsumenten‘) bislang keine hinreichende Beachtung.

16. Wie lassen sich die zunehmenden Trockenheitsprobleme im Ackerbau aber auch der Grünlandnutzung lösen? Wie kann regional und lokal im Sinne einer nachhaltigen Wasserbewirtschaftung für die Bewässerung landwirtschaftlicher Flächen gesorgt werden? Welche Wasserqualitäten sind erforderlich?

Generell muss die Speicherfähigkeit/Feldkapazität der Böden erhöht, Oberflächenwasserabfluss, Verschleppung und Erosion vermieden werden. Das gelingt über ein erhöhtes dieserhalb differenziertes Gesamtporenvolumen, entsprechende Porenkontinuität und Bodengare gefördert durch Bodenbedeckung. Markante Erhöhung der organischen Bodensubstanz im Bodenprofil ist angezeigt. Tiefgreifende Bodenverdichtungen durch schwere Auflastungen bei Ernte und Transport müssen verhindert werden. Bei im Zuge des Klimawandels ausbleibendem Frost kann dieserhalb nur tiefgreifende Trockenheit zur Lockerung des Bodengefüges im Unterboden und der Anbau tiefwurzelnder Bioporen schaffender (möglichst mehrjähriger) Pflanzen eingesetzt werden.

Entsprechende Kooperationen mit grundwasserfördernden Wasserversorgern sind anzustreben. Rückhaltebecken sind, wo immer möglich einzurichten. Ihre Aufgabe ist eindeutig zu definieren, die mögliche sekundäre Entwicklung naturschutzrelevanter Habitats muss dann verbindlich vereinbart hinter dem Oberziel der Bewässerung Wasserbereitstellung zurücktreten. Der standörtlich-gewässerbezogen wohl definierte - nicht generelle - Verzicht auf das Verbot von Oberflächenwasserentnahmen kann bei temporärem Einsatz durchaus ohne gravierende negative Umweltwirkungen erfolgen.

17. Welche Anforderungen werden an die Landwirtschaft im Zuge der Umsetzung der WRRL (Gewässerrenaturierung, Sedimenteinträge, Wirkstoffeinträge, Vernässung, Gemeingebrauch) gestellt? Wie kann sie als Partner bei der Umsetzung eingebunden werden?

Für Gewässerrenaturierung, Sediment- und Wirkstoffeinträge sind entsprechende Maßnahmen wie hinreichend breite Pufferzonen mit zielgerichteter Pflanzenbedeckung (standortabhängig: Starkzehrer für Exhaustierung und Austrag (Ernte); Wildflora, Hege, etc.) einzurichten. Konzertiertes Handeln der Landwirte, der Unteren Landschaftsbehörden, Biologischen Stationen und des ehrenamtlichen Naturschutzes wird empfohlen; kundige Mediation ist empfehlenswert.

Gezielte Vernässung sollte den gleichen Rahmenbedingungen unterliegen. Alle Flächenentzüge sind auf die geforderten Anteile der naturschutzrelevanten/naturnahen Biotopstrukturen gemäß der zu erwartenden Umweltprogramme (GAP-Folge) anzurechnen.

Gemeingebrauch: Der hohe Bevölkerungsdruck und der in Covid-19 Zeiten deutlich verstärkte Landschaftsnutzungskonflikt (,Vermüllung', Verkotung Lebensmittel produzierender Flächen, Wildbeunruhigung, Jagdstörung, Vandalismus, etc.) verlangt den umgehenden mediationsgetragenen orts-/regionsspezifischen Diskurs aller beteiligten Akteure: Landwirte, Jagdpächter, Naturschützer, Erholungssuchender/Kommunen/Medien, Juristen. Hier ist dringendes Handeln nötig.

18. Wie können Innovationen bei den Haltungsverfahren der Nutztiere die Umweltbelastung durch die Landwirtschaft minimieren? Wie lässt sich der Konflikt zwischen dem Neubau von tierfreundlichen Offenställen und der Emissionsbegrenzung bei Ammoniak, Stäuben und Aerosolen lösen?

Hier muss erneut auf das Konzept des weitgehend in sich geschlossenen Betriebsorganismus als Gemischtbetrieb hingewiesen werden. Betriebe mit Haltungssystemen mit Einstreu und Festmistkette sind zu fördern. Entsprechende Programme für interessierte bestehende Betriebe wären aufzulegen. Beispielbetriebe mit emissionsarmen Offenställen geben Orientierung.

Nässeflächen fördern die Ureaseaktivität und damit die Ammoniak-Emission. Die mikrobielle Bindung von Ammoniak mit C- reicher organischer Primärschubstanz (Stroh, Späne) ist qualitativ und quantitativ zu erhöhen.

Güllebasierte Haltungssysteme müssen bei gesamthafter Betrachtung der Umweltwirkungen auf den Prüfstand.

Prof. Dr. Ulrich Köpke

Wiesengut Experimental Farm

Siegaue 16 , D-53773 Hennef, Germany

Phone: ++49 172 6397190

E-Mail: [ukiol@uni-bonn.de](mailto:ukiol@uni-bonn.de)

Former Director and Head

Institute of Organic Agriculture

University of Bonn, Germany

Founding president ISOFAR

Chairman Foerdergesellschaft Albrecht Daniel Thaer Möglin e.V.

[www.iol.uni-bonn.de](http://www.iol.uni-bonn.de)

[www.isofar.org](http://www.isofar.org)

[www.albrecht-daniel-thaer.org](http://www.albrecht-daniel-thaer.org)

Privat: Birkenweg 13, 53639 Königswinter

