

Klimawandel und Landwirtschaft in NRW



Herausgeber:

Landwirtschaftskammer Nordrhein-Westfalen

Nevinghoff 40, 48147 Münster

Tel.: 0251 2376-0

Fax: 0251 2376-521

E-Mail: info@lwk.nrw.de

www.landwirtschaftskammer.de

Redaktion:

Reinhard Lemke

Reinhard.Lemke@lwk.nrw.de

Autoren:

Friedhelm Adam

Dr. Clara Berendonk

Rolf Born

Prof. Dr. Werner Buchner

Bernhard Feller

Andrew Gallik

Gabriele Hack

Dr. Peter Heimberg

Dr. Armin Hentschel

Dr. Joachim Holz

Günter Jacobs

Dr. Barbara Laubrock

Dr. Harald Lopotz

Dr. Joachim Matthias

Andreas Pelzer

Dr. Martin Pries

Dr. Gerhard Stalljohann

Peter Spandau

Dr. Norbert Uppenkamp

Fotos:

agrarpres

Dr. Clara Berendonk

Big Dutchman

Ludger Bütfering

Dr. Anton Dissemmond

Bernd Edeler

Norbert Erhardt

Peter Hensch

Norbert Hermelingmeier

Martin Hoppe

Günter Kortmann

Landpixel

Uwe Niemz

Andreas Pelzer

Uwe Spangenberg

Dr. Norbert Uppenkamp

Dr. Wilhelm Wehren

Titelfoto:

Landpixel

DTP/Design:

Uwe Niemz

Druck:

Druckhaus Tecklenborg, Steinfurt

Münster, im April 2012

Inhalt

Seite

Vorwort	4
Klimaänderungen in NRW	6
Auswirkungen des Klimawandels auf Landwirtschaft und Gartenbau	7
Sonnenseiten und Schatten in Ackerbau und Grünland	8
Konsequenzen extremer Witterungsereignisse im Gartenbau	10
Pflanzenkrankheiten und Schädlinge verändern sich	11
Auswirkungen auch auf die Tierproduktion	12
Anpassungsstrategien an den Klimawandel	12
Neue Kulturen und Sorten im Ackerbau	13
Anpassungsstrategien beim Grünland	15
Düngung anpassen	16
Bedeutung der Beregnung steigt	18
Anpassungsstrategien im Gartenbau entwickelt	18
Neue Herausforderungen für den Pflanzenschutz	20
Maßnahmen in der Tierproduktion	22
Reduktion der Treibhausgasemissionen	24
Einsparung durch neue Technik auf dem Acker	24
Energieeinsparung im Gartenbau	25
Energiecheck zeigt Verbesserungsmöglichkeiten	27
Klimaschutz durch Erneuerbare Energien	28
Treibhausgasemissionen im Pflanzenbau verringern	29
Klimarelevante Gase aus der Tierhaltung reduzieren	30
Betriebssysteme beurteilen	32
Auswirkungen in Planungsverfahren	32
Klimawandel in Aus-, Fort- und Weiterbildung	33
Klimawandel in der ökonomischen Beratung	34
Ausblick	34



Johannes Frizen

Vorwort

Liebe Leserinnen und Leser,

zu Recht gelten Landwirte als Wetterexperten, denn sie wissen genau, dass alle Mühe ihrer täglichen Arbeit vergebens war, wenn das Wetter nicht mitspielt. Bauern können sich noch nach Jahrzehnten an Jahre erinnern, in denen Dürre, Frost, Überschwemmung oder Dauerregen den Erfolg ihrer Arbeit zunichte gemacht haben. Bauern gehörten weltweit zu den Ersten, die die Folgen des Klimawandels im Alltag gespürt haben. Und dies gilt keineswegs nur für Landwirte auf fernen Südseeinseln oder am Rande der Wüste. Auch wir Landwirte hier in Nordrhein-Westfalen merken seit Jahren, dass sich etwas verändert. Die Abstände zwischen den Jahrhunderts Sommern werden immer kürzer, Hitze und Trockenheit im Frühjahr haben in den vergangenen Jahren immer wieder Probleme gemacht. In den fruchtbaren Börde-Regionen leidet das Getreide unter Hitzestress, Spitzenerträge werden immer öfter in kühleren Lagen am Rande der Mittelgebirge erzielt. Der Klimawandel kommt nicht, er ist schon da.

In dieser Broschüre haben Experten der Landwirtschaftskammer Nordrhein-Westfalen ihre Beobachtungen zusammengefasst und aus eigenen Erfahrungen und Versuchsergebnissen Strategien entwickelt, wie Landwirte und Gärtner in Nordrhein-Westfalen auf die Herausforderung des Klimawandels reagieren können. Dabei geht es nicht nur um Risiken und mögliche Schäden, sondern auch um Chancen, die sich bei richtiger Nutzung aus höheren Temperaturen und einer verlängerten Vegetationsperiode ergeben können.

Der Klimawandel wird die Arbeit der Landwirtschaftskammer Nordrhein-Westfalen in den kommenden Jahren in vielen Bereichen zunehmend bestimmen. Wir möchten Ihnen mit dieser Broschüre einen Überblick über den aktuellen Stand unserer Arbeit und die zukünftigen Perspektiven geben.

A handwritten signature in blue ink, appearing to read 'Johannes Frizen', written in a cursive style.

Johannes Frizen
Präsident der Landwirtschaftskammer
Nordrhein-Westfalen

Klimawandel und Landwirtschaft in NRW

Der Klimawandel führt mit zunehmender Erwärmung und Änderung der Niederschlagsverteilung auch in Nordrhein-Westfalen zu Auswirkungen auf Kulturpflanzen und Nutztiere.

Dabei werden Landwirtschaft und Gartenbau aufgrund ihrer Produktionsbedingungen durch den Klimawandel unmittelbar betroffen. Dieser Wirtschaftsbereich kann aber gleichzeitig die im Zuge des Klimawandels ansteigenden CO₂-Gehalte der Atmosphäre zur verstärkten Förderung des Pflanzenwachstums nutzen. Unter mitteleuropäischen Bedingungen werden durch den Anbau von 1 Hektar Getreide jährlich rund 24 Tonnen CO₂, durch den Anbau von Mais und Zuckerrüben 32 und 36 Tonnen/Hektar und durch die Nutzung von Grünland 24 Tonnen/Hektar CO₂ gebunden. Andererseits trägt die Landbewirtschaftung auch zu unvermeidbaren Emissionen von Treibhausgasen, wie z. B. Kohlendioxid (CO₂), Methan (CH₄), Lachgas (N₂O) und dem indirekt wirkenden Treibhausgas Ammoniak (NH₃), bei.

Der Klimawandel erfordert zum einen Strategien der Anpassung, zum anderen auch Ansätze der Reduktion von Treibhausgasemissionen in verschiedenen Bereichen des Pflanzenbaus und der Tierhaltung. Noch bedeutsamer als die Anpassung an die sich längerfristig ändernden Temperaturen und Niederschläge ist die kurzfristige Reaktion und Anpassung an zunehmend ausgeprägte Witterungsextreme wie Trockenphasen, Kälte, Nässe, Hagel, Frost, Schneefall, Stürme und Überflutung.

Langfristig vorbeugen, kurzfristig reagieren

So ist im Pflanzenbau eine an aktuellste Wetterprognosen gebundene Anwendung von Dünge- und Pflanzenschutzmitteln notwendig, andererseits sind der den Boden prägende Gefügebau und die Bodenfruchtbarkeit an ein längerfristiges Fruchtfolge- und Bewirtschaftungsmanagement gekoppelt. Auch in der Tierhaltung führen die Auswirkungen des Klimawandels zu veränderten Haltungsbedingungen und neuen Strategien. In diesem Zusammenhang hat der Verband der Landwirtschaftskammern Fachinformationen zur „Energieeffizienz in der Landwirtschaft“ und zum „Klimawandel in der Landwirtschaft - Anpassungsstrategien im Bereich Pflanzenbau“ herausgegeben. Eine weitere Fachinformation zu den Anpassungsstrategien im Bereich der Tierhaltung wird in Kürze veröffentlicht. Auch die Landwirtschaftskammer Nordrhein-Westfalen hat den Klimawandel bereits seit längerem in ihren verschiedenen Aufgabenbereichen aufgegriffen und in ihren Versuchen, in der Beratung und auch in der Aus- und Weiterbildung berücksichtigt.

Die wichtigsten Aktivitäten und Ergebnisse sind im Folgenden zusammen gefasst.

Klimaänderungen in NRW

In Nordrhein-Westfalen sind von 1951 bis 2000 die mittleren Tagestemperaturen regional unterschiedlich um 0,8 bis 1,5 °C angestiegen. Während die Zahl der Frosttage (Temperaturminimum < 0 °C) seit 1900 tendenziell rückläufig ist, zeigt die Zahl der Sommertage (Temperaturmaximum > 25 °C) eine signifikante Zunahme (Landesamt für Natur, Umwelt und Verbraucherschutz (LANUV) NRW 2011: Klima und Klimawandel in NRW-Daten und Hintergründe; LANUV-Fachbericht 27. Die auf den Szenarien der Internationalen Klimaorganisation Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC) basierenden Modellrechnungen für die Klimaentwicklung im europäischen Raum lassen bis 2055 eine weitere Zunahme der mittleren Jahrestemperaturen um 1 bis 2,5 °C erwarten. Dabei wird von einer besonders hohen Erwärmung im südlichen Landesteil ausgegangen (Ministerium für Klimaschutz, Umwelt, Landwirtschaft, Natur- und Verbraucherschutz (MKULNV) 2010: Natur im Wandel - Auswirkungen des Klimawandels auf die biologische Vielfalt in NRW).

Die Jahresniederschlagsmenge hat von 1951 bis 2001 mit Ausnahme der Rheinischen Bucht leicht zugenommen. Die Niederschlagszunahme hat vornehmlich im Winterhalbjahr stattgefunden. Nach Experteneinschätzung werden die Niederschläge auch in den nächsten Jahrzehnten voraussichtlich weiter leicht zunehmen. Seit den 60er Jahren wurden mehrfach Gebietsmittel von mehr als 1 000 mm Niederschlag gemessen, während niederschlagsärmere Jahre insgesamt seltener geworden sind. Gleichzeitig treten seit Beginn des Jahrhunderts verstärkt ausgeprägte Trockenphasen im März bis Mai auf, die zu einer Wasserverknappung bei den Frühjahrskulturen beitragen.



Das für den humid geprägten Klimaraum Nordrhein-Westfalens typische Sommermaximum der Niederschläge wird indessen durch Einzelereignisse von hoher Intensität geprägt. Es zeichnet sich eine Zunahme der Anzahl von Starkregentagen mit Niederschlägen von mehr als 20 mm/Tag sowohl im Sommer als auch im Winterhalbjahr ab. Insgesamt ist von vermehrten Extremwetterereignissen mit Hitzewellen, Hagel und Überflutungen auszugehen.

Nach den Ergebnissen der Klimamodelle ist davon auszugehen, dass sich der Trend zu trockeneren Sommermonaten voraussichtlich weiter fortsetzen wird. Höhere Sommertemperaturen und geringere Sommerniederschläge werden dazu führen, dass die klimatische Wasserbilanz, das ist die Differenz von Niederschlag und Verdunstung, noch negativer wird als bislang.



Auswirkungen des Klimawandels auf Landwirtschaft und Gartenbau

Die sich abzeichnenden Klimaänderungen wirken sich in unterschiedlicher Form und Intensität auf den Ackerbau und die Grünlandbewirtschaftung, den Gartenbau und die Tierhaltung aus. Dabei ergeben sich negative, aber auch einige positive Effekte.

Die phänologische Vegetationszeit ist in der münsterländischen Tieflandbucht seit 1961 um elf, im Bergischen Land und Sauerland um sieben Tage länger geworden. Die Jahreszeiten der sogenannten phänologischen Uhr weisen aus, dass sich der Beginn von Frühjahr, Sommer, Herbst und Winter im Vergleich zur Klima-Normalperiode im Jahresverlauf inzwischen deutlich nach vorne verschiebt.

Während sich die Länge von Frühjahr und Sommer kaum ändert, nimmt die Länge des Herbstes mit etwa 17 Tagen besonders stark zu, die Länge des Winters aber mit rund 21 Tagen ab. (LANUV NRW (2010): Klima und Klimawandel in NRW-Daten und Hintergründe; LANUV-Fachbericht 27).

Es zeichnet sich eine spürbare Verlängerung der Weideperiode um fast zwei Wochen ab. Ein Anstieg der Mineralisation von Nährstoffen und auch ein erhöhter Abbau von Humus sind die Folge des sich abzeichnenden Anstiegs der Bodentemperaturen bis zu 100 cm Tiefe um etwa 1,5 °C.



Die Landwirtschaftskammer Nordrhein-Westfalen erfasst die Standort/Klima-Interaktionen auf Acker- und Dauergrünland durch Anlage von Versuchen in deutlich voneinander abweichenden Klimaräumen. So werden zum Beispiel die Auswirkungen der Klimafaktoren auf das Grünlandwachstum an drei sehr stark divergierenden Standorten geprüft:

- Kleve/Niederrhein:
Grünlandwachstum in wintermilder Anbaulage
- Remblinghausen/Sauerland:
Niederschlagsreiche Mittelgebirgslage
mit langer Winterruhe
- Dollendorf/Eifel:
Niederschlagsarme Mittelgebirgslage
mit langer Winterruhe

Zur Dokumentation der Biosphären-Entwicklung wurde 2009 von der Landwirtschaftskammer im Landwirtschaftszentrum Haus Riswick ein phänologischer Garten eingerichtet, der durch die breite Auswahl von 40 verschiedenen Pflanzenarten die Bedingungen weltweiter Standards abdeckt und einen Vergleich mit den internationalen Monitoring-Programmen ermöglicht.

Sonnenseiten und Schatten in Ackerbau und Grünland

Mit der Verlängerung der Vegetationsperiode und einer zunehmenden Photosyntheserate sind - ausreichende Wasserversorgung vorausgesetzt - höhere Erträge zu erzielen. Bei Getreide ist eine Verkürzung der Reifeperiode zu erwarten. Steigende CO₂-Gehalte fördern das Wachstum bei den C3-Pflanzen wie Getreide, Gräsern, Zuckerrüben und Kartoffeln.



Bei C4-Pflanzen, wie Mais und Hirse, werden Erträge durch die höhere Strahlungsintensität und das zusätzliche Wärmeangebot in Wechselwirkung mit dem geringeren Wasserbedarf begünstigt. Die Veränderung des CN-Verhältnisses in der Biomasse kann aber bei zunehmender Ertragssicherheit zugleich zu relativ niedrigem Proteingehalt führen. Die Ertragssicherheit landwirtschaftlicher Kulturen wird aber voraussichtlich durch zunehmende extreme Ereignisse örtlich beeinträchtigt.

Auf leichten Standorten wird ein geringeres Wasserangebot während der Sommermonate bei zunehmender Verdunstung zu Ertragseinbußen führen. Starkniederschläge werden durch verstärkten Oberflächenabfluss nicht völlig zum Ausgleich von Wasserdefiziten beitragen können. Auf leichten flachgründigen Böden verstärkt sich mit den ansteigenden Winterniederschlägen das Risiko der Nitrat-Auswaschung ebenso auf Standorten mit hohen Gehalten an organischer Substanz. Gefügelabile Böden werden durch Starkniederschläge in der Folge verschlammte.

Ein Bodenabtrag mindert die nutzbare Feldkapazität. Ansteigende Luft- und Bodentemperaturen erhöhen die gasförmigen Ammoniak-Verluste, insbesondere auf Standorten mit alkalischen Böden, Kalk- und Kaliverlagerung werden durch mangelnde Bindung an den Humuskomplex verstärkt, während die Nährstoffverfügbarkeit in den Trockenphasen abnimmt. Die qualitätsorientierte Spätdüngung in Getreide ist wegen der potenziell höheren Frühsommertrockenheit schwerer kalkulierbar.

Auswirkungen des Klimawandels auf das Grünlandwachstum sind vor allem durch einen früheren Vegetationsbeginn und eine länger andauernde Vegetationsperiode bis in den Spätherbst hinein zu erwarten. Gehäuft auftretende Trockenstressphasen führen zu geänderten Bestandszusammensetzungen und zu einer tendenziellen Abnahme der Weidelgras-Weißklee-Weide. Die Verlängerung der Vegetationsperiode trägt insbesondere in den Mittelgebirgslagen zu einer höheren Produktivität bei.



Konsequenzen extremer Witterungsereignisse im Gartenbau

Ähnlich wie in der landwirtschaftlichen Produktion führen steigende CO₂-Gehalte bei ausreichender Wasserverfügbarkeit zu einem stärkeren Wachstum der verschiedenen Gartenbaukulturen. Die Verfügbarkeit von Wasser für den Gartenbau ist in Nordrhein-Westfalen zwar noch unproblematisch und nur regional eingeschränkt, allerdings kann es durch eine Verschiebung der jährlichen Niederschlagsverteilung hin zum niederschlagsarmen Frühjahr und Herbst mit pflanzenbaulich nur bedingt nutzbaren Starkniederschlägen im Sommer zu einem jahreszeitlichen Engpass in der Bewässerung und Wasserverteilung von Freilandgemüse kommen. Hier sind zunehmend Bewässerungssysteme erforderlich, die einen sparsamen Umgang mit den vorhandenen Wasserressourcen ermöglichen.

Extreme Witterungsereignisse mit starkem Regen und auch Hagel führen insbesondere im Obstbau, teilweise aber auch bei Freilandgemüse, zu erheblichen Qualitätseinbußen und Ertragsausfällen. Daher nimmt sowohl bei Kern- und Steinobst als auch bei Beerenobst der geschützte Anbau weiter an Bedeutung zu. In Unterglasbetrieben führen steigende Temperaturen in den Sommermonaten zu neuen Herausforderungen an die einzelnen Kulturen und auch an die technische Ausstattung. Im Baumschulbereich führen die Diskussionen zum Klimawandel zur Überprüfung des Pflanzensortiments und zu neuen Überlegungen in der Bestandesführung.



Pflanzenkrankheiten und Schädlinge verändern sich

Durch ansteigende Temperatur und verstärkte Ausbreitungsmöglichkeiten im internationalen Warenverkehr sind eine Zunahme Wärme liebender Insekten, wie Kartoffelkäfer, Blattläuse und Maiszünsler, sowie eine Zunahme von Primärschäden durch Blattfraß oder Saugschäden und auch Qualitätsverluste zu verzeichnen. Bei geringerer Bodenfeuchte können sich Unsicherheiten bei der Anwendung von Bodenherbiziden ergeben. Die Auswirkungen des Klimawandels begünstigen die Einwanderung schwer bekämpfbarer Schädlinge und den Anstieg von Krankheiten mit hohem Anspruch an Temperatur und Niederschlag.



Auswirkungen auch auf die Tierproduktion

Extreme Wetterlagen mit Temperatur- und Luftfeuchteschwankungen machen sich auch in der Tierhaltung bemerkbar. Betroffen sind insbesondere Rinder, Schafe und Ziegen im Freiland und in Außenklimaställen. Hohe Außentemperaturen stellen auch für die Klimaführung in Schweine- und Geflügelställen eine Herausforderung dar. Höhere Temperaturen haben unmittelbare Auswirkungen auf das Wohlbefinden der Tiere. Hitzestressbedingte Effekte, vor allem während der Sommermonate, führen bei landwirtschaftlichen Nutztieren von Schwierigkeiten in der Thermoregulation bis hin zur erhöhten Körpertemperaturen, erhöhter Wasser- und sinkender Futteraufnahme, zu Stoffwechselproblemen, zu Leistungsdepressionen, zur reduzierten Immunabwehr und zur verminderten Fruchtbarkeit.

Klimabedingte Umweltveränderungen können entweder direkt über Temperatur- oder Witterungsstress beim Tier oder indirekt über das Auftreten neuer Infektionskrankheiten Nachteile in der Tiergesundheit hervorrufen.

Bei den indirekten Auswirkungen geht es um stärkere gesundheitliche Beeinträchtigungen, zum Beispiel durch vorhandene Parasiten, wie den Befall durch Nematoden, Leberegel oder Bandwürmer, aber auch um eine mögliche Etablierung bislang unbekannter oder neuer Krankheitserreger und Vektoren, beispielsweise der afrikanischen Schweinepest. Geänderte Umweltfaktoren können auch das Auftreten und die Vermehrung spezifischer Vektoren, wie Gnitzen oder Zecken, fördern.

Anpassungsstrategien an den Klimawandel

Die Landwirtschaftskammer Nordrhein-Westfalen verfügt durch ihr landesweit angelegtes Versuchswesen und über verschiedene Erhebungen über die Möglichkeiten, Auswirkungen klimatischer Veränderungen sowohl auf den pflanzlichen als auch den tierischen Bereich praxisnah zu verfolgen und dadurch kurz-, mittel- und auch langfristige Strategien als Handlungsempfehlung über die Beratung an die Praxis weiterzugeben.



Neue Kulturen und Sorten im Ackerbau

Versuche zu Sorten und zur Bestandesführung bei Getreide zeigen, dass der Anbau von Sommergetreide und Leguminosen zunehmend kritischer wird. Durch die Zunahme von extremen Witterungsereignissen in der Hauptvegetationszeit dieser Kulturen ist eine zuverlässig befriedigende Ertragsleistung nicht immer gewährleistet. Beim Wintergetreide ist davon auszugehen, dass sich stärkere Trockenphasen, insbesondere bei Winterweizen, auswirken können. Winterweizen wird in der Regel am spätesten gesät und wächst deshalb am schwächsten bewurzelt in das Frühjahr. Ein frühzeitiger Wassermangel schädigt hier dann am stärksten. Daher erfolgt seit etwa zehn Jahren eine Prüfung von besonders frühreifen Winterweizensorten auf eine frühjahrsbetonte Stickstoffdüngung mit stabilisierten N-Formen. Ziel ist es, eine frühzeitige Nährstoffversorgung des Getreides zu sichern. Geprüft wird auch die Auswirkung höherer Saatstärken, um eine ausreichende Versorgung des Bestandes über einen höheren Anteil sehr tiefreichender Keimwurzeln zu erreichen. Diese Versuchsserie hat im Jahr 2010 begonnen und läuft in den vier Haupt-Ackerbauregionen von NRW. Durch die fortlaufende Prüfung neuer Sorten im Rahmen der Landessortenversuche können der landwirtschaftlichen Praxis in NRW für spezifische Anbauregionen und spezifischen Verwendungszweck geeignete Sorten empfohlen werden.

Grundsätzlich begünstigen höhere Temperaturen den Maisanbau. Der frühere Vegetationsbeginn wird bereits seit einigen Jahren für frühere Aussaaten genutzt. In der Folge werden im Hauptfruchtanbau später reifende Sorten mit höherem Ertragspotenzial angebaut. Gleichzeitig rückt der Mais auch in bisher ungünstigen Lagen in den Mittelgebirgen vor. Unter den prognostizierten Klimaveränderungen werden aber auch mögliche Anbaurisiken zunehmen. Spätfröste nach dem Auflaufen haben ein höheres Aussaatrisiko zur Folge. Starkniederschläge und Hagel können in sensiblen Wachstumsphasen zu enormen Schäden bis hin zu Totalverlusten führen. Auf leichten Böden besteht in der Folge von Trockenperioden ein erhöhtes Risiko für Trockenschäden. Als Anpassungsstrategien bieten sich niedrigere Bestandesdichten und gestaffelte Aussaattermine an. Nach den bisherigen Erfahrungen in NRW zeichnet sich ab, dass Mais auf wasserhaltenden Standorten im Zweitfruchtssystem nach Vornutzung durch Getreide oder Feldgras als früh geerntete Ganzpflanzensilage angebaut werden kann. Diese Entwicklung wird auch durch Züchtungsfortschritte sowohl beim Mais als auch bei etwaigen Vorfrüchten unterstützt.

Züchtungsfortschritte sind ebenfalls in Hinsicht auf die Trockentoleranz zu erwarten. Andererseits können zukünftig auch andere noch wärmebedürftigere Kulturen, wie zum Beispiel Sorghum, zum Anbau kommen, die aufgrund eines geringeren Wasseranspruchs Mais im Anbau ersetzen könnten. Schon heute werden von Mais dominierte Fruchtfolgen durch den Anbau von Sommergerste, Sommertriticale oder anderer Kulturen nach früh geerntetem Wintergetreide aufgelockert. Dadurch wird das Rohstoffspektrum für Biogasanlagen erweitert.

Bei Zuckerrübenversuchen, bei der die Landwirtschaftskammer Nordrhein-Westfalen über die Arbeitsgemeinschaft Zuckerrübenanbau eingebunden ist, wird in der mittel- bis langfristigen Ausrichtung der Versuche der Aspekt Klimawandel stärker aufgegriffen. Dazu gehören zum Beispiel Versuche zur Cercospora-Bekämpfung. Aus südlicheren Ländern ist bekannt, dass unter wärmeren und trockeneren Bedingungen die Bedeutung dieser Blattkrankheit stark zunimmt. Hinzu kommen Fragestellungen zum Winterrübenanbau. Hier werden Anbauperioden der Rübe von August/September über Winter bis in den Folgeherbst im Unterschied zur bisherigen Frühjahrssaat beleuchtet. Aktuell macht der kältebedingte Schossreiz den Winterrübenanbau, der erhebliche Ertragsreserven birgt, noch unmöglich. Auch Sortenunterschiede in Abhängigkeit von der Wasserversorgung und zur Wassereffizienz werden die Zuckerrübenforschung zukünftig stärker beschäftigen.

In Deutschland ist eine kontinuierliche Verfrühung der Pflanztermine bei Kartoffeln zu beobachten. Solche frühen Pflanztermine erfolgen oftmals unter suboptimalen Bodenbedingungen. Dadurch steigt die Gefahr von schädigenden Frösten. Hier gilt es, Möglichkeiten zum Frostschutz zu nutzen, wie zum Beispiel die klassische Frostschutzberegnung, Kaliblattdüngung, tolerante Sorten und Abdeckung. Weiterhin sollten gestaffelte Pflanztermine stärker untersucht werden.



Bei der Kartoffel als Pflanze der gemäßigten Zonen wird das Wachstum durch dauerhafte Temperaturen über 30 °C geschädigt. Daher sollen zukünftig die Folgen hoher Sommertemperaturen auf die Ertragsleistung, aber vor allem auf die Qualität der Kartoffel stärker untersucht und Maßnahmen zur Minderung des Durchwuchses, zur Dammbeschattung, zu Frührodeteterminen und zu hitzetoleranten Spätsorten geprüft werden. Eine besondere Rolle kommt der Beregnung der Kartoffel zu, die zurzeit noch nicht auf allen beregnungsfähigen Standorten eingesetzt wird und neben einer ertrags erhöhenden hauptsächlich eine qualitätsstabilisierende Wirkung besitzt.



Anpassungsstrategien beim Grünland

Die Anpassungsstrategien auf dem Dauergrünland konzentrieren sich primär auf die Frage der Auswirkungen von zunehmendem Trockenstress im Sommer und die Folgen einer längeren Wachstumsperiode. Dabei geht es um durch Versuche belegte Empfehlungen und die Optimierung von Mischungen mit trockenresistenteren Arten, wie Knautgras, Rohrschwengel, Rotschwengel und Luzerne. Hinzu kommen Versuche zur Optimierung der Grünland-Nachsaatverfahren und zur Anpassung der Düngung an den Zuwachsverlauf. Durch die rechtzeitige Bereitstellung der Nährstoffe im Frühjahr kann das hohe Wachstumspotenzial der ersten Vegetationsphase optimal ausgeschöpft werden.

Mildere Winter mit verlängerter Vegetationsperiode im Frühjahr und Herbst führen zu einer Annäherung der derzeitigen Wachstumsbedingungen in den Niederungslagen an die künftigen Bedingungen in den Übergangs- und auch Mittelgebirgslagen, sodass sich auch die derzeitigen Beratungsempfehlungen der Niederungslagen sukzessive in die Mittelgebirgslagen verschieben werden.

Je früher der Vegetationsbeginn, desto höher ist einerseits das Ertragspotenzial, desto schwieriger ist es allerdings, den Termin der optimalen Nutzungsreife sicher zu prognostizieren. Die Landwirtschaftskammer Nordrhein-Westfalen führt seit 15 Jahren in Zusammenarbeit mit dem Deutschen Wetterdienst eine Schnittrreifepfung auf dem Dauergrünland und im Feldgrasanbau an den Grünlandversuchsstationen am Niederrhein, in der Eifel und im Sauerland durch, auf deren Basis Empfehlungen für die optimale Schnittterminierung gegeben werden.



Düngung anpassen

Der Klimawandel führt zu neuen Strategien bei der Düngung. Durch geringere Sommer- und höhere Winterniederschläge sowie insgesamt höhere Luft- und Bodentemperaturen ergeben sich im Boden intensivere Umsetzungsvorgänge, das heißt höhere Stickstoff- und Schwefel-Nachlieferungsraten. Allerdings ist im Gegenzug mit höheren Nährstoffverlusten durch Auswaschung von Stickstoff, Schwefel, Kali und Kalk sowie Ausgasung von Ammoniak unter trockenen Bedingungen zu rechnen. Unter Frühjahrstrockenheit leiden sowohl die Wirksamkeit der gedüngten Nährstoffe als auch die Verfügbarkeit der Bodennährstoffe Phosphat, Kali und Spurennährstoffen. Diese Fragen werden in Düngungsversuchen der Landwirtschaftskammer Nordrhein-Westfalen zur Stickstoff-Verteilung, zur Zusammenfassung von Stickstoffgaben mit Ammoniumdepotdüngung, Zusatz von Nitrifikationshemmern zu Gülle und Gärresten oder Gülleinjektion, zur Phosphat-, Kali und Schwefeldüngung sowie zur Blattdüngung aufgegriffen.

Um einen veränderten Düngebedarf durch höhere Erträge in Folge verlängerter Vegetationsperioden erkennen zu können, müssen regelmäßig Stickstoff-Bedarfsprüfungen durchgeführt werden. Dieser Versuchsfrage wird derzeit bei Sommergetreide und Winterraps sowie Silomais in Höhenlagen nachgegangen.

Im Rahmen des Nitratdienstes wird die Stickstoff-Dynamik in den Böden beobachtet, und zwar nicht nur die Nachlieferung während der Vegetationsperiode, sondern auch die N-Verlagerung über Winter. Dadurch ergeben sich Hinweise auf längerfristige Auswirkungen des Klimawandels auf den Bodenstickstoff.

Wegen seines Einflusses auf die Bodenstruktur und den Wasserhaushalt kommt dem Humus künftig eine hervor gehobene Bedeutung zu.



Ob sich der Klimawandel positiv über höhere Erträge und mehr Erntereste oder negativ über höhere Abbauraten auf den Humusgehalt auswirkt, wird in Zusammenarbeit mit dem Landesamt für Natur, Umwelt und Verbraucherschutz NRW und dem Geologischen Dienst im Rahmen des Humusmonitorings NRW erfasst. Insbesondere auf Standorten, wo bereits jetzt relativ niedrige Humusgehalte vorherrschen, werden Versuche zur organischen Düngung mit Kompost, Champost, Geflügelkot und Stroh in Kombination mit unterschiedlichen Anteilen an Humuszehrnern und Leguminosen bei unterschiedlicher Bodenbearbeitungsintensität durchgeführt.

Derzeit wird in einem Bodenbearbeitungsversuch der Einfluss unterschiedlicher Eingriffsintensitäten auf Ertrag und Qualität der angebauten Kulturen sowie die Bodenstruktur untersucht.

Die daraus abgeleiteten Beratungsaussagen gewinnen an Bedeutung, da positive Auswirkungen der reduzierten Bodenbearbeitung auf die Bodenstruktur und das Wasserbindungsvermögen helfen, Trockenphasen im Frühjahr und Sommer zu überstehen. Hinzu kommt, dass es mit ansteigenden Wintertemperaturen seltener zu tiefgreifenden Frösten kommt, die eventuell entstehende Bodenstrukturschäden wieder beheben. Eine gute Bodenstruktur kann viele Auswirkungen extremer Witterungsereignisse ausgleichen.

Aufgrund der erwarteten Erosion durch Wasser und Wind, in Folge von starkem Regen und ausgedehnten Trockenphasen, werden Mulch- und Direktsaatverfahren weiter zunehmen, sei es in Kombination mit einem Zwischenfruchtanbau oder - wo das Wasser für die Zwischenfrucht fehlt - als Strohmulchverfahren.

Bedeutung der Beregnung steigt

In trockenen Jahren wird Wasser immer mehr zu einem begrenzenden Faktor, der über Beregnung zugeführt werden muss. Dieser Tatsache trägt die Landwirtschaftskammer im Rahmen ihrer Beratung zunehmend Rechnung. Dabei ist zwischen der klassischen Beregnungsberatung und der Beratung zur Wasser schonenden Produktion zu differenzieren. Letztere zielt darauf ab, das natürlich vorkommende Boden- und Niederschlagswasser der Pflanze für die gesamte Wachstumsperiode zur Verfügung zu stellen und somit Trockenperioden auszugleichen. In Zusammenarbeit mit dem Deutschen Wetterdienst und der für NRW zuständigen Agrarmeteorologischen Forschungs- und Beratungsstelle in Geisenheim werden im Internet unter www.agrowetter.de für ausgewählte Wetterstationen Vorhersagen für den mittelfristigen Verlauf der Luft- und Bodentemperaturen, der Niederschlagserswartung und des Bodenfeuchteverlaufes für leichtere und schwere Böden bis zu einer Bodentiefe von 60 cm angeboten. Diese Informationen fließen in Beratungsaussagen und gezielte Versuchsanstellungen zu Fragen der Feldberegnung ein. Zukünftig sollen, neben den bereits im Einsatz befindlichen Großflächenregnern, die vorhandenen technischen Möglichkeiten aus dem Bereich des Gemüsebaues, wie Tröpfchenbewässerung, Düsenwagen und Kreisregnersysteme, auf ihre Verwendbarkeit im Feldgemüseanbau und bei großflächig angebauten Ackerkulturen geprüft werden. Eine verlängerte Vegetationsperiode bietet auf Standorten mit Feldberegnung Möglichkeiten zur Erweiterung des Fruchtartenspektrums und Einführung neuer Sorten.

Anpassungsstrategien im Gartenbau entwickelt

Sowohl im Gewächshaus als auch im Freilandanbau stellen sich Fragen zur bedarfsgerechten Steuerung der Bewässerung. Bei Feldgemüse und bei Obstkulturen sind zunehmend hohe Investitionen in Bewässerungstechnik erforderlich, um besonders im Frühjahr die flächendeckende Wasserversorgung sicherzustellen.

In den Jahren 2009 und 2010 wurde bei Einlegegurken und bei Äpfeln der Einsatz der Tropfbewässerung in Verbindung mit Bodenfeuchte-Messgeräten, Wetterstation und Erfassungsprogrammen getestet.



Ziel der Untersuchung war es, eine Entscheidungsgrundlage für den bedarfsgerechten Einsatz von Tropfbewässerung bei Freilandkulturen zu erarbeiten. Mit Messwerten der Bodenfeuchtigkeit sollte der optimale Bewässerungszeitpunkt ermittelt und gleichzeitig aufgrund des Feuchteverlaufes in den unterschiedlichen Bodentiefen die Beregnungsmenge bedarfsgerecht gestaltet werden. Dadurch kann eine effizientere Nutzung des Wassers erreicht und der Ausnutzungsgrad der technischen Anlagen erhöht werden. Der Hauptnutzen für den Anbauer liegt darin, dass in Trockenphasen mit der Bewässerung begonnen werden kann, bevor die Pflanzen sichtbar unter Trockenstress leiden. Darüber hinaus trocknet der Oberboden nicht so stark aus, sodass bei einsetzendem Niederschlag oberflächiger Abfluss vermieden werden kann. Die gleichzeitig erfassten Luft- und Blattfeuchten ermöglichen bei kulturspezifischen Prognosemodellen zusätzlich auch die Optimierung des Pflanzenschutzmitteleinsatzes.



Die ermittelten Werte stehen den Anwendern und Beratern jederzeit über den Büro-PC oder über das Handy zur Verfügung. Die Versuche im Obstbau werden fortgesetzt, im Gemüsebau wurden neue Versuche mit Spargel und Kartoffeln gestartet.

Im Gartenbauzentrum Köln-Auweiler wurden in den zurückliegenden Jahren praxisnah verschiedene Bedachungssysteme in der Beerenobstproduktion geprüft. Diese lassen sich unter dem Begriff Geschützter Anbau zusammenfassen und beinhalten beispielsweise verschiedene Tunnelsysteme und sogenannte Regenkappen. Neben dem Schutz gegen extreme Witterungsereignisse kann dadurch auch eine Verlängerung des Angebotszeitraumes und damit eine verbesserte Wirtschaftlichkeit erreicht werden. Ergänzt werden diese Arbeiten durch die Untersuchungen des Dienstleistungszentrums Ländlicher Raum aus Rheinland-Pfalz und der Universität Bonn am Standort Klein-Altendorf bei Bonn.

Hier stehen insbesondere Hagelschutzsysteme im Kern- und Steinobstanbau im Mittelpunkt der Arbeit. Zukünftig soll in Köln-Auweiler der Einsatz von Schattiermaterialien bei Stachelbeeren gegen Sonnenbrand intensiver untersucht werden.

In den letzten Jahren sind bundesweit vermehrt Stammschäden an Alleebäumen aufgetreten. In NRW hat der Landesbetrieb Straßenbau umfangreiche Erhebungen durchgeführt, deren Ergebnisse in Fachkreisen auch unter dem Gesichtspunkt möglicher Auswirkungen des Klimawandels diskutiert werden. Zu dieser Problematik wurden vom Gartenbauzentrum Münster-Wolbeck Untersuchungen an verschiedenen Allee-Standorten durchgeführt. Dabei hat sich herausgestellt, dass eine Reihe von Faktoren dazu beitragen, dass es an der Süd-West-Seite zu hohen Rindentemperaturen von mehr als 45 °C kommt, in deren Folge vor allem die Baumarten Ahorn, Linde und Kastanie nachhaltig geschädigt werden. Messungen haben gezeigt, dass diese Schäden insbesondere auf Standorten auftreten, die bei hohen Lufttemperaturen vor Ostwind geschützt sind, zum Beispiel durch eine Mauer oder Hecke. Bei freiem Stand kam es nur dann zu Schäden, wenn die Bäume einen Schrägstand aufwiesen, da dann durch die stärkere Sonneneinstrahlung wiederum höhere Rindentemperaturen messbar waren.

Aktuell wird durch Messungen geprüft, inwieweit durch das unterschiedliche Transpirationsverhalten der Baumarten Rückschlüsse darauf gezogen werden können, ob der Wasserstrom im Baum zur Kühlung der Rinde beiträgt. Sofern sich hier ein Zusammenhang herstellen lässt, könnte man deutliche Hinweise dafür erhalten, welche Baumarten besonders gut an trockene Standorte angepasst sind und welche nicht.



Neue Herausforderungen für den Pflanzenschutz

Auswirkungen des Klimawandels zeigen sich in verschiedenen Bereichen des Pflanzenschutzes. Veränderungen einzelner Krankheitsfaktoren können bei den regelmäßigen Untersuchungen der Landwirtschaftskammer Nordrhein-Westfalen schnell festgestellt werden. Dazu werden die Möglichkeiten des landesweiten Monitorings in der Fläche durch geschultes Fachpersonal genutzt. Hinzu kommen gezielte Untersuchungen zur Klärung der Ursachen von neuen Schadsymptomen. Zur Untersuchung und Entwicklung von neuen Bekämpfungsstrategien werden gezielt Fragen in Versuchen und auch auf Praxisflächen aufgegriffen. Um die Entwicklung von toleranten Sorten und geeigneten Pflanzenschutzmitteln zu fördern, erfolgt eine enge Zusammenarbeit mit den Experten anderer Bundesländer, Bundesbehörden, Züchtern und der Pflanzenschutzindustrie.

Durch die Erhöhung der Luft- und Bodentemperaturen werden wärmeliebende Schädlinge und bodenbürtige und oberirdische Schadpilze in der Verbreitung begünstigt. So sind zum Beispiel Schäden durch *Rhizoctonia solani* an Zuckerrüben in NRW zwar schon seit den 90er Jahren bekannt, neu hinzugekommen sind jetzt aber Schäden an Mais. Eine starke Verseuchung des Bodens kann durch die Verbesserung der Bodenstruktur, durch Zwischenfruchtanbau, die Verbesserung des Nährstoffgehaltes, des pH-Wertes, des Kalk- und Humusgehaltes und des C/N-Verhältnisses beeinflusst werden. Bei Zuckerrüben gibt es inzwischen gute tolerante Sorten. Für den Maisanbau gibt es außer Veränderungen in der Fruchtfolge noch keine weiteren Handlungsmöglichkeiten.



Der Bodenpilz *Verticillium* ist im Rapsanbau langjährig bekannt. Wärmere Bodentemperaturen haben bereits zu stärkeren Schäden durch diesen Erreger geführt. Eine weitere Zunahme ist zu erwarten. Zusätzlich wurden in den letzten Jahren verstärkte Schäden durch *Verticillium* im Kartoffelanbau und im Gemüsebau beobachtet. Neu sind in NRW Schäden durch *Verticillium dahliae* an Zuckerrüben. Erstmalig wurde das Auftreten in NRW im Jahr 2006 beobachtet. Der *Verticilliumwelke* kann durch Veränderung und Erweiterung der Fruchtfolge begegnet werden.

Mit zunehmender Erwärmung haben wärmeliebende Schädlinge in NRW einen besseren Lebensraum und können stärkere Schäden hervorrufen. So breitet sich der Maiszünsler kontinuierlich nach Norden aus und hat bereits die nördlichen Bundesländer erreicht.

In den vergangenen Jahren hat sich die Landwirtschaftskammer Nordrhein-Westfalen an den umfangreichen Untersuchungen des Julius-Kühn-Institutes zur Biologie und Bekämpfung des Schädlinge beteiligt. Wichtige Maßnahmen zur vorbeugenden Bekämpfung sind das Zerkleinern von Stoppeln und Stroh und das tiefe Einarbeiten. Dadurch werden die Larven zerstört und auch die schlüpfenden Falter können den Boden nicht verlassen.



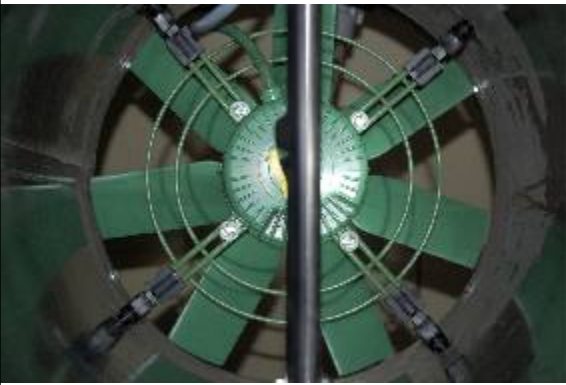
Maßnahmen in der Tierproduktion

Die Prognosen zum Klimawandel lassen eine erhöhte Belastung der landwirtschaftlichen Nutztiere durch Temperatur-extreme erwarten. Bei höheren Umgebungstemperaturen, oftmals gekoppelt mit hoher Luftfeuchte, können landwirtschaftliche Nutztiere auch bei gemäßigten klimatischen Bedingungen in eine Hitzestresssituation geraten. Insbesondere durch Extremwetterlagen mit zunehmenden Schwankungen der Temperatur und der Luftfeuchtigkeit ergeben sich höhere Ansprüche an das Lüftungsmanagement in den Ställen. Zur Minderung von Hitzestress sind sowohl in der Rinder- als auch in der Schweine- und Geflügelhaltung angepasste Fütterungsstrategien erforderlich. Hinzu kommen Maßnahmen in der Haltung, wie ausreichender Luftwechsel über Be- und Entlüftungstechnik, zur Kühlmöglichkeit oder auch stallbauliche Maßnahmen, insbesondere bei der Dachgestaltung. Dazu hat die Landwirtschaftskammer Nordrhein-Westfalen Untersuchungen zur Luftbewegung im Stall in Verbindung mit Erhebungen zum Tierverhalten durchgeführt.

Für die Rinderhaltung hat sich gezeigt, dass neben baulichen Möglichkeiten und einer stärkeren Gebäudeöffnung die vorhandene Raumluft durch Umluftventilatoren mit Frischluft ausgetauscht werden sollte.

Versuche in den Landwirtschaftszentren Haus Düsse und Haus Riswick belegen, dass dabei größere und zugleich langsam laufende Ventilatoren deutliche Vorteile haben. Die Temperaturverläufe in Schweineställen werden den Bedürfnissen der Schweine unter Einbeziehung der Außenluft ständig angepasst. Trotz dieser spezifisch reagierenden Lüftungstechnik kommt es in den Sommermonaten zeitweilig zu erhöhten Temperaturen, die den Komfortbereich der Schweine überschreiten. Neben bautechnischen Empfehlungen, wie Zuluftversorgung aus der beschatteten Nord- oder Ostseite eines Stalles, sind in den zurückliegenden Jahren Untersuchungen und Praxiserhebungen zur indirekten Kühlung mittels Befeuchtungs- oder Besprühungssystemen mit Wasser durchgeführt worden.

Zum Thema Kühlung durch Luftbefeuchtung hat die Landwirtschaftskammer Nordrhein-Westfalen zusammen mit dem Kuratorium für Technik und Bauwesen in der Landwirtschaft e. V. (KTBL) eine Untersuchung durchgeführt. Dabei wurde die Zuluftführung durch eine anzufeuchtende Gitterziegelwand hinsichtlich der Wirkung auf Abkühlung und Luftbefeuchtung untersucht. Über eine solche kostengünstige Lösung konnte die Zuluft deutlich heruntergekühlt werden. In einer anderen Erhebung wurden technische Möglichkeiten einer Kühlung über Erdwärmetauscher analysiert.



Erdwärmetauscher vermindern die Temperaturschwankungen, stoßen aber in den Sommermonaten an ihre Leistungsgrenze. Im Winter arbeitet der Tauscher dauerhaft im Heizmodus. Aufgrund der hohen Kosten werden solche Systeme bislang vorrangig nur in spezialisierten Sauen- und Zuchtbetrieben eingesetzt. Hier spielen andere Aspekte, wie zum Beispiel die Arbeitsplatzqualität, eine größere Rolle. Aktuell werden im Landwirtschaftszentrum Haus Düsse Versuche zur Kühlung von Abferkelbuchten für Zuchtsauen durchgeführt.

Für das Herden- und Weidemanagement in der Rinderhaltung ist davon auszugehen, dass den Tieren durch die Verlängerung der Vegetationsperiode über eine längere Zeitspanne kostengünstiges Weidefutter angeboten werden kann. Gleichzeitig wird aber auftretender Trockenstress während der Vegetationsperiode den Zuwachsverlauf auf dem Grünland beeinträchtigen und die vorausschauende Flächenplanung erschweren.

Als Hilfsmittel für die richtige Einschätzung des Futterangebotes auf dem Grünland wurde der Riswicker Weideplaner entwickelt, ein Kalkulationsprogramm, in dem die aktuellen Zuwachskurven des Grünlandes in den verschiedenen Regionen Nordrhein-Westfalens hinterlegt sind. Das Programm weist für die einzelnen Vegetationsabschnitte aus, welche Besatzstärken oder Weidezeiten in Abhängigkeit von den standortspezifischen Wachstumsbedingungen zweckmäßig sind, um eine maximale tierische Leistung aus dem Grünland zu erzielen. Das Programm wird auch künftig auf der Basis der regionalen Ertragsermittlungen regelmäßig angepasst.

Reduktion der Treibhausgasemissionen

Nach Berechnungen des Johann Heinrich von Thünen-Instituts betrug der Anteil der Landwirtschaft an den gesamten Treibhausgasemissionen in Deutschland im Jahr 2010 rund 13 Prozent. Von den rund 113 Millionen Tonnen klimarelevanter Emissionen entfallen danach etwa zwei Drittel auf den Bereich Boden und Stickstoffeinsatz. Lachgas (N_2O) entsteht in landwirtschaftlich genutzten Böden als direkte oder indirekte Folge des Netto-Stickstoffeintrages durch die organische und mineralische N-Düngung. Etwa 70 Prozent der Lachgasemissionen stammen aus der Landwirtschaft. Lachgas hat eine 298-fach höhere Klimawirksamkeit als CO_2 . Methan (CH_4) ist vor allem in der Tierhaltung von Bedeutung. Dieses Gas kann aber auch bei einer Überstauung humusreicher Böden freigesetzt werden. CH_4 -Emissionen haben eine 25-fach höhere Wirksamkeit als CO_2 . Ammoniak (NH_3) aus Wirtschaftsdüngern und Mineraldüngern ist nicht unmittelbar klimarelevant. Der Ammoniak eintrag über die Luft kann aber durch Deposition und Umsetzungsprozesse zu N_2O -Emissionen führen. 95 Prozent der nationalen Ammoniakemissionen stammen aus landwirtschaftlichen Quellen. Kohlendioxid (CO_2) wird einerseits in der Landwirtschaft aus organischer Substanz kontinuierlich freigesetzt, andererseits aber auch wieder gebunden. Nettoemissionen bei CO_2 treten bei der Bewirtschaftung humusreicher Böden auf. CO_2 -Emissionen ergeben sich auch aus dem Einsatz fossiler Energieträger in der Landwirtschaft und im Gartenbau.

Einsparung durch neue Technik auf dem Acker

Änderungen der Agrardiesel-Regelungen und plötzliche starke Preissteigerungen haben in der Vergangenheit zu einer regen Beratungsnachfrage nach Diesel sparender Technik und dem Einsatz dieser Technik geführt. Die in Schleppertests ermittelten Verbrauchswerte sind mittlerweile ein bedeutendes Kaufkriterium in der Praxis. Von regelmäßiger Wartung über eine den Verbrauch sparende Fahrweise und Einstellung des richtigen Reifeninnendruckes bis hin zu aufwandsminimierten Bodenbearbeitungs- und Bestellverfahren reichen die Möglichkeiten zur Einsparung von Kraftstoff. Relativ neu ist die Möglichkeit der GPS-gesteuerten Teilbreitenschaltung bei Spritzen und Mineraldüngerstreuern.

Der Einsatz neuer Techniken ermöglicht es, die Arbeitsabläufe in der Außenwirtschaft zu optimieren. Klimarelevant sind vor



allem Maßnahmen, die eine Reduktion des Betriebsmitteleinsatzes, wie Dünger und Pflanzenschutzmittel, ermöglichen. Die Einsparpotenziale bei Dünger und Pflanzenschutzmitteln steigen mit zunehmender Arbeitsbreite der Geräte und unregelmäßig geformten Schlägen. Aus der Praxis werden Größenordnungen von 5 bis über 10 Prozent genannt. Die Entwicklung dieser Technik wird unter dem Begriff Precision Farming zusammengefasst. In der Außenwirtschaft sind dies in erster Linie der Einsatz von GPS-unterstützten Parallelfahrssystemen und die standortangepasste teilflächenspezifische Bewirtschaftung. Die Daten für die Beratungsempfehlungen der Landwirtschaftskammer basieren auf zahlreichen wissenschaftlichen Untersuchungen, Messungen im Rahmen von Testeinsätzen und Erfahrungen aus der Praxis. Neben praktischen Maschinenvorfürungen werden die Aktivitäten zu den verschiedenen Maßnahmen bei Precision Farming künftig einen Schwerpunkt in der Arbeit der Landwirtschaftskammer Nordrhein-Westfalen einnehmen.



Energieeinsparung im Gartenbau

Der ganzjährige Anbau von Gemüse und Zierpflanzen in Gewächshäusern ist in NRW ohne den Einsatz von Heizenergie nicht durchführbar. Seit den 1980er Jahren unternehmen die Gartenbaubetriebe mit Unterstützung der Beratung unterschiedliche Anstrengungen, um den Wärmeverbrauch in ihren Gewächshäusern und damit die CO₂-Emission zu vermindern und um regenerative und damit CO₂-neutrale Energieträger einzusetzen.

Im Projekt Branchenenergiekonzept Produktionsgartenbau (1999 bis 2002) im Rahmen der Landesinitiative Zukunftsennergien wurden der Status-Quo des Heizenergieverbrauchs im nordrhein-westfälischen Gartenbau ermittelt und Möglichkeiten der Energieeinsparung durch konstruktive Veränderungen an den Gewächshäusern und den Heizsystemen sowie durch Änderungen bei der Kulturführung beschrieben.

Dazu wurde die Nutzung regenerativer Energiequellen für die Wärmeversorgung in Gartenbaubetrieben umfassend diskutiert und deren Potenzial und die erforderliche Technik dargestellt. Für die Prüfung werden Checklisten für die energetische Bewertung der Konstruktion und der Energiesparmaßnahmen zur Verfügung gestellt. Durch den Einsatz energiesparender Maßnahmen kann der Energieverbrauch je nach Betriebstyp, wie Warmhaus, Kalthaus oder Beet und Balkon, um 5 bis 45 Prozent reduziert werden. Das entspricht zwischen 50 und 450 Tonnen weniger CO₂-Emissionen jährlich je Betrieb. Etliche in Veröffentlichungen aufgeführte Maßnahmen wurden inzwischen von den Praxisbetrieben umgesetzt, zum Beispiel der Einsatz von Energieschirmen in Tomatenbetrieben.

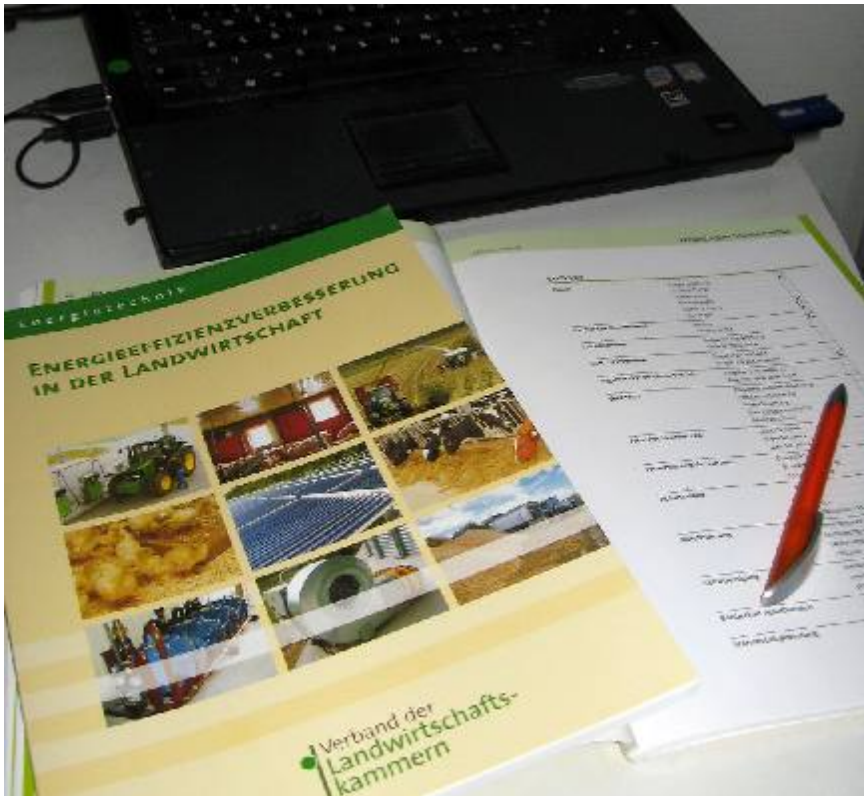


Innovative Materialien für die Gewächshaushülle kamen im Gewächshausprojekt in Straelen von 2008 bis 2010 zum Einsatz. Ein Ziel des von der Bundesanstalt für Landwirtschaft und Ernährung (BLE) geförderten Projektes war es, mögliche Wärmeenergieeinsparungen unter Berücksichtigung der Auswirkungen auf das Pflanzenwachstum bei der Verwendung von hoch isolierenden Eindeckmaterialien mit Zweifach-Energieschirmen zu ermitteln.

Die Untersuchungen ergaben, dass die Produktion von Zierpflanzen auch in hoch isolierten Gewächshäusern möglich ist. Gegenüber einem Einfachglas-Haus lässt sich dadurch der Energieverbrauch um über 40 Prozent reduzieren. Eine Kombination von zwei Schirmanlagen, die bisher in der Praxis nur vereinzelt eingesetzt wurde, bewirkt eine Energieeinsparung von rund 20 Prozent gegenüber einem Schirm. Diese Maßnahme ist damit auch in Praxisbetrieben wirtschaftlich sinnvoll und bewirkt eine weitere Reduzierung der CO₂-Emission.

Für bestehende Gewächshausanlagen, die sich in einem guten technischen und energetischen Zustand befinden, wurde von der Landwirtschaftskammer Nordrhein-Westfalen in Zusammenarbeit mit dem Fraunhofer-Institut Duisburg der Sensorcheck entwickelt.

Dadurch werden Gartenbau-Unternehmen in die Lage versetzt, schnell und ohne großen Aufwand, die Qualität der Klimaregler und der Klimaregulierung in den Gewächshäusern zu erkennen. Hintergrund ist, dass gerade in großen Gewächshäusern horizontale Temperaturabweichungen vom eingestellten Sollwert von bis zu 5 °C nicht ungewöhnlich sind, diese mit dem üblichen Messfühler und Regelaufwand aber so nicht erkannt werden. Eine Abweichung von 1 Kelvin bedeutet aber bereits einen um 3 Prozent erhöhten Wärmebedarf. Zudem verursachen defekte Fühler oder falsch eingestellte Regelsysteme einen Mehrverbrauch an Energie. Auch diese Mängel sind mit dem Sensorcheck erkennbar. Der Sensorcheck wird zunehmend von der Praxis angefordert. Die Übertragung der Messwerte im Gewächshaus erfolgt über Funk auf einen zentralen PC. Der Betrieb kann die Messergebnisse direkt am PC sichten und entsprechende Maßnahmen einleiten. Bei 10 000 m² Warmhauskulturen entspricht ein 5 Prozent geringerer Wärmebedarf einer Reduzierung der CO₂-Emissionen um rund 60 Tonnen.



Energiecheck zeigt Verbesserungsmöglichkeiten

Zur Senkung des Energiebedarfs sind die landwirtschaftlichen Produktionszweige stärker zu analysieren. Dieses kann zum Beispiel über den Vergleich des Energieeinsatzes zu dem eines optimal geführten Betriebes, beispielsweise für den Kraftstoffverbrauch in der Außenwirtschaft, den Wärmebedarf im Stall oder den Stromverbrauch im Betrieb, erfolgen.

Für die Ermittlung spezifischer Energiebedarfswerte haben die Landwirtschaftskammern Nordrhein-Westfalen und Niedersachsen mehrere Betriebe energetisch analysiert. Die im Rahmen von Betriebserhebungen für Mastschweine, Sauen und Milchvieh ermittelten spezifischen Energiebedarfswerte für Wärme und Strom bilden die Basis für eine umfassende Energieeffizienzberatung. Vor der Installation einer neuen Energieversorgung, möglichst auf Basis regenerativer Energien, gilt es, zunächst vorhandene Einsparpotenziale des Betriebes auszuschöpfen.

Zur Umsetzung in den Betrieben sind für verschiedene Produktionszweige detaillierte Checklisten erarbeitet worden. Über eine Bestandsaufnahme können vorhandene Schwachstellen identifiziert und konkrete Handlungsempfehlungen gegeben werden.

Um die landwirtschaftlichen Betriebe noch stärker für die Möglichkeiten der Energieeinsparung zu sensibilisieren, wird derzeit eine vereinfachte Auswertung erarbeitet. Diese soll es den Betrieben ermöglichen, anhand eines einfachen Fragebogens eigenständig zu einer ersten energetischen Beurteilung zu kommen. Das Ergebnis zeigt auf, ob es weiteren Handlungsbedarf gibt und mit welcher Beratungsintensität eine Verbesserung erzielt werden kann. Diese Erstauswertung soll um ausgesuchte alternative Energieversorgungssysteme ergänzt werden und weitere Informationen zur Effizienzverbesserung liefern.



Klimaschutz durch Erneuerbare Energien

Ein wesentlicher Beitrag der Landwirtschaft zum Klimaschutz wird durch die Produktion von landwirtschaftlicher Biomasse zur energetischen oder stofflichen Nutzung erreicht. Versuche und die Beratung zu nachwachsenden Rohstoffen auf landwirtschaftlichen Flächen bilden bereits seit längerem ein wichtiges Aufgabenfeld in der Arbeit der Landwirtschaftskammer Nordrhein-Westfalen. Neben langjährigen und umfangreichen Aktivitäten im Zentrum für nachwachsende Rohstoffe (ZNR) im Landwirtschaftszentrum Haus Düsse werden heute an mehreren Versuchsstandorten verschiedene Fragestellungen zum Anbau und zum Einsatz von Biomasse untersucht. Mittlerweile werden in NRW rund 12 Prozent der landwirtschaftlichen Nutzfläche für nachwachsende Rohstoffe genutzt, vom Anbau von Körnerraps zur Biodieselerzeugung über Mais und Getreide-Ganzpflanzen-Silagen als Rohstoff in der Biogaserzeugung.

Die einzelbetrieblichen Nutzungsmöglichkeiten der landwirtschaftlichen Biomasse werden über die Energieberater der Landwirtschaftskammer Nordrhein-Westfalen an die Praxis weitergegeben. Hinzu kommen Aktivitäten im Rahmen der Regionalen Bioenergieberatung beim ZNR.

Durch ein kostenfreies Informations- und Beratungsangebot werden Land- und Forstwirte und auch die allgemeine Öffentlichkeit über die vielfältigen und effektiven Einsatzmöglichkeiten von Bioenergie informiert. Das Projekt wird vom Bundeslandwirtschaftsministerium gefördert und durch die Fachagentur für nachwachsende Rohstoffe (FNR) bundesweit koordiniert. Durch Informationen, Beratung und Beispiele werden Entscheidungshilfen für einen erfolgreichen Einsatz von Bioenergie in den verschiedenen Regionen Nordrhein-Westfalens gegeben.

In den letzten Jahren hat die Beratung landwirtschaftlicher Betriebe zu erneuerbaren Energien, insbesondere zu CO₂-neutralen Techniken, wie Wärmepumpen, Wärmetauschern, Stroh- und Holzfeuerungsanlagen, aber auch zu Biogasanlagen zugenommen. Dabei werden über die spezialisierten Energieberater der Landwirtschaftskammer Möglichkeiten für den Einsatz im Betrieb oder als neuer Erwerbszweig aufgezeigt, erforderliche Techniken beschrieben und Wirtschaftlichkeitsberechnungen für einzelbetriebliche Entscheidungen durchgeführt.



Treibhausgasemissionen im Pflanzenbau verringern

Durch Änderungen bei der Düngung kann ein Beitrag zum Klimaschutz geleistet werden. Dabei basieren die empfohlenen Düngungsstrategien auf umfangreichen Versuchsergebnissen und sind auf eine bedarfsgerechte Ausbringung und damit effiziente Nährstoffausnutzung ausgerichtet. Das gilt sowohl für organische als auch für mineralische Düngemittel. Bei der Ausbringung von Wirtschaftsdüngern müssen die gasförmigen Emissionen im Hinblick auf den Klimaschutz berücksichtigt werden. NH_3 ist zwar kein klimawirksames Gas, führt aber bei Eintrag in andere Ökosysteme zu indirekten Lachgasemissionen. Bei der Ausbringung ammoniumhaltiger organischer Dünger sind Ammoniakverluste durch die Ausbringung bei kühler, bedeckter Witterung und durch technische Maßnahmen, wie bodennahe Ausbringung, Injektion und unverzügliche Einarbeitung auf unbestelltem Ackerland, so weit wie möglich zu vermeiden. In den vergangenen Jahren hat sich die Beratung mit der Empfehlung des Einsatzes von Schleppschlauchverteilern durchsetzen können. Diese Technik ist nicht nur im Hinblick auf eine emissionsarme Ausbringung interessant, sondern bietet darüber hinaus die Möglichkeit, Gülle im Bestand auszubringen.

Untersuchungen, die unter anderem auch vom Landesamt für Natur, Umwelt und Verbraucherschutz NRW (LANUV) durchgeführt worden sind, haben gezeigt, dass die Emissionen nur bei einer unverzüglichen Einarbeitung auf ein Minimum zu reduzieren sind. Dazu bieten sich das parallele Arbeiten mit Güllefass und Grubber oder die Gülleinjektion mit entsprechenden Gölledrillscharen an. Aufgrund der hohen Energieaufwendungen und den damit verbundenen höheren CO_2 - und N_2O -Emissionen haben synthetisch hergestellte Stickstoffdünger eine schlechtere Klimabilanz als heimische Wirtschaftsdünger. Indirekt lässt sich so der Ausstoß von Klimagasen bei der Herstellung und beim Transport von Mineraldüngern minimieren.

Das Dauergrünland gilt mit seinem vergleichsweise hohen Humusgehalt als ausgeprägter CO_2 -Speicher. Die Frage, wie hoch die Freisetzungsrates von CO_2 bei einem Grünlandumbruch tatsächlich ist und inwieweit möglicherweise auch die tiefere Durchwurzelung der Ackerböden zu einer CO_2 -Bindung in tieferen Bodenzonen führt, wird derzeit in Zusammenarbeit mit dem Heinrich von Thünen-Institut in einem Projekt im Landwirtschaftszentrum Haus Riswick bearbeitet.

Je intensiver eine Bodenbearbeitung beim Grünlandumbruch durchgeführt wird, desto stärker ist der Humusabbau. Die mit heutiger Technik möglichen Direktsaatverfahren verzögern diese Freisetzung. Die Direktsaat setzt jedoch die Anwendung eines Totalherbizides voraus. Möglicherweise kann bei diesem Verfahren der Grünlandverbesserung N_2O freigesetzt werden. Ziel der aktuellen Untersuchungen ist es daher, CO_2 und N_2O bei der Gesamtbilanzierung der Anbauverfahren zu berücksichtigen.

Der Zwischenfruchtanbau führt zu einer Anreicherung des Bodens mit organischer Substanz. Darüber hinaus verbessert die intensivere Bodendurchwurzelung nach Zwischenfruchtanbau auch die Infiltration von Niederschlägen, eine wichtige Maßnahme, um der steigenden Gefahr einer Bodenabschwemmung bei gehäuft auftretenden starken Niederschlägen entgegenzuwirken. Dem Winterzwischenfruchtanbau kommt hierbei eine besondere Bedeutung zu. Effizienter Zwischenfruchtanbau erfordert, dass bei der Wahl von Zwischenfruchtarten und Sorten vor allem auch die Trockenresistenz und Fähigkeit zur intensiven und tiefen Bodendurchwurzelung berücksichtigt werden. Dieses fließt in aktuelle Versuche der Landwirtschaftskammer mit ein. Theoretisch lässt sich über höhere Humusgehalte, zum Beispiel über eine stärkere organische Düngung, auch Kohlenstoff im Boden anreichern. Allerdings ist dies derzeit messtechnisch nur schwer nachzuweisen. Erkenntnisse aus laufenden wissenschaftlichen Untersuchungen zur CO_2 -Speicherung in den oberen Bodenschichten und auch zu möglichen Lachgasfreisetzungen nach einer Gründüngung werden mit großem Interesse für mögliche Beratungsaussagen verfolgt.



Klimarelevante Gase aus der Tierhaltung reduzieren

Durch landwirtschaftliche Nutztiere werden Kohlendioxid (CO_2) und Methan ausgeschieden. Zugleich kann bei der Umsetzung der Exkremente Lachgas (N_2O) entstehen. Methan entsteht in Abhängigkeit von der Rationsgestaltung und anderen Einflussfaktoren, vor allem in den Teilen des Verdauungstraktes, in denen mikrobielle Umsetzungen stattfinden, schwerpunktmäßig im Pansen von Wiederkäuern. Über die Rationsgestaltung, zum Beispiel zellwandreicher Futtermittel, und Futterzusatzstoffe kann die Methanbildung eventuell vermindert werden. Dazu werden seit 2010 im Landwirtschaftszentrum Haus Riswick in einem neuen Milchviehstall in Kooperation mit der Universität Bonn in verschiedenen Versuchen Messungen zu relevanten Klimagasen N_2O , CO_2 , CH_4 durchgeführt.



Der praxisübliche Stall mit freier Lüftung ist messtechnisch so ausgestattet, dass Langzeituntersuchungen zur Emissionsminderung mit Belegungseffekten und saisonalen Einflüssen durchgeführt werden können. Bei der Überprüfung von Fütterungseinflüssen werden verschiedene gras- und maisbetonte Mischrationen und eventuell nach einer Vorprüfung auch Zusatzstoffe auf ihr Potenzial zur Klimagasminderung überprüft.

In weiteren Versuchen geht es um die Entwicklung von nährstoffangepassten Fütterungsstrategien, zum Beispiel im Hinblick auf eine geringere Eiweiß- und damit Stickstoffversorgung bei Milchkühen, und die Weiterentwicklung von Futterbewertungssystemen. Für die Schweinehaltung wird in Fütterungsversuchen im Landwirtschaftszentrum Haus Düsse die Optimierung bei der Eiweißversorgung und damit mögliche Verminderung tierartspezifischer NH_3 -Verluste aus den Exkrementen überprüft.

Untersuchungen haben ergeben, dass bekotete Oberflächen etwa 50 Prozent der NH_3 -Emissionen aus dem Stall darstellen. Der Anteil der Emissionen aus der Güllelagerung unter dem Stall fällt deutlich geringer aus und ist nach Untersuchungen im Landwirtschaftszentrum Haus Düsse durch unterschiedliche Lagerintervalle praktisch nicht zu beeinflussen. Das Ziel trockener und kotfreier Stallböden steht damit an erster Stelle. Neben einer optimalen Lüftung spielt die Gestaltung der Oberfläche des Stallbodens eine wichtige Rolle. In diesem Zusammenhang wird derzeit in Haus Düsse ein neuer, profilierter Spaltenboden getestet, der aufgrund seiner Oberflächengestaltung eine weitere Reduzierung von Emissionen verspricht. Im neu errichteten Milchviehstall des Landwirtschaftszentrums Haus Riswick werden aktuell typische strohlose Haltungssysteme mit und ohne Spaltenboden oder Zwischenlagerung im Stall auf ihre NH_3 -Freisetzung verglichen. Im Hinblick auf die Lagerung von Flüssigmist hat sich in Versuchen und auch in der Praxis die Abdeckung der Güllebehälter als äußerst effiziente Maßnahme erwiesen. Während bei Rindergülle diese Abdeckung durch eine natürliche Schwimmedecke entsteht, muss diese Abdeckung bei Lagerbehältern für Schweinegülle künstlich erfolgen. Dabei entstehen Minderungsraten von 70 Prozent bei einer Strohhäcksel- bis zu 90 Prozent bei Stahlblechabdeckungen und Betondeckeln. Für Betriebe, die eine Genehmigung nach dem Bundes-Immissionsschutzgesetz (BImSchG) beantragt haben, ist diese Minderungsmaßnahme verpflichtend. In Einzelfällen werden auch Abdeckungen bei baurechtlich genehmigten Behältern vorgenommen, derzeit jedoch grundsätzlich nur zur Minderung von Geruchsemissionen. Während bei Gülle und deren Lagerbehältern effiziente Maßnahmen zur Minderung bereits möglich sind, steht die Festmistlagerung derzeit vor einem deutlich größeren Problem. Hier gibt es für eine Abdeckung derzeit keine praktikablen Lösungen.



Betriebssysteme beurteilen

Fragen zu Auswirkungen des Klimawandels beschränken sich aber nicht nur auf Teilbereiche, sondern erstrecken sich auf Betriebssysteme. So arbeitet die Landwirtschaftskammer Nordrhein-Westfalen an einer bundesweiten Untersuchung zu Klimawirkungen und Nachhaltigkeit ökologischer und konventioneller Betriebssysteme mit. Bei diesem Projekt geht es auch um die Entwicklung und Erprobung von Werkzeugen zur Klimaschutz- und Nachhaltigkeitsberatung für die Betriebsberatung.

Auswirkungen in Planungsverfahren

Die Aspekte des Klimawandels fließen in die verschiedenen Planungsverfahren ein, bei denen die Landwirtschaftskammer als Träger öffentlicher Belange beteiligt ist. Zunehmend entstehen auf Gemeinde-, Kreis- und Regionsebene informelle Klimaschutz- und Energiekonzepte, die Hilfestellung in der gebietlichen Entwicklungsplanung leisten sollen. In die Erstellung dieser Konzepte ist die Landwirtschaftskammer eingebunden und liefert die raumbezogenen landwirtschaftlichen Fachinformationen.

Insbesondere die Bedeutung landwirtschaftlich genutzter Freiräume für die Kaltluftentstehung und den -abfluss in städtisch geprägten Regionen wird hierbei hervorgehoben.

Es ist davon auszugehen, dass zukünftig sowohl in der Landes- und Regionalplanung als auch in der Bauleitplanung die Auswirkungen des Klimawandels, Möglichkeiten zur Vermeidung und Minderung und auch Anpassungsstrategien einen breiten Raum einnehmen werden. Bereits jetzt arbeitet die Landwirtschaftskammer im Netzwerk- und Forschungsprojekt „dynaklim“ mit, bei dem es um die dynamische Anpassung regionaler Planungs- und Entwicklungsprozesse an die Auswirkungen des Klimawandels in der Emscher-Lippe-Region geht.

Aufgabe der landwirtschaftlichen Standortsicherung und der Entwicklung im ländlichen Raum ist es, die für die landwirtschaftliche Nutzung zur Verfügung stehenden Flächen, deren Struktur und auch deren Nutzungseignung zu erhalten. Da beim Anbau landwirtschaftlicher Kulturen zwischen 14 und 36 Tonnen CO₂ pro Hektar aus der Atmosphäre gebunden werden, ist die Überplanung landwirtschaftlicher Flächen für Siedlungszwecke schon unter Klimaaspekten deutlich zu reduzieren.

Klimabedingte Veränderungen im Wasserhaushalt haben Auswirkungen auf die Wasserführung in den Gewässern. Die in den letzten Jahren beobachteten Wasserabflüsse haben die Notwendigkeit zur Schaffung von Retentionsräumen deutlich gemacht. Künftig geht es verstärkt um Fragen und Planungen zur ausreichenden Dimensionierung der wasserbautechnischen Anlagen und um Maßnahmen zur Eindämmung oder Reduzierung der Spitzenabflüsse. Der Flächennutzungskonflikt zwischen Hochwasserschutz und landwirtschaftlicher Nutzung kann durch die Entwicklung regionsspezifischer landwirtschaftlicher Nutzungskonzepte mit dem Ziel der Sicherung der Betriebsstandorte und der Flächennutzung gelöst werden. Durch die Mitwirkung der Landwirtschaftskammer Nordrhein-Westfalen in den wasserrechtlichen Zulassungs- und Genehmigungsverfahren werden die zu berücksichtigenden Belange frühzeitig in die Abwägung eingebracht.

Bei veränderter Niederschlagsverteilung zeichnet sich ein stärkerer Bewässerungsbedarf für landwirtschaftliche und gärtnerische Kulturen ab. Möglichkeiten der Entnahme von Grund- und Oberflächenwasser in Perioden langer Trockenheit sind daher für die Flächennutzung zunehmend von Bedeutung. In diesem Zusammenhang wirkt die Landwirtschaftskammer als Trägerin öffentlicher Belange darauf hin, dass bei Genehmigung zur Wasserentnahme der potenzielle regionale Bedarf für die landwirtschaftliche und gartenbauliche Produktion in der Bedarfsrechnung berücksichtigt wird.

Die Änderungen in der Niederschlagsverteilung erhöhen teilweise auch den Anteil der Starkregenereignisse. In empfindlichen Lagen ist zum Schutz des Bodens und anderer Naturgüter der Erosionsschutz zu beachten. Mit Unterstützung des Programms Erosionsminderung in der Landwirtschaft (EMIL) werden Problemlagen identifiziert und Lösungsmöglichkeiten durch entsprechende Bewirtschaftung aufgezeigt. Ferner geht es darum, im Zusammenhang mit der Ausweisung von Siedlungsgebieten deutlich zu machen, welche Flächen in erosionsgefährdeten Lagen liegen und welche technischen Möglichkeiten notwendig werden, um Schäden durch oberflächlich abfließendes Wasser im Rahmen von Starkregenereignissen zu vermeiden.

Klimawandel in Aus-, Fort- und Weiterbildung

Im Rahmen der Berufsausbildung zum Landwirt und zum Gärtner werden bei den Lerninhalten zum Umwelt- und Naturschutz und zum sparsamen Umgang mit Energie auch klimaschutzrelevante Aspekte vermittelt. Während der überbetrieblichen Ausbildung im Landwirtschaftszentrum Haus Düsse wird beispielsweise der Verringerung der landwirtschaftlichen Treibhausgasemissionen besondere Beachtung geschenkt. Neben Auswirkungen von Lüftung und Luftreinigungssystemen, Ansatzpunkten zur Reduzierung der Ammoniakemissionen und Energieerzeugung durch nachwachsende Rohstoffe wird bei der Rinderfütterung auch auf die Methanbildung bei Wiederkäuern eingegangen.

In der beruflichen Fortbildung an den Fachschulen für Agrarwirtschaft wird der Klimaschutz in nahezu allen Fächern thematisiert. Dabei wird unter anderem die Schlüsselstellung der Landwirtschaft im CO₂-Kreislauf herausgestellt und an praxisnahen Beispielen die Einflussnahme auf die Freisetzung klimarelevanter Gase in vielfältiger Weise thematisiert. So werden zum Beispiel Möglichkeiten zur Einsparung von Kohlendioxid im landwirtschaftlichen Unternehmen durch Ersatz fossiler Energieträger, zum Beispiel über die Wärmerückgewinnung aus der Milch, und den Einsatz nachwachsender Rohstoffe erarbeitet. Die Nutzung regenerativer Energien ist auch Thema bei Exkursionen in der Praxis.

Auch das Weiterbildungsangebot der Landwirtschaftskammer Nordrhein-Westfalen beinhaltet zahlreiche Seminare und Vortragsveranstaltungen, die sich mit klimaschutzrelevanten Themen befassen. So werden Veranstaltungen zu den Themenbereichen Lüftungstechnik, Energieeinsparung und Erzeugung erneuerbarer Energien durchgeführt. Die praxisnahen Weiterbildungsveranstaltungen ermöglichen den Teilnehmern eine direkte Übertragung und damit Anwendung im eigenen Betrieb.

Klimawandel in der ökonomischen Beratung

Die Landwirtschaftskammer Nordrhein-Westfalen befasst sich bereits seit längerem mit den Auswirkungen des Klimawandels und den Möglichkeiten einer Verringerung der Treibhausgase. Fundierte, auf belastbaren Auswertungen beruhende Beratungsaussagen werden sowohl durch eigene Versuchsergebnisse und Erhebungen als auch durch die Mitwirkung an wissenschaftlichen Tagungen ermöglicht. Die Erkenntnisse fließen in produktionstechnische Aussagen zum Pflanzenbau, zur Tierhaltung und Fütterung und zur Produktionstechnik des Gartenbaus ein. Aber auch in der betriebswirtschaftlichen Beratung der Landwirtschaftskammer Nordrhein-Westfalen haben Risikominimierungsstrategien an Bedeutung gewonnen.

Die Auswirkungen des Klimawandels auf die Betriebswirtschaft lassen sich noch nicht genau beziffern. Im deutschlandweiten Vergleich fallen die Naturalerträge in Nordrhein-Westfalen aufgrund der vergleichsweise ausgeglichenen Verhältnisse relativ stabil aus. Mit der Rücknahme preisstützender Elemente, wie den Interventionsregelungen, wird der Einfluss der Weltmarktpreise stärker. Diese Preise entstehen außerhalb des Einflussbereiches der nordrhein-westfälischen Landwirtschaft, beeinflussen sie aber zunehmend. Schwankungen in den Weltmarktpreisen und den Naturalerträgen bis hin zu Ernteaussfällen steigern das wirtschaftliche Risiko im Einzelbetrieb. Hier sind neue Absicherungsstrategien für den Betrieb gefragt. Die Landwirtschaftskammer hat in Zusammenarbeit mit der Universität Bonn ein Beraterseminar zum Risikomanagement für landwirtschaftliche Betriebe konzipiert und ihre Unternehmensberater in diesen Fragen eingehend geschult. Die Marktberichterstattung der Landwirtschaftskammer erhebt wöchentlich regionale Preise zu allen wichtigen landwirtschaftlichen Märkten in NRW und schafft so Transparenz für Betriebe und Beratung. Die enge Zusammenarbeit zwischen Markt und Betriebswirtschaft erzeugt gerade unter dem Blickwinkel höherer Produktions- und Preisrisiken neue Synergien. Fragen zur Preis- und Mengenabsicherung über Kontrakte, eine stärkere Lagerhaltung oder andere Strategien erfahren in der einzelbetrieblichen Beratung eine immer stärkere Bedeutung.

Ausblick

Landwirtschaft und der Gartenbau in NRW sind durch ertragreiche Ackerbauregionen, intensive Veredelung und einen hohen Anteil an gartenbaulicher Produktion gekennzeichnet.

Die Betriebe sind sich ihrer Verantwortung bewusst, die verschiedenen Aspekte des Klimawandels stärker bei ihrer Produktion zu berücksichtigen.

Die Betriebe werden in den nächsten Jahren auch Möglichkeiten zur Verringerung klimarelevanter Emissionen aus der Landwirtschaft und dem Gartenbau aufgreifen.

Dazu und auch zu Anpassungsstrategien an den Klimawandel hat die Landwirtschaftskammer Nordrhein-Westfalen bereits wichtige Grundlagen erarbeitet und diese an die Praxis weitergegeben. Diese Arbeit soll in den nächsten Jahren fortgesetzt und teilweise intensiviert werden.