Stadt, Land, Wald

Wie die Landnutzung zur Verringerung des Treibhausgas-Ausstoßes beitragen kann

Schon jetzt wird Deutschlands Landfläche intensiv genutzt und erfüllt vielfältige gesellschaftliche Funktionen: Auf Agrarflächen werden Nahrungs- und Futtermittel sowie Biomasse, in Wäldern Holz zur energetischen und stofflichen Nutzung erzeugt. Andere Flächen dienen als Siedlungen und Straßen sowie der Erholung. Zudem sollen ökologische Leistungen erbracht werden und ein Beitrag zum Klimaschutz wird erwartet.

Deutschland hat sich zum Schutz des Klimas verpflichtet, seine Treibhausgas(THG)-Emissionen bis 2020 um 40 Prozent gegenüber 1990 zu reduzieren. Das ambitionierte Ziel lässt sich nur erreichen, wenn bei allen Quellen, wie beispielsweise dem Energieverbrauch der Industrie und privater Haushalte, aber auch der Landnutzung und Landnutzungsänderungen, effiziente Maßnahmen und Strategien umgesetzt werden, die einen Beitrag zum Klimaschutz leisten.

Landnutzung und deren Änderungen verursachen ca. 10 Prozent der deutschen THG-Emissionen. Das Verbundprojekt CC-LandStraD (Climate Change – Land Use Strategies in Deutschland) untersucht wie die Landnutzung zum Klimaschutz beitragen kann. Ziel ist es nachhaltige Landnutzungsstrategien für Deutschland im Zeichen des Klimawandels zu entwickeln. Die komplexen Wechselwirkungen zwischen Klima, Boden, Biomasse, Landnutzung, landnutzungsbedingten THG-Emissionen und Ökonomie werden abgebildet und mit Hilfe eines interdisziplinären Modellverbundes die Auswirkungen von Maßnahmen und Landnutzungsstrategien analysiert.

Aufgrund zunehmender Konflikte um knappe Fläche war bei Projektbeginn klar: Erstens sind Praktiker in das Projekt einzubinden. Landnutzer oder ihre Fachverbände also nicht erst nach Jahren der Forschung mit Ergebnissen konfrontieren, sondern von Anfang an in die Diskussion von Maßnahmen, Szenarien und Landnutzungsstrategien sowie Ergebnissen modellgestützter Wirkungsanalysen einbeziehen. Denn neben wissenschaftlichen Erkenntnissen will das Projekt gesellschaftlich akzeptierte, umsetzbare Maßnahmen und Landnutzungsstrategien, erarbeiten. Zweitens hängen die Umsetzung und Akzeptanz der Maßnahmen und Landnutzungsstrategien entscheidend von der regionalen Ausgangssituation ab. Daher werden neben der Bundesebene zwei Beispielregionen vertiefend analysiert. Das sind die ländlich geprägte Altmark und die beiden durch den Ballungsraum Köln-Bonn gekennzeichneten Landkreise Rheinisch-Bergischer Kreis und Rhein-Sieg-Kreis (Abb. 1).

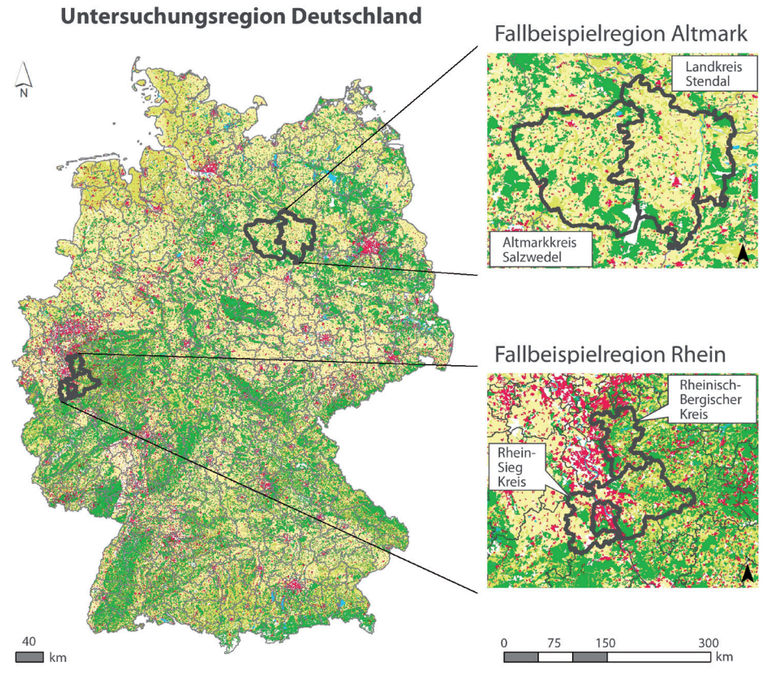

Abbildung 1: Untersuchungsregion Deutschland mit den Beispielregionen Altmark und Rhein

Praktiker und Fachorganisationen geben wichtige Einschätzungen

Das Thünen-Institut für Ländliche Räume und das Leibniz-Zentrum für Agrarlandschaftsforschung verantworten die beiden Beteiligungsprozesse. Sie identifizierten wichtige Akteure aus der Land- und Forstwirtschaft, dem kommunalen Bereich sowie dem Natur- und Umweltschutz (z. B. Behörden, Vereine). Auf regionaler Ebene sind auch Einzelpersonen – der Landwirt, die Waldbesitzerin, der engagierte Naturschützer – beteiligt. Insgesamt bilden ca. 150 Akteure ein Netzwerk, das CC-LandStraD kritisch begleitet.

Wie Praktiker und Behördenvertreter aktuelle Flächennutzungskonkurrenzen in Deutschland, den Klimawandel sowie Klimaschutz- und Klimaanpassungsmaßnahmen wahrnehmen und bewerten, wurde zu Projektbeginn in 68 Interviews erhoben. Die Befragten auf Bundesebene wiesen auf Nutzungs- und Interessenkonflikte innerhalb der Sektoren Land- und Forstwirtschaft hin, vor allem auf die Konkurrenz um Flächen zur Erzeugung von Rohstoffen für die Lebensmittel- bzw. Holzverarbeitungsindustrie sowie für die Bioenergie. Sehr kritisch wurde von Vertretern der Landwirtschaft die anhaltende Inanspruchnahme von Flächen für Siedlungen und Verkehr gesehen und der damit verbundene Bedarf an Ausgleichsflächen zur Kompensation der Eingriffe. Beides geschieht in der Regel zu Lasten der Landwirtschaftsfläche.

Befragte bewerten Extremwetterereignisse, verlängerte Vegetationszeiten sowie die Einwanderung neuer Arten als Anzeichen klimatischer Veränderungen, die erste Anpassungsmaßnahmen erfordern. Die Diskussion um den Klimawandel wirke sich direkt oder indirekt auf die Arbeit innerhalb der Landnutzungsorganisationen aus. Als zentrale Probleme werden die prinzipielle Unsicherheit der vorhandenen Klimaprojektionen sowie ihre fehlende Kleinräumigkeit gesehen.

Modellverbund bildet Auswirkungen ab

Die Akteure nannten Maßnahmen, die aus ihrer Perspektive Klimaschutzpotenziale aufweisen und diskutierten diese mit den Forschern. Im Anschluss wurde durch die Wissenschaftler geprüft, inwiefern sich die Auswirkungen der vorgeschlagenen und anderer, in der Forschung diskutierter, Maßnahmen mit dem Modellverbund abbilden lassen. Hierzu wird zunächst die Landnutzung unter der Annahme der gegenwärtigen Rahmenbedingungen bis zum Jahr 2030 projiziert (Referenz-Szenario). Anschließend werden die Auswirkungen der Maßnahmen bzw. Landnutzungsstrategien mit der Referenz verglichen. Es werden eine Landnutzungsstrategie zum Klimaschutz sowie weitere Strategien, die z. B. Bioenergie sowie Natur- und Umweltschutzziele angehen, untersucht. Zudem werden Ansprüche an die Landnutzung berücksichtigt, die sich durch Anpassungen an den Klimawandel ergeben können (z. B. Hochwasserschutz oder veränderte Siedlungsstrukturen). Der Modellverbund wird vom Bundesinstitut für Bau-, Stadt- und Raumforschung (BBSR), dem Potsdam-Institut für Klimafolgenforschung sowie den Thünen-Instituten für Agrarklimaschutz, Forstökonomie sowie Ländliche Räume entwickelt.

Projizierte Entwicklung der sektoralen Landnutzung in Deutschland
(in Prozent)

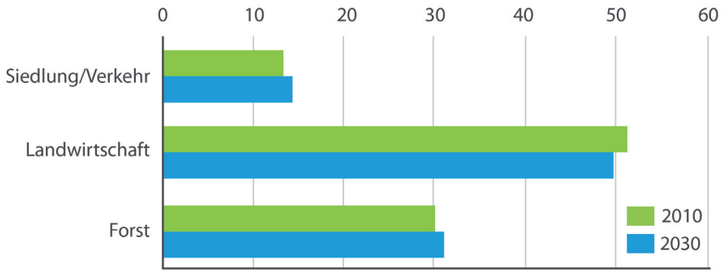

Abbildung 2: Projizierte sektorale Landnutzung in Deutschland 2010 und 2030

Charakteristisch für die Entwicklung der Landnutzung in Deutschland ist die zunehmende Siedlungs- und Verkehrsfläche zu Lasten der Agrarfläche bei einer stabilen Forstfläche. Das Ziel bis 2020 die Neuinanspruchnahme von Flächen für Siedlung und Verkehr auf 30 Hektar pro Tag zu verringern, wird trotz vielfältiger Anstrengungen von Bund, Ländern und Gemeinden und trotz einiger Erfolge nicht erreicht. Das BBSR projiziert die tägliche Flächeninanspruchnahme von heute 84 auf 45 Hektar im Jahr 2030. Bis 2030 werden Siedlungs- und Verkehrs- sowie Waldflächen prozentual ansteigen. Dies geschieht zu Lasten der Landwirtschaftsfläche sowie naturnaher und Offenlandflächen wie Heide- oder Moorflächen (Abb. 2). Diese Flächentrends bilden die Basis für die Modellierungen für die Sektoren Land- und Forstwirtschaft.

Die landwirtschaftliche Produktion und Landnutzung wird durch steigende und stärker schwankende Agrarpreise sowie den Ausbau der Bioenergie geprägt. Es wird erwartet, dass u. a. die genannten Trends bis 2030 anhalten. Die Entwicklung landwirtschaftlicher Rahmenbedingungen wird mit dem Referenzszenario „Thünen-Baseline“ abgebildet. Wie sich dies auf die regionale Entwicklung der Landnutzung und Produktion auswirken, wird mit dem agrarökonomischen Modell RAUMIS untersucht. Nach den Modellergebnissen wird die Landnutzungs- und Produktionsintensität in der deutschen Landwirtschaft weiter zunehmen. Daraus resultieren negative Rahmenbedingungen für den Klima- sowie den Natur- und Umweltschutz. Zudem wird erwartet, dass sich die regionale Spezialisierung der landwirtschaftlichen Produktion fortsetzt und sich damit bestehende regionale Umweltprobleme, wie z. B. die Nährstoffbelastung von Gewässern verschärfen können. Neue landwirtschaftliche Entwicklungen werden im Modell RAUMIS durch neue Produktionsverfahren wie der Anbau von Kurzumtriebsplantagen abgebildet.

Um die Effekte einer veränderten Landnutzung sowie von Maßnahmen zur Minimierung von THG-Emissionen zu quantifizieren, koppelten Wissenschaftler des Thünen-Instituts für Agrarklimaschutz sowie für Ländliche Räume die Modelle MODE und RAUMIS. Der dafür entwickelte Modellierungsansatz bestimmt die jährlichen direkten Lachgasemissionen auf mineralischen Böden regional differenziert und stellt damit eine Verbesserung gegenüber anderen Ansätzen dar. Der Modellansatz berücksichtigt nunmehr die Landnutzungsintensität und -änderung sowie natürliche Standortbedingungen wie Bodeneigenschaften und Witterung. Dies führt für Deutschland in der Summe zu vergleichbaren THG-Emissionen wie beim bisher verwendete IPCC-Ansatz (Zwischenstaatlicher Ausschuss für Klimaänderungen). Allerdings verweisen die Ergebnisse auf regional deutlich unterschiedliche Muster (Abb. 3). Diese Erkenntnisse haben wichtige Konsequenzen für die regional spezifischen Maßnahmen zur Reduzierung von THG-Emissionen und damit für den Klimaschutz.

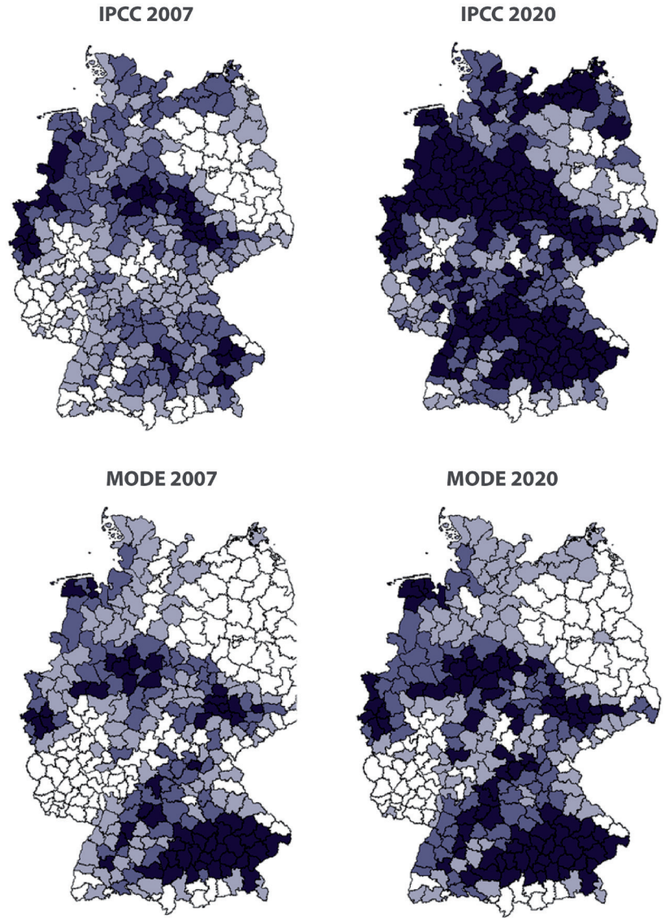

Abbildung 3: Räumliche Verteilung von Lachgasemissionen mineralischer Böden für 2007 und 2020 nach den Modellansätzen des IPCC und von MODE, im Vergleich

Ergebnisse werden regional und bundesweit bewertet

Die Ergebnisse der Modellierung bilden eine Diskussionsgrundlage, um mit den Akteuren die untersuchten Maßnahmen und Landnutzungsstrategien zu bewerten. Forscher der Universität Münster prüfen, wie sich die ausgewählten Maßnahmen in den bestehenden Regelungssystemen rechtlich umsetzen lassen. Ferner untersuchen Wissenschaftler des Thünen-Instituts für Forstökonomie und des Instituts für ökologische Wirtschaftsforschung, wie die Bevölkerung die Auswirkungen von Landnutzungsänderungen sowie Ökosystemdienstleistungen bewertet.

Das Projekt CC-LandStraD endet im Oktober 2015. Bis dahin sollen für die Sektoren Land- und Forstwirtschaft sowie Siedlungswesen differenzierte Projektionen der Landnutzung in Deutschland bis 2030 vorliegen. Zusätzlich werden verschiedene Landnutzungsstrategien unter möglichen Klimaszenarien verglichen. Daraus ist ableitbar, welchen Beitrag die Landnutzung und Landnutzungsänderungen zu den bundesdeutschen Verpflichtungen zur Verringerung des THG-Ausstoßes leisten können und zu welchen Vermeidungskosten dies möglich sein wird.

Dr. Johanna Fick, Dr. Horst Gömann, Dr. Annett Steinführer, Peter Kreins
Johann Heinrich von Thünen-Institut,
Institut für Ländliche Räume, Braunschweig

E-Mail: johanna.fick@ti.bund.de