



Nr. 44
Oktober 2014

horizonte horizonte

anwendungsbezogen - zukunftsorientiert



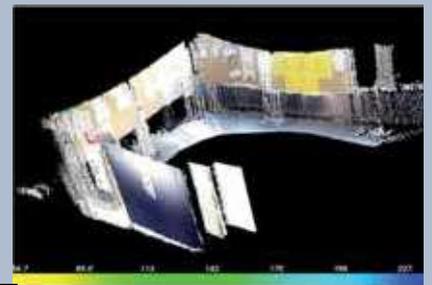
Die Hochschule Esslingen befasste sich mit der Steuerung von LED-Lichtquellen, S. 18



Auswirkungen des Klimawandels auf den Ländlichen Raum - eine Studie der Hochschule Rottenburg, S. 34



Die Navigation autonomer Fahrzeuge und die Entwicklung von Fahrerassistenzsystemen liegt im Fokus der Projekte an der Hochschule Pforzheim, S. 3



Die Korrektur von Kamerafehlern war Inhalt eines Projektes an der Hochschule Furtwangen S. 8



Mit der Reinigung von Edelstahloberflächen in der Nahrungsmittelindustrie beschäftigt sich die Hochschule Albstadt-Sigmaringen, S. 23

Wie lassen sich Fluggeräte in geschlossenen Räumen navigieren - dieser Frage geht die Hochschule Ulm nach, S. 12

Chancen und Risiken des Klimawandels für die Ländlichen Räume in Baden-Württemberg

Heidi Elisabeth Megerle und Simon Früh, Hochschule für Forstwirtschaft in Rottenburg

Der Klimawandel sowie die damit einhergehenden Auswirkungen werden seit Jahren sowohl in Fachkreisen als auch in der breiten Öffentlichkeit intensiv diskutiert. Zumeist konzentrieren sich diese Diskussionen auf sektorale Handlungsfelder – z.B. die Auswirkungen erhöhter Sommertemperaturen auf die Gesundheit v.a. älterer Menschen – oder auf besonders augenfällige Begleiterscheinungen, wie z.B. Hochwasserkatastrophen, oder der Ausbau der Windkraft als ein Bestandteil einer Vermeidungsstrategie. Bislang wenig im Fokus stehen raumspezifische Betrachtungen, die die Summenwirkungen der Risiken, aber auch der Chancen bezogen auf bestimmte Raumkategorien untersuchen. Hier setzte das vom Ministerium für Ländlichen Raum und Verbraucherschutz Baden-Württemberg geförderte und von der Hochschule für Forstwirtschaft in den Jahren 2012-2013 durchgeführte Projekt an, welches sich auf die Ländlichen Räume Baden-Württembergs konzentrierte (Früh & Megerle 2013).

Wie wird sich das Klima in Baden-Württemberg verändern?

Alle Prognosen zur zukünftigen Entwicklung des Klimas basieren einerseits auf Emissionsszenarien (SRES), die gewisse Unsicherheitsfaktoren beinhalten sowie andererseits auf Klimamodellen, die die Komponenten des Klimasystems nie absolut vollständig abbilden können. Vollkommen sichere Klimamodelle wird es daher niemals geben (BMVBS 2010). So zeigt sich auch im Fall von Baden-Württemberg, dass die Ergebnisse der berechneten Szenarien sich bei den verschiedenen regionalen Klimamodellen zum Teil deutlich unterscheiden (vgl. Stock et al. 2009). Trotzdem ist es möglich, Tendenzen der Klimaentwicklung abzuschätzen.

Der Südwesten gehört mit einem Temperaturanstieg von mehr als 1 °C innerhalb des letzten Jahrhunderts (Bundesregierung 2008: 3) zu den innerhalb der BRD am stärksten betroffenen Gebieten (MUNV 2011) und wird auch in Zukunft tendenziell stärker betroffen sein (Walkenhorst & Stock 2009, Zebisch et al. 2005). Mit dem Anstieg der durchschnittlichen Temperaturen werden auch die maximalen und minimalen Tagestemperaturen sowie die Anzahl der Sommer- als auch der heißen Tage deutlich zunehmen. Bezogen auf die Niederschläge variieren die Prognosen zum Teil deutlich, eine jahreszeitliche Verschiebung scheint jedoch sicher. Im Sommer wird die Nie-



Abb. 1: Der Ländliche Raum als Energieproduzent (Megerle 2008)

derschlagsmenge ab-, im Winter- und Frühjahr hingegen zunehmen. Deutlich ansteigen wird die Zahl der sogenannten Extremereignisse. Insgesamt wird das Klima variabler werden, d.h. Jahre mit besonders nassen und besonders trockenen Phasen werden wahrscheinlicher (MUNV & LUBW 2010: 9).

Ländliche Räume sind durch den Klimawandel besonders betroffen

Nach aktuellem Kenntnisstand werden Ländliche Räume durch den Klimawandel in besonderem Maße betroffen sein.

Dies ist einerseits auf vorherrschende Nutzungsformen zurückzuführen. So wird der Ländliche Raum auch in Baden-Württemberg noch stark durch die land- und forstwirtschaftliche Nutzung geprägt, welche in erheblichem Maße durch Veränderungen der Niederschlags- und Temperaturparameter sowie durch vermehrt auftretende Extremereignisse (z.B. Sturm- und Hagelschäden) beeinflusst wird. Der Ländliche Raum bildet ferner die entscheidende Gebietskulisse für die Wasserversorgung des Landes, da hier ein Großteil der Grundwasserneubildung sowie ein erheblicher Umfang der Wassergewinnung erfolgt. Gleichzeitig wird der Ländliche Raum den überwiegenden Teil der Flächenansprüche zu tragen haben, die durch Anpassungs- und Vermeidungsstrategien erforderlich werden. Zu nennen sind hierbei u.a. Hochwasser-Retentionsflächen sowie der politisch geforderte Ausbau der erneuerbaren Energien (Energiewende). Damit ist eine „Transformation“ des Ländlichen Raums zum Energieproduzenten, auch für die Agglomerationsräume, verbunden.

Tourismus und Naherholung haben für viele Ländliche Räume eine relativ hohe regionalwirtschaftliche Bedeutung. Die prognostizierten Änderungen



Prof. Dr. H. Megerle



Dipl.-Geogr. S. Früh

der tourismusrelevanten Klimaparameter Temperatur und Niederschläge, v.a. winterliche Schneefälle, können sowohl positive (Verlängerung der Wandertourismussaison), als auch negative Auswirkungen (signifikanter Rückgang der Wintersportmöglichkeiten in niedrigeren Lagen) mit sich bringen. Auch wenn der Ausbau erneuerbarer Energien nur als indirekte Folge des Klimawandels eingestuft werden kann, so werden von den sehr flächenintensiven (z.B. Biomasse) oder sehr landschaftsbildprägenden Energieerzeugungsformen (z.B. Windenergie) deutliche Auswirkungen auf die touristische Nachfrage erwartet. Der Grad und die Art dieser Auswirkungen werden momentan noch sehr heterogen gewertet (vgl. Megerle 2013).

Der Klimawandel kann jedoch auch positive Auswirkungen für Ländliche

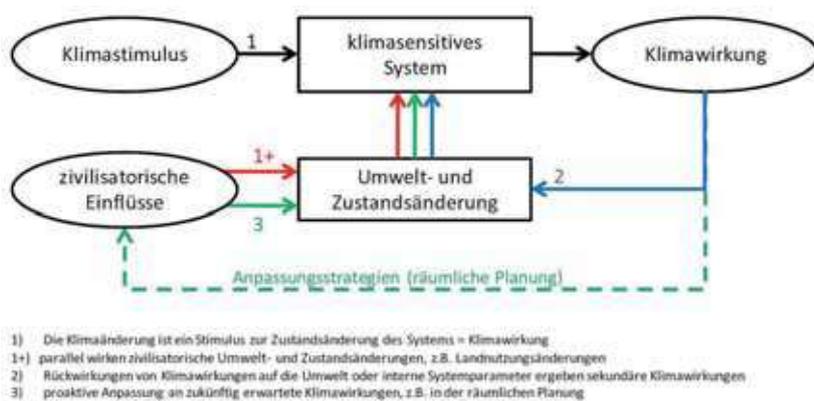


Abb. 2: Analyseschema der Vulnerabilität klimasensitiver Systeme (Weis et al. 2011: 12, nach Stock et al. 2009)

Räume bewirken. Dies betrifft nicht nur eine mögliche Verlängerung der Wandertourismussaison oder eine Verlagerung touristischer Besucherströme aus dem Mittelmeerraum, sondern auch die v.a. durch den Ausbau der erneuerbaren Energien ausgelösten Beschäftigungs- und Wertschöpfungseffekte. Letzten Endes können hierdurch sogar Brain Drain und Abwanderungseffekte zumindest abgebildert werden.

Wie verwundbar ist der Ländliche Raum – die Vulnerabilitätsanalyse

Der Anspruch unserer Studie war es, eine Regionalisierung der prognostizierten Klimaänderungen auf den Ländlichen Raum in Baden-Württemberg vorzunehmen. In Form einer Vulnerabilitätsanalyse (vgl. Abb. 2) wurde dies detailliert anhand dreier sich vollständig im Ländlichen Raum befindlichen repräsentativen Modell-Landkreise (Rottweil, Sigmaringen, Main-Tauber-Kreis) durchgeführt.

Die Untersuchungen zur Vulnerabilitätsanalyse erfolgten anhand ausgewählter Indikatoren. Im Bereich Landwirtschaft wurde anhand der natürlichen Bodenerosionsgefährdung, der Wasserverfügbarkeit für die Feldfrüchte (Trockenstressgefährdung) sowie der Hitzegefährdung der Feldfrüchte eine Bewertung der Empfindlichkeit ackerbaulich genutzter Flächen vorgenommen. Zusätzlich wurde eine Clusteranalyse durchgeführt, mithilfe derer diejenigen Ackerflächen identifiziert werden sollten, welche insgesamt entweder eine besonders starke oder eine besonders schwache Klimasensitivität aufweisen. Im Bereich Forstwirtschaft lagen bereits landesweite Geoinformationen zur Klimavulnerabilität vor. Diese sind im Rahmen des Projekts „Auswirkungen des Klimawandels auf die Wälder Baden-Württembergs“ von der Forstlichen Versuchs- und Forschungsanstalt Baden-Württemberg (FVA) generiert worden. Es handelt sich dabei einerseits um standortbezogene Bewertungen der aktuellen Eignung für

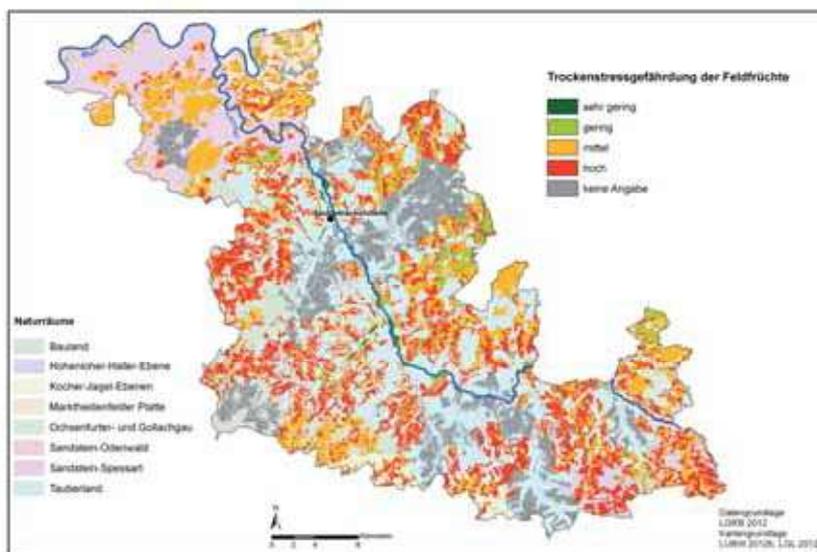


Abb. 3: Trockenstressgefährdung der Feldfrüchte im Main-Tauber-Kreis

den Anbau und die Bewirtschaftung der Hauptbaumarten Fichte und Buche sowie eine Neueinschätzung der Eignung bis zum Jahr 2050 unter Berücksichtigung eines bestimmten Klimaszenarios und andererseits um Informationen zum Sturmschadensrisiko für die Baumart Fichte. Diese Daten wurden auf die Modell-Landkreise übertragen. Im Bereich Wasserwirtschaft wurde, in Ergänzung zur impliziten Berücksichtigung des Themenfeldes Wasser bei den Bereichen Land- und Forstwirtschaft (z.B. Wasserverfügbarkeit für Kulturpflanzen), untersucht, wie sich die heutige und zukünftige mittlere jährliche Grundwasserneubildung im Verhältnis zum Wasserbedarf darstellt. Daraus kann abgeschätzt werden, ob in Zukunft Engpässe für die Wasserversorgung auftreten können. Als Indikator zur Abschätzung der Attraktivität einer Region für den Tourismus (Sommertourismus) schließlich wurde die derzeitige durchschnittliche Anzahl der jährlichen Sommertage ($T_{\max} \geq 25 \text{ °C}$) sowie ihre prognostizierte zukünftige Veränderung betrachtet.

Modell-Landkreise: hohe Vulnerabilität der Land- und Forstwirtschaft, positive Effekte beim Tourismus

Die Anfälligkeit gegenüber den Folgen des Klimawandels im Bereich Landwirtschaft ist in allen drei Landkreisen als relativ hoch einzustufen. Dies geht erstens aus der bereits heute vorwiegend hohen oder sehr hohen natürlichen Bodenerosionsgefährdung der Ackerflächen und zweitens aus der mittleren bis hohen Trockenstressgefährdung der Feldfrüchte in Verbindung mit der erwarteten starken Zunahme des Trockenheitsindex hervor. In den Landkreisen Rottweil und Sigmaringen wird die Hitzegefährdung der Feldfrüchte gegenwärtig noch als sehr gering oder gering eingestuft, im Landkreis Main-Tauber-Kreis weisen die meisten Ackerflächen bereits eine mittlere Hitzegefährdung auf. Insgesamt weist der Landkreis Sigmaringen die geringste relative Empfindlichkeit auf, der Main-Tauber-Kreis die höchste.

Der Klimastress setzt v.a. der Fichte stark zu. Deshalb weist der Landkreis Rottweil, in welchem Nadelwald dominiert, bezüglich der Forstwirtschaft die höchste Verwundbarkeit der drei Modell-Landkreise auf. Zusätzlich könnte sich die Verschiebung der Niederschläge vom Sommer in den Winter und das verstärkte Auftreten von Starkniederschlägen auf die Ertragsicherheit land-



Abb. 4: Hagelschlag bei Mais (Foto: Früh 2013)

und forstwirtschaftlicher Betriebe und somit auf deren Investitions- und Planungssicherheit auswirken (Abb. 4).

Die Landwirtschaft trägt durch eigene Emissionen selbst wesentlich zum Klimawandel bei. Hier müssen nicht nur agrarpolitische Anreizsysteme, z.B. zur Vermeidung von Grünlandumbruch greifen, sondern auch ein höherer Stellenwert des Klimaschutzes in der zukünftigen GAP (gemeinsame Agrarpolitik). Der Wald hingegen hat durch die Bindung von erheblichen Mengen an Kohlenstoff eine hohe Klimaschutzfunktion, der er aber langfristig nur durch eine entsprechende Nutzung sowie einen Waldumbau gerecht werden kann.

Da sich die jährlichen Niederschlagsmengen in Zukunft kaum verändern werden, wird die flächenhafte Grundwasserneubildung nur leicht abnehmen. Daher ist selbst beim Landkreis Main-Tauber, der diesbezüglich sehr niedrige Werte aufweist, in absehbarer Zeit keine ernsthafte Gefährdung der Wasserversorgung zu prognostizieren.

Im Bereich Tourismus (Sommertourismus) können für alle drei Landkreise Vorteile aufgrund des prognostizierten Klimawandels erwartet werden. Das touristische Angebot ist jeweils überwiegend auf den Sommertourismus ausgerichtet. Absolut weist der Landkreis Main-Tauber-Kreis die meisten

Übernachtungen vor Sigmaringen auf. Er ist es auch, der bereits heute die mit Abstand meisten Sommertage verweisen kann. Da eine weitere Zunahme der Sommertage prognostiziert wird, sind insbesondere für den Main-Tauber-Kreis steigende Übernachtungs- und Tagesbesucherdahlen und damit verbunden eine höhere regionale Wertschöpfung zu erwarten.

Klimawandel und Ländlicher Raum: Einschätzungen der betroffenen Akteure

Ergänzend zur Auswertung vorhandener Literatur sowie sekundärstatistischer und kartographischer Analysen, wurde durch persönliche Interviews sowie durch Fragebögen ermittelt, wie das Thema „Klimawandel und Ländlicher Raum“ von den verschiedenen Akteuren in den jeweiligen Modell-Landkreisen wahrgenommen wird, welche Nutzungskonflikte aus ihrer Sicht zu erwarten sind und ob bereits Maßnahmen zur Anpassung an den Klimawandel durchgeführt wurden oder sich in Planung befinden.

Übereinstimmend zeigte sich bei den Befragungen relevanter Akteure, dass das Thema Klimawandel in den Kommunen und Landkreisen präsent ist und als wichtiger Faktor bei zukünftig anstehenden Entscheidungen gilt. Maßnahmen zur Anpassung an den Klimawandel wurden bisher jedoch nur einzeln durchgeführt, wobei erhebliche Unterschiede zwischen den Modell-Landkreisen festzustellen waren.

Besondere Verwundbarkeiten bzw. Risiken für den Ländlichen Raum werden insbesondere in den Bereichen Land- und Forstwirtschaft aber auch bei der Wasserwirtschaft sowie bei Naturschutz/Biodiversität gesehen (vgl. Abb. 5). Hierbei wurde deutlich, dass sich die Akteure durchaus bewusst sind, in welchen Bereichen ihre Region auf-

grund der spezifischen Eigenschaften (z.B. naturräumliche oder infrastrukturelle Ausstattung) oder auch aufgrund von Erfahrungen in der Vergangenheit besonders oder eher weniger empfindlich gegenüber den prognostizierten Auswirkungen des Klimawandels ist. So schätzen bspw. die Rottweiler Akteure die Vulnerabilität für die Forstwirtschaft in ihrem Landkreis aufgrund des hohen (Nadel-)Waldanteils als vergleichsweise hoch ein. Die Akteure des Main-Tauber-Kreises sehen hingegen eine besondere Anfälligkeit gegenüber Hochwasser, was vermutlich in engem Zusammenhang mit den erheblichen Schäden der dortigen Hochwasserereignisse der vergangenen Jahre steht.

Die meisten der befragten Akteure sehen jedoch auch klimawandelbedingte Chancen für den Ländlichen Raum (vgl. Abb. 6). Übereinstimmend wurden hierzu Tourismus und die Energiewirtschaft bzw. die Neuausrichtung der Energiepolitik genannt. Aber selbst der Landwirtschaft, welche als besonders verwundbar eingestuft wurde (s.o.), werden durch die Möglichkeit des Anbaus neuer Obst- und Weinsorten durchaus auch große Chancen attestiert.

Mögliche Flächennutzungskonflikte aufgrund der Auswirkungen des Klimawandels werden am ehesten zwischen der Landwirtschaft und der Energiewirtschaft erwartet (vgl. Abb. 7). Nur wenige der befragten Akteure sehen hingegen Nutzungskonflikte zwischen Landwirtschaft und Hochwasserschutz sowie Konflikte mit dem Arten- und Naturschutz. Insgesamt werden überdurchschnittlich häufig Konflikte mit landwirtschaftlichen Nutzungen befürchtet.

Kein eindeutiges Ergebnis zeigte sich bei den Fragen, ob der Klimawandel andere Problembereiche des Ländlichen Raums verstärken könnte und ob der Ländliche Raum eine Mitschuld am Klimawandel trägt.

Erwähnenswert ist, dass viele der befragten Akteure das Thema „Klimawandel“ offenbar nicht primär mit zunehmenden Extremen bei den Klimatelementen und dem daraus hervorgehenden Handlungsdruck zur Gefahrenabwehr durch Anpassungsmaßnahmen (z.B. Hochwasserschutz) in Zusammenhang bringen, sondern eher mit der Verminderung und Vermeidung von Treibhausgasen und der Energieeinsparung (Klimaschutzmaßnahmen). Dies geht auch aus den hier dargestellten Ausführungen hervor.

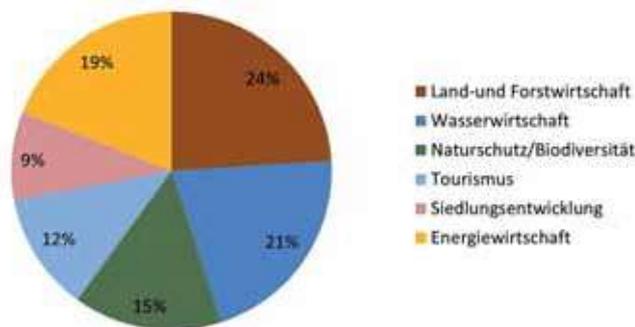


Abb. 5: Durch den Klimawandel besonders betroffene Bereiche (Akteure der Modell-Landkreise)

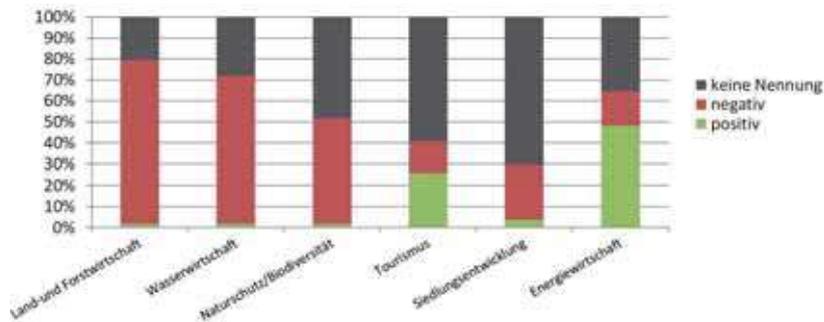


Abb. 6: Einschätzung der Auswirkungen des Klimawandels auf besonders betroffene Bereiche (Akteure der Modell-Landkreise)

Empfehlungen für Planung und Politik

Untersuchungen zur Klimaempfindlichkeit bestimmter Räume müssen stets standortspezifisch erfolgen, damit kleinräumige Besonderheiten adäquat berücksichtigt werden können. Für eine erste Einschätzung der Empfindlichkeit bestimmter Flächen gegenüber den Folgen des Klimawandels kann die hier angewandte Methodik hilfreich sein, da sie relativ schnell und einfach zu implementieren und leicht zu reproduzieren ist. Es konnten Maßnahmenempfehlungen sowohl für die Landnutzer vor Ort als auch für die ländliche Entwicklungspolitik aufgezeigt werden. Darüber hinaus wurde deutlich, dass in den Landkreisen bereits zahlreiche Handlungsansätze vorhanden sind.

Aufgrund der Datenverfügbarkeit und des querschnittsbezogenen Charakters der Studie wurden die Analysen jedoch stets nur anhand ausgewählter Indikatoren durchgeführt. Einige Bereiche mussten auch gänzlich unberücksichtigt bleiben. Deshalb sollten die Untersuchungsergebnisse durch detailliertere Analysen verifiziert werden. Darüber hinaus wurde deutlich, dass in den Landkreisen bereits zahlreiche Handlungsansätze erarbeitet und entsprechende Maßnahmen durchgeführt wurden. Die adaptive Kapazität kann

für einen hochentwickelten Raum wie Baden-Württemberg zwar insgesamt als gut eingeschätzt werden, jedoch muss auch hier wiederum räumlich differenziert und darauf geachtet werden, dass die vorhandene adaptive Kapazität auch tatsächlich in entsprechende Anpassungsmaßnahmen mündet.

Da sich bei den Untersuchungen zeigte, dass die Anfälligkeit gegenüber den Folgen des Klimawandels sowohl unter den verschiedenen Bereichen (Landwirtschaft, Forstwirtschaft etc.) als auch innerhalb eines bestimmten Bereichs in den verschiedenen Modellgebieten teils erheblichen Schwankungen unterworfen ist, was größtenteils auf die kleinräumig stark differierenden Naturräume Baden-Württembergs zurückzuführen ist, verfehlen räumlich undifferenzierte Maßnahmenempfehlungen und -umsetzungen ebenso wie eine räumlich undifferenzierte Förderung von Anpassungsmaßnahmen in diesen ländlichen Regionen ihre Wirkung. Darum sollte eine stärker standortdifferenzierte ländliche Entwicklungspolitik angestrebt werden (vgl. IREUS 2011). Allgemeine Handlungsempfehlungen gilt es, entsprechend der jeweiligen Erfordernisse in den einzelnen Räumen, aufzugreifen und anzuwenden. Räumlich spezifizierte Untersuchungsergebnisse zur Klimavulnerabilität könnten



Abb. 7: Nutzungskonflikte zwischen verschiedenen Flächennutzungen (Akteure der Modell-Landkreise)

beispielsweise zur gezielteren Allokation verschiedener Fördermittel oder der verstärkten Sensibilisierung von Landwirten im Rahmen der landwirtschaftlichen Beratung dienen.

Darüber hinaus sollte auch in denjenigen Bereichen angesetzt werden, in denen eher Vorteile aufgrund des Klimawandels zu erwarten sind. Dies trägt zur Nutzung der vorhandenen Potenziale und damit zur Stärkung der regionalen Wirtschaft bei. Da der Ländliche Raum neben dem Klimawandel zahlreichen weiteren Entwicklungstendenzen unterliegt und gleichzeitig große Unsicherheiten hinsichtlich der zukünftigen Änderung einzelner Klimatelemente bestehen, sind die tatsächlichen Auswirkungen des Klimawandels nur äußerst schwer abzuschätzen. Von großer Bedeutung ist demnach die Umsetzung sogenannter No-Regret-Maßnahmen, die eine flexible Anpassung an die Folgen des Klimawandels ermöglichen und im Optimalfall Synergieeffekte für weitere Nutzungen bzw. Bereiche mit sich bringen (z.B. Revitalisierung von Auen: Hochwasserschutz und gleichzeitig Natur- und Artenschutz). Durch vorbeugende Maßnahmen zur Anpassung können Klimafolgekosten deutlich gesenkt werden.

Literaturverzeichnis

- 1) Arbeitskreis KLIWA [Hrsg.] (2012): Die Entwicklung von trockenen Großwetterlagen mit Auswirkungen auf den süddeutschen Raum. KLIWA-Berichte, H. 18. Karlsruhe
- 2) BBR – Bundesamt für Bauwesen und Raumordnung (2005): Raumordnungsbericht 2005, Berichte, Band 21
- 3) BMVBS – Bundesministerium für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung [Hrsg.] (2010): Regionale Klimamodellierung für Anpassungsstrategien. BMVBS-Online-Publikation, Nr. 07/2010
- 4) Bundesregierung (2008): Deutsche Anpassungsstrategie an den Klimawandel
- 5) Caspary, H. J. (2010): Großwetterlagen und hydrometeorologische Extreme. In: Arbeitskreis KLIWA [Hrsg.]: 4. KLIWA-Symposium am 3. und 4. Dezember 2009 in Mainz. KLIWA-Berichte, H. 15, S. 115-134
- 6) EEA – European Environment Agency (2008): Impacts of Europe's changing climate – 2008 indicator-based assessment. Joint EEA-JRC-WHO report No 4/2008. Copenhagen
- 7) Flaig, H. (2009): Der Klimawandel

und seine Auswirkungen auf die baden-württembergische Landwirtschaft. In: LEL – Landesanstalt für Entwicklung der Landwirtschaft und der ländlichen Räume (Hrsg.): land-info 7/2009, S. 21-28

- 8) Früh, S.; Megerle, H. (2013): Mögliche Konsequenzen des Klimawandels für den Ländlichen Raum in Baden-Württemberg sowie Handlungs- und Anpassungsstrategien, Studie in Zusammenarbeit mit dem Ministerium für Ländlichen Raum und Verbraucherschutz Baden-Württemberg
- 9) Grabski-Kieron, U. (2007): Geographie des Ländlichen Raumes In: Gebhardt, H. et al. (Hrsg.): Geographie; München, S. 601-632
- 10) IPCC – Intergovernmental Panel on Climate Change (2007): Vierter Sachstandsbericht des IPCC (AR4). Klimaänderung 2007: Zusammenfassungen für politische Entscheidungsträger. Bern/Wien/Berlin
- 11) IREUS – Institut für Raumordnung und Entwicklungsplanung Universität Stuttgart (2011): Der Beitrag der ländlichen Räume Baden-Württembergs zu wirtschaftlicher Wettbewerbsfähigkeit und sozialer Kohäsion – Positionsbestimmung und Zukunftsszenarien. Endbericht. Stuttgart
- 12) Kaphengst, T., Friedrich, S., Herbert, S. (2009): Zukünftige Herausforderungen für den ländlichen Raum in Deutschland und Europa – die Megatrends. Bonn – Bad Godesberg. Im Internet unter: http://www.ilr-2013.de/download/Ecologic_Hintergrundpapier_ILR-2013.pdf (Zugriff am 10.05.2012)
- 13) Megerle, H. (2013): Landschaftsveränderungen durch Raumsprüche erneuerbarer Energien – aktuelle Entwicklungen und Forschungsperspektiven am Beispiel des Ländlichen Raumes in Baden-Württemberg In: Gailing, L. & Leibenath, M. (Hrsg.): Neue Energielandschaften - Neue Perspektiven der Landschaftsforschung. Wiesbaden: Springer VS, S. 145-164
- 14) MUNV – Ministerium für Umwelt, Naturschutz und Verkehr Baden-Württemberg (2011): Klimaschutzkonzept 2020PLUS Baden-Württemberg. Im Internet unter: www.energiezentrum.com/pdf/klimaschutzkonzept_2020plus.pdf (Zugriff am 29.08.2012)
- 15) MUNV – Ministerium für Umwelt, Naturschutz und Verkehr Baden-Württemberg & LUBW – Landesanstalt für Umwelt, Messungen und Naturschutz Baden-Württemberg & (2010): Klimawandel in Baden-Württemberg. Fakten – Folgen – Perspektiven. Stuttgart
- 16) Neumann, J. (2010): Auswirkungen der Klimaänderung auf die Grundwasserneubildung in Süd-deutschland. In: Arbeitskreis KLIWA [Hrsg.]: 4. KLIWA-Symposium am 3. und 4. Dezember 2009 in Mainz. KLIWA-Berichte, H. 15, S. 203-210
- 17) Schaller, M.; Weigel, H.-J. (2007): Analyse des Sachstands zu Auswirkungen von Klimaveränderungen auf die deutsche Landwirtschaft und Maßnahmen zur Anpassung. Braunschweig
- 18) Stock, M., Kropp, J., Walkenhorst, O. (2009): Risiken, Vulnerabilität und Anpassungserfordernisse für klimaverletzliche Regionen. In: Raumforschung und Raumordnung, Bd. 67, H. 2, S. 97-113
- 19) Walkenhorst, O.; Stock, M. (2009): Regionale Klimaszenarien für Deutschland. Eine Leseanleitung. In: Akademie für Raumforschung und Landesplanung (E-Paper der ARL Nr. 6). Hannover
- 20) Weis, M., Siedentop, S., Minnich, L. (2011): Vulnerabilitätsbericht der Region Stuttgart. Erstellt im Rahmen des Projekts KlimaMORO „Raumentwicklungsstrategien zum Klimawandel“ des Bundesministeriums für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung. Stuttgart
- 21) WM – Wirtschaftsministerium Baden-Württemberg [Hrsg.] (2005): Nachhaltige Entwicklung des Schneesports und des Wintersporttourismus in Baden-Württemberg – Ein Leitfaden für Politik, Sport, Kommunen und touristische Leistungsträger. Offenburg
- 22) Zebisch, M., Grothmann, T., Schröter, D., Hasse, C., Fritsch, U., Cramer, W. (2005): Klimawandel in Deutschland. Vulnerabilität und Anpassungsstrategien klimasensitiver Systeme. Forschungsbericht im Auftrag des Umweltbundesamtes. In: Climate Change 08/05. Dessau

Kontakt

Prof. Dr. Heidi Megerle, Professur für Angewandte Geographie und Planung, Hochschule für Forstwirtschaft Rottenburg, Schadenweilerhof, 72108 Rottenburg am Neckar, Tel. 07472/951-243, E-Mail: megerle@hs-rottenburg.de

Forschungsprojekt aus Ulm geht volle Energie voraus

(Hochschule Ulm) Das Kooperationsprojekt „Smart Grid Ulm“ der Hochschule Ulm mit den Stadtwerken Ulm/Neu-Ulm Netze GmbH wurde mit dem internationalen „Smart Grids Award 2014“ des österreichischen Bundesministeriums für Verkehr, Infrastruktur und Technik (bmvit) ausgezeichnet. Die von EU, einigen Bundesministerien (BMBF, BMUB) und dem Land Baden-Württemberg geförderte Initiative beschäftigt sich mit der Frage, wie „Smart Grids“, also intelligente Netze, funktionieren müssen, um die Anforderungen für eine nachhaltigere Energieversorgung zu erfüllen. Das Ulmer Projekt konnte sich gegen 40 nationale und internationale Forschungskonsortien durchsetzen.

Das Ziel des Projektes ist die Auswahl geeigneter Maßnahmen für einen kostengünstigen Umbau des Verteilnetzes zu einem intelligenten Netz, welches hohe Anteile von Solareinspeisungen aufnehmen kann. Zu diesem Zweck haben die Projektpartner ein neu errichtetes Niedrigenergiehaus in der Region Ulm, das von einer Familie bewohnt wird, mit Messtechnik und Datenaufzeichnung ausgestattet, um reale Verbrauchsdaten generieren und bewerten zu können. Die Untersuchungen adressieren die eingesetzten technischen Mittel und ihre tatsächliche Korrelation mit Umweltbedingungen, Effizienz, Wirtschaftlichkeit usw. um sich möglichst harmonisch in das Stromnetz zu integrieren.

Betreut wurde das Vorhaben von Prof. Dr. Gerd Heilscher, Institut für Energie- und Antriebstechnik der Hochschule Ulm. Präsentiert wurde es auf der erwähnten Veranstaltung von Holger Ruf, wissenschaftlichem Mitarbeiter in Form eines Posters.



V.l.n.r. Maximilian Irlbeck, TU München; Falko Elbe, Stadtwerke Ulm/Neu-Ulm Netze GmbH und Holger Ruf, Hochschule Ulm vor dem prämierten Poster.