



# LandCaRe-DSS

Land, Klima und Ressourcen

Entscheidungshilfen für den ländlichen Raum

Eine modellbasierte Wissensplattform  
zur interaktiven Entwicklung von Szenarien  
für die Anpassung an den Klimawandel.

[www.landcare-dss.de](http://www.landcare-dss.de)

# Inhalt

---

Editorial.....	3
Klimawandel als Chance.....	4
Was ist das LandCaRe-DSS?.....	6
Was sind die fachlichen Grundlagen?.....	8
Welchen Nutzen hat das DSS für mich?.....	12
Wie ist das DSS aufgebaut?.....	14
Welche Analyseformen gibt es?.....	16
Funktionsüberblick: <a href="http://www.landcare-dss.de">www.landcare-dss.de</a> .....	18
Funktionsbeispiele: Fragen & Antworten.....	20
Daten, Dank & Projektpartner.....	22

## Impressum

Redaktion  
PD Dr. Barbara Köstner  
TU Dresden



BERGWERK  
Werbeagentur GmbH  
[www.bergwerk.ag](http://www.bergwerk.ag)

**BERGWERK**



## Die Motivation zu diesem Projekt

Der ländliche Raum und seine Wirtschaftsbereiche sind in besonderer Weise vom Klima geprägt und vom Wetter abhängig. Globale Klimaänderungen können die Landnutzung, je nach den regionalen Ausprägungen des Klimawandels, den naturräumlichen Gegebenheiten, Anbausystemen und wirtschaftlichen Rahmenbedingungen sowohl negativ als auch positiv beeinflussen. Die Landwirtschaft kann durch die Emission klimawirksamer Spurengase und unangepasste Ressourcennutzung den Klimawandel und seine Folgen verstärken, aber durch den Erhalt stabiler Agrarökosysteme, die Förderung von CO<sub>2</sub>-Senken und Bereitstellung von Bioenergie auch mindern. Gleichzeitig mit den gebotenen Maßnahmen zum Klimaschutz muss sich die Landwirtschaft an den Klimawandel anpassen. Dies setzt voraus, regionale Auswirkungen des Klimawandels und zeitliche Veränderungen einschätzen zu können.

Der Klimawandel stellt eine Änderung von Rahmenbedingungen für viele Aktivitäten und Akteure im ländlichen Raum dar. Die Entwicklung von Anpassungen an den Klimawandel in einer Region ist daher eine Querschnittsaufgabe und kann nicht allein sektoral gelöst werden. Da der Raum für natürliche und wirtschaftliche Leistungen selbst eine begrenzte Ressource ist, müssen integrierte Konzepte entwickelt werden, die vielfältige Funktionen der Kulturlandschaft und eine nachhaltige Entwicklung des ländlichen Raumes ermöglichen und honorieren.

Was ist neu an der „Herausforderung Klimawandel“? Mehr denn je sind die Akteure zur Abstraktion aufgefordert, was das Denken und Handeln in räumlichen und zeitlichen Dimensionen betrifft. Die Trennung der Orte von Ursache und Wirkung – lokal-regional-global – und die zeitliche Verzögerung um Jahrzehnte verhindert bewährtes „Lernen aus Erfahrung“ und fordert „Lernen aus Einsicht“. In die Zukunft hinein projiziert kommt der Faktor „Unsicherheit“ hinzu. Unsicherheit vor allem deshalb, weil wir die Klimazukunft durch unser gemeinsames Handeln, d.h. durch die Emission von Treibhausgasen, mitbestimmen. Wir müssen daher lernen, in Szenarien von Randbedingungen und Wirkungen zu denken und Spannbreiten von möglichen Entwicklungen des Klimas und seiner Folgewirkungen zu erfassen. Und wir sollen bereit sein, unser Wissen bei Bedarf immer wieder zu aktualisieren und neue Formen und Instrumente der Wissenserzeugung und -vermittlung zu nutzen.

Für Anpassungen an den Klimawandel müssen regionale Klimaprojektionen bereitstehen. Diese können sich deutlich von den globalen Trends unterscheiden und sind zur Abschätzung von Folgewirkungen modellhaft mit den jeweiligen klimaabhängigen Prozessen zu verknüpfen. Dafür wurden moderne, informationstechnologische Instrumente entwickelt, die vielfältige Fachkompetenzen bündeln und eine profunde Wissensbasis für die regionspezifische Planung von Anpassungsmaßnahmen in Form von räumlich-expliziten Szenarien erzeugen. Die Wissensplattform LandCaRe-DSS bietet eine solche interaktive Entscheidungshilfe, die das Lernen um den Klimawandel und seine multiplen Auswirkungen unterstützt und dabei selbst offen und lernfähig bleibt, um neue wissenschaftliche Erkenntnisse und Anforderungen der Praxis aufzunehmen. LandCaRe-DSS wurde vom Bundesministerium für Bildung und Forschung im Rahmen von klimazwei gefördert und steht auch für Ihre Nutzung und Anpassung an Ihre Erfordernisse bereit.



*Barbara Köstner*

PD Dr. Barbara Köstner  
TU Dresden



# Klimawandel als Chance

## Optimierung der Ressourcenbewirtschaftung

Natürliche Prozesse sind in der Regel auf Optimierung, nicht auf Maximierung angelegt – Optimierung im Sinne eines langfristigen Bestands des Gesamtsystems und der Regenerationsfähigkeit von Ressourcen. Als Menschen profitieren wir davon, dass Luft ausgetauscht, Sonnenenergie umgewandelt wird, Wasser versickert und sich reinigt, Boden sich bildet und fruchtbar bleibt, Pflanzen und Tiere sich vermehren und verbreiten. Wir alle benötigen diese Leistungen der Ökosysteme, tragen jedoch in unterschiedlichem Maße zu ihrer Erhaltung und Förderung bei. Es muss darüber nachgedacht werden, ob diejenigen, die diese Basisfunktionen des ländlichen Raums ermöglichen, dafür hinreichend honoriert werden.

Für das Wirtschaften im ländlichen Raum sind Randbedingungen, wie zum Beispiel die Entwicklung des Weltagrarmarktes, der technologische und züchterische Fortschritt und politische Steuerungen von großer Bedeutung. Die neue Randbedingung „Klimawandel“ beeinflusst zusätzlich die natürlichen Prozesse. Ihre Abhängigkeiten müssen daher schärfer ins Bewusstsein treten und bei der Ressourcenbewirtschaftung Beachtung finden.

Der bisherige Fortschritt in der Landwirtschaft hat zwar, global gesehen, die Erträge gesteigert, aber in den regionalen Systemen nicht notwendigerweise zur mehr Robustheit und Sicherheit geführt. Der Klimawandel wird zunehmend auf die Existenzbedingungen ländlicher Räume Einfluss nehmen. Dies geschieht direkt über die Einwirkung auf natürliche Prozesse in der jeweiligen Region, aber auch indirekt über den Welthandel und die Beeinflussung der Produktion in anderen Regionen.

In einer Befragung verschiedener Akteure im ländlichen Raum wurden folgende Prioritäten hinsichtlich der relevanten Themenfelder und des geforderten Wissens für Risikomanagement und Klimaanpassung gesetzt:

Es besteht Bedarf an Informationen über die in einer Region bereits erfolgten Klimaänderungen und über die von der Forschung erzeugten regionalen Klimaprojektionen für die Zukunft. Dazu sollte es Hilfestellungen für deren Interpretation geben, zum Beispiel zur statistischen Auswertung oder zur Prüfung der Überschreitung von Schwellenwerten.

Von zentraler Bedeutung sind die Entwicklungen landwirtschaftlicher Erträge und der Ertragssicherheit. Ein zusätzlicher Bedarf wurde darin gesehen, ökonomische Konsequenzen veränderter Ertragsleistung für landwirtschaftliche Betriebe unter Berücksichtigung weiterer Rahmenbedingungen abschätzen zu können.

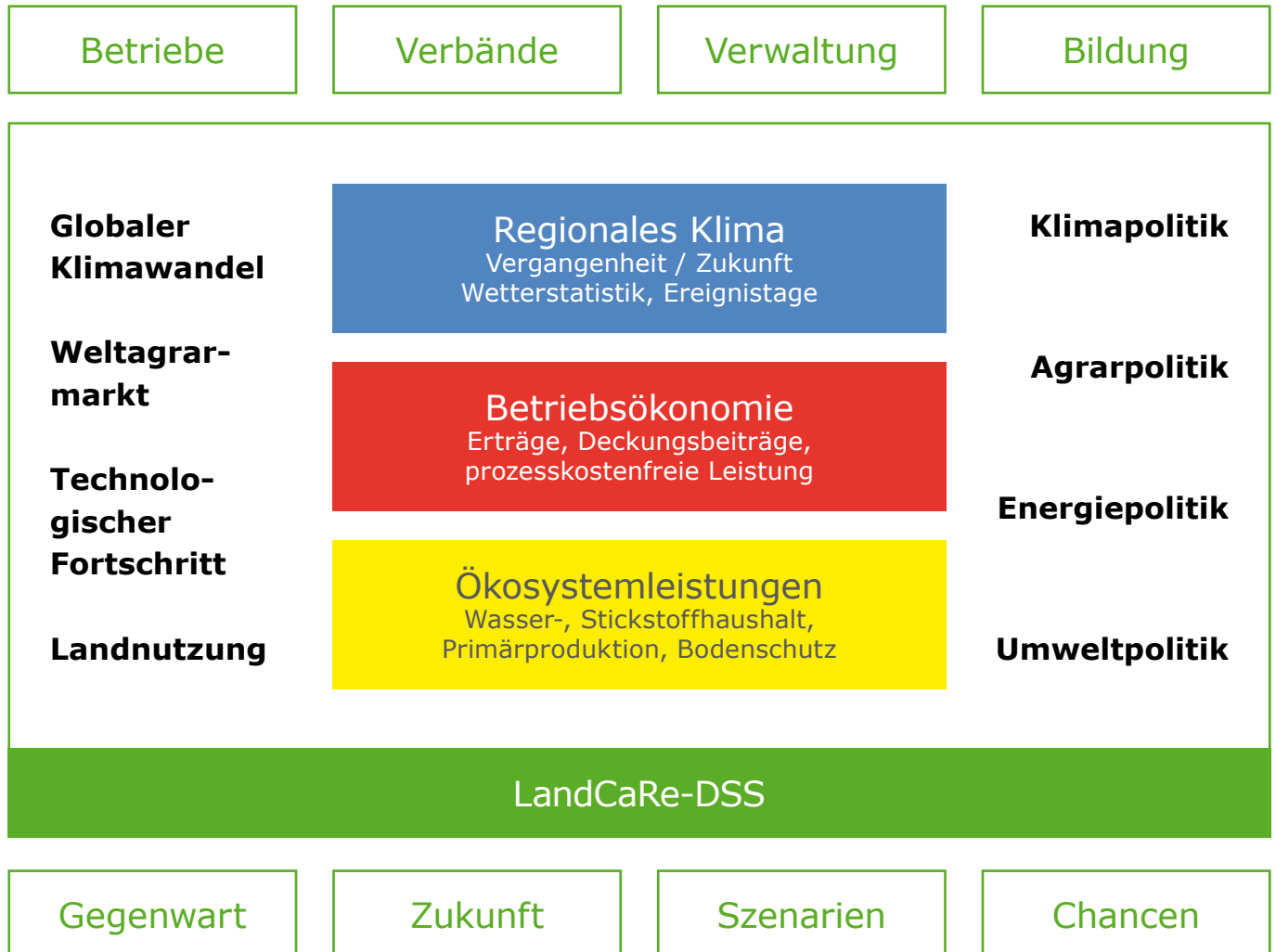
Um die ökologischen Aspekte nachhaltiger Anpassungsmaßnahmen zu berücksichtigen und natürliche Schutz- und Regelungsfunktionen zu gewährleisten, müssen Wirkungen des Klimawandels auf Ökosystemleistungen einbezogen werden.

Vorausgesetzt, dass die Klimaänderungen global begrenzt werden können, bietet der regionale Klimawandel die Chance, Nutzungskonzepte zu überprüfen und Lösungen so zu gestalten, dass mehrfache Funktionen auf Schlag- oder Landschaftsebene optimiert und Risiken vermindert werden. Dies wird durch modellbasierte Instrumente wie das LandCaRe-DSS unterstützt.





## Integration und Vernetzung von Wissen

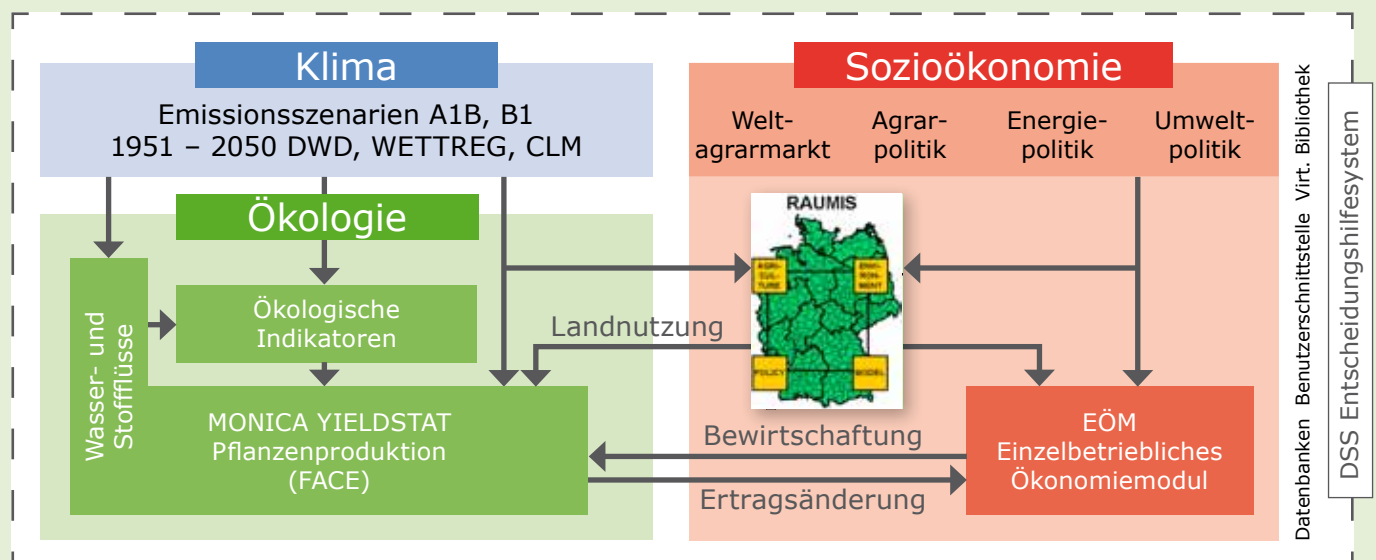


# Was ist das LandCaRe-DSS?

## LandCaRe-DSS – Land, Climate and Resources-Decision Support System

Das steht für ein modellbasiertes Entscheidungshilfesystem, das vom Projekt LandCaRe 2020 entwickelt wurde. Es unterstützt strategische Planungsprozesse der Landwirtschaft, ihrer vor- und nachgelagerten Wirtschaftsbereiche und weiterer Akteure im ländlichen Raum bei der Anpassung an regionale Klimaänderungen. Als integraler Bestandteil einer webbasierten Wissensplattform richtet es sich allgemein an Nutzer, die mit Planungs- und Entscheidungsprozessen sowie mit der Beratung, Aus- und Weiterbildung befasst sind. Das LandCaRe-DSS unterstützt sektorübergreifende Betrachtungen und gewährt, dass bei der Wirkungsanalyse von denselben Klimaprojekti-

onen ausgegangen wird. Entsprechend den unterschiedlichen räumlichen Ebenen – *lokal, regional, national* – und Themenbereichen – *Klima, Ökologie, Ökonomie* – kann es zum Beispiel von landwirtschaftlichen Betrieben und Beratern, Landkreisen, Verbänden oder Fachbehörden genutzt werden. Ergebnisse zum Klima und Themenkarten, wie zur Nettowertschöpfung oder Berechnungsbedürftigkeit, können deutschlandweit erzeugt werden. Die nationale Sicht spricht überregional tätige Unternehmen und Organisationen an und ermöglicht eine Einordnung der eigenen Zielregion.



## Leistungen des LandCaRe-DSS

Stationsbasierte und regionalisierte Daten über Veränderungen wichtiger Klimaelemente basierend auf Messdaten, verschiedenen Klimamodellen und Emissionsszenarien

Klimawirkungsanalysen zur Abschätzung von Ertragsveränderungen landwirtschaftlicher Hauptkulturen, Veränderungen der Berechnungsbedürftigkeit und mögliche Folgen für die Einkommenssituation

Klimawirkungsanalysen zur Abschätzung ökologischer Folgen durch Veränderungen der Pflanzenentwicklung und Primärproduktion, des regionalen Wasserhaushalts und des Bodenabtrags

Integrierte Bewertung ökonomischer und ökologischer Folgen auf Betriebsebene unter Berücksichtigung von Anbauverteilungs-, Preis- und Kostenszenarien

Freie Raumwahl mittels Zoomfunktionen auf der Basis von geographischen Karten und nutzerspezifische Dateneingabe für Analysen in Regionen und um landwirtschaftliche Betriebsätze

Virtuelle Bibliothek mit Benutzerhinweisen, Expertensimulationen, Hintergrundwissen und weiterführenden Quellenverweisen



## Wesentliche Merkmale des DSS

### **Wissensbasiert**

Es werden geprüfte Daten aus unterschiedlichen Fachgebieten zusammengeführt und periodisch aktualisiert.

### **Interaktiv**

Nutzer können die sie interessierenden Themen und Funktionen selbst auswählen.

### **Dynamisch**

Nutzer können neue, auf sie zugeschnittene Modellrechnungen durchführen.

### **Räumlich**

Das DSS erzeugt Ergebnisse in Form von Karten mit einer Auflösung bis zu 100 m Gitterlänge.

### **Zukunftsorientiert**

Es lassen sich nicht nur Trends der Vergangenheit, sondern auch Klimaprojektionen und Klimafolgenszenarien für die Zukunft darstellen.

### **Webbasiert**

Das DSS ist über das Internet ohne lokale Programminstallationen bedienbar und wird zentral gewartet.

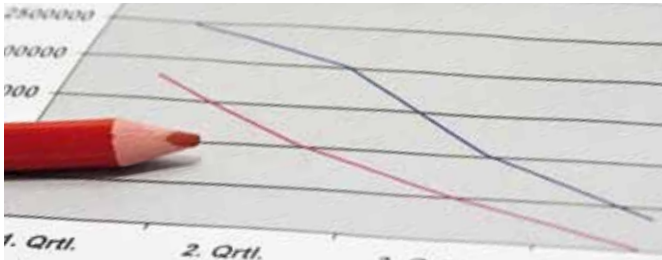
### **Erweiterbar**

Das DSS ist offen für Erweiterungen und Aktualisierungen des Informationsgehaltes.





# Was sind die fachlichen Grundlagen?



## Klimadatenbank

An der Professur für Meteorologie der TU Dresden wurde eine Klimadatenbank aufgebaut, die alle meteorologischen Daten für das DSS bereitstellt. Sie enthält aufbereitete Stationsdaten des Deutschen Wetterdienstes (ab 1951) sowie Kontrollläufe (ab 1961) und Klimaprojektionen (bis 2100) der regionalen Klimamodelle WETTREG und COSMO-CLM für die Emissionsszenarien A1B und B1 auf Basis des Globalmodells ECHAM5/MPI-OM. In der Regel beträgt die zeitliche Auflösung der Daten einen Tag. Für das Erosionsmodell werden zeitlich höher aufgelöste Niederschläge bereitgestellt. Es ist geplant, die Datenbank durch Ergebnisse anderer Modelle und neuer Projektionen periodisch zu aktualisieren.

Für die räumliche Verwendung der stationsbasierten Daten aus WETTREG, z.B. als Eingangsdaten für andere Modelle, wurde eine Regionalisierung mit der Gitterlänge von 1 km erzeugt. Darüber hinaus wurde am Institut für Küstenforschung, GKSS, Geesthacht eine hoch aufgelöste Projektion (5 km Gitterlänge) mit COSMO-CLM\_3 für einen Kontrolllauf 1991-2000 und die Zeitscheibe 2016-2025 erstellt. Die 5 km-Version der Klimaprojektion wird zunächst nur in der Forschung, zum Beispiel für den Vergleich mit Ergebnissen der Standardgitterlänge von 18 km verwendet. Am Institut für Meteorologie der Universität Bonn wurden die Niederschlagsdaten der Klimaprojektionen deutschlandweit anhand regionalisierter Stationsdaten des Deutschen Wetterdienstes geprüft und ein Korrekturverfahren für den Niederschlag der CLM-Projektion sowie für die Varianz von halbstündigen Niederschlägen für das Erosionsmodell entwickelt. Weiterhin wurden Klimadaten speziell für die Nutzung im deutschlandweiten Agrarinformationssystem RAUMIS auf Gemeindeebene regionalisiert.

Neben den Klimainformationen enthält die Klimadatenbank eine Reihe von Berechnungsvorschriften für die statistische Auswertung der Daten sowie für Schwellenwerte, Ereignistage und andere Indizes, die mit den Modellen TREND, SAISON und FREQUENZ abgerufen werden können.



## Prozessstudien

Eine zentrale Rolle spielt im LandCaRe-DSS die Verknüpfung der Klimadaten mit sogenannten Wirkungsmodellen, wie zum Beispiel Agrarmodelle oder ökologische Modelle. Dafür mussten die Klimadaten entsprechend aufbereitet werden. Obwohl meist die Unsicherheit von Klimaprojektionen hervorgehoben wird, ist zu beachten, dass die Simulation der pflanzlichen oder bodenbezogenen Prozesse mit einer ähnlichen oder größeren Unsicherheit verbunden sein kann.

Im Projekt LandCaRe 2020 wurde daher darauf Wert gelegt, Pflanzen- und Bodenprozesse entsprechend dem aktuellen Stand der Forschung zu berücksichtigen. Dafür wurden die Modelle überarbeitet oder zum Teil neu entwickelt. Auf der pflanzlichen Seite liegt die größte Unsicherheit in der adäquaten Berücksichtigung des CO<sub>2</sub>-Düungeeffektes durch die steigende atmosphärische CO<sub>2</sub>-Konzentration. Der CO<sub>2</sub>-Düungeeffektes kann darüber entscheiden, ob unter einer bestimmten Klimaprojektion die Ernteerträge steigen oder abnehmen.

Für die Produktionsmodelle im LandCaRe-DSS wurden aktuelle Ergebnisse der arbeits- und kostenaufwendigen FACE (free air carbon dioxide enrichment) Experimente am Institut für Biodiversität des Johann Heinrich von Thünen-Instituts in Braunschweig einbezogen. Neben einer Fruchtfolge mit Wintergerste, Zuckerrübe und Winterweizen wurde im Projekt LandCaRe 2020 ein neues Experiment mit Mais bei unterschiedlicher Wasserversorgung durchgeführt. Nach heutigem Wissensstand wirkt sich der CO<sub>2</sub>-Düungeeffekt im Freiland zwar weniger positiv als in Kammerversuchen auf die Produktion und die Wasserversorgung aus, kann bei der Modellierung aber nicht vernachlässigt werden.

Insgesamt besteht weiterer Forschungsbedarf, um Kenntnisse des CO<sub>2</sub>-Düungeeffektes auf andere Kulturarten und Sorten unter unterschiedlichen Umweltbedingungen zu vertiefen und die Übertragbarkeit der Ergebnisse zu prüfen.





## Agrarmodelle

Die Ergebnisse aus den Prozessstudien dienen der Parameterentwicklung für die Wirkungsmodelle sowie für die Prüfung von Modellergebnissen.

Unter Agrarmodellen werden hier diejenigen Modelle betrachtet, die Ernteerträge und Biomasse oder sonstige unmittelbar produktionsrelevante Größen, wie den Berechnungsbedarf landwirtschaftlicher Fruchtarten, berechnen. Alle im LandCaRe-DSS verwendeten Agrarmodelle wurden am Institut für Landschaftssystemanalyse des Leibniz-Zentrums für Agrarlandschaftsforschung (ZALF) entwickelt oder bearbeitet. Die zeitliche Auflösung der Modellergebnisse beträgt in der Regel einen Tag.

Von zentraler Bedeutung ist das eigens für das DSS entwickelte, prozessbasierte Modell MONICA (Model on Nitrogen and Carbon). Es besteht im Kern aus dem Modell HERMES und übernimmt Berechnungsvorschriften weiterer Modelle für die Behandlung des Kohlenstoff- und Stickstoffkreislaufes sowie für die Wirkung des CO<sub>2</sub>-Düngeeffektes. Das Modell simuliert sowohl Ernteerträge als auch Wasser- und Stoffflüsse in Agrarökosystemen. Es ist daher nicht nur für die Ertragsbildung, sondern auch für die Untersuchung ökologischer Wirkungen relevant. An der Schnittstelle zur ökonomischen Analyse und ökologischen Bewertung werden vom Modell Mengenangaben über N-Düngung, Bewässerung und Ertrag sowie über N-Auswaschung, CO<sub>2</sub>-Emission und Humusentwicklung übergeben.

In Ergänzung zu MONICA werden im DSS die statistisch basierten Ertragsmodelle YIELDSTAT und GL-PROD angeboten. Mit ihnen kann die standortbezogene Ertragsleistung der wichtigsten landwirtschaftlichen Fruchtarten im konventionellen Pflanzenbau bzw. die Produktion verschiedener Grünlandtypen abgeschätzt werden. Für den Ackerbau werden die Vorfruchtwirkung, unterschiedliche Bodenbearbeitung, Beregnung, der CO<sub>2</sub>-Düngeeffekt und Annahmen zum Entwicklungsfortschritt von Bewirtschaftung und Züchtung berücksichtigt.

Voraussetzung für die Ertragsmodelle sind Kenntnisse über den klimaabhängigen Jahresablauf der Entwicklungsstadien landwirtschaftlicher Fruchtarten. Dafür wurde das Ontogenesemodell (ONTO) entwickelt. Es beruht auf Pflanzenentwicklungsdaten, die im Zusammenhang mit Forschungen zur Beregnungseinsatzsteuerung erhoben wurden und reagiert auf Temperatursummen. Die Modelle zur Analyse der Beregnungsbedürftigkeit (BERBEDÜ) und des Zusatzwasserbedarfs (ZUWABE) ermöglichen die Einschätzung des zukünftigen regionalen oder lokalen bzw. fruchtartenspezifischen Beregnungsbedarfs. Die Modelle sind Bestandteile der Ertragsmodelle, können aber auch alleine betrieben werden.

Die Fruchtarten, Fruchtfolgen und Bewirtschaftungsweisen, für die Modellberechnungen durchgeführt werden sollen, sind durch den Nutzer wählbar. Alle Modelle können mit unterschiedlichen Klimaprojektionen aus der Klimadatenbank gekoppelt werden.

# Was sind die fachlichen Grundlagen?



## Ökologische Modelle

Bereits bei der Konzeption des Entscheidungshilfesystems wurde deutlich, dass neben der Ertragsbildung auch Bedarf an der Einschätzung von anderen Ökosystemleistungen der Agrarlandschaft besteht. Zum einen bilden ökologische Funktionen die Grundlage für Erträge, zum anderen muss bei der Anpassung an den Klimawandel die ökologische Nachhaltigkeit von Maßnahmen gewährt bleiben. Darüber hinaus unterstützen virtuelle Systeme wie das LandCaRe-DSS integrierte Betrachtungen von Ökosystemleistungen.

Phänologische Kennwerte von Pflanzenarten werden einerseits als Indikatoren des Klimawandels benutzt, andererseits ist der jahreszeitliche Entwicklungsablauf der Pflanzen auch für die Wasser- und Stoffflussmodelle wichtig. Mit dem Modell PHÄNO kann die Veränderung der Jahreszeiten anhand ausgewählter Zeigerarten untersucht werden. Die regionale Anpassung erfolgte durch die Professur für Agrarklimatologie der Humboldt-Universität zu Berlin.

Die Primärproduktion von Wald und Grasland in den Beispielregionen ist in Form von Karten mit dem Modell SVAT-CN abzurufen. Der Einfluss des CO<sub>2</sub>-Düngeeffektes wird insbesondere durch die Veränderung der Wassernutzungseffizienz aufgezeigt.

Zur Einschätzung der langfristigen, klimabedingten Änderung des regionalen Grundwasserabflusses bzw. der Gebietsverdunstung wurde das Modell BAGLUVA nach dem Verfahren von Bagrov und Glugla eingebunden. Potenzielle Veränderungen der Wassererosion unter dem Einfluss des Klimawandels, d.h. der Wirkung von Niederschlägen, werden auf regionaler Ebene durch ein Erosionsmodell (EROSION) ermöglicht, das auf der allgemeinen Bodenabtragungsgleichung (ABAG) basiert. Die zugrunde liegende Landnutzung wird aus einer mit den regionalen und standörtlichen Bedingungen konformen, statistischen Verteilung von Ackerfruchtarten erzeugt, wobei managementbedingte Unterschiede in der Bodenbearbeitung einfließen.



## Ökonomische Modelle

Um unter Klimawandel Kriterien der Nachhaltigkeit beurteilen zu können, müssen auch Abschätzungen der ökonomischen Wirkungen möglich sein. Im Dialog mit potenziellen Nutzern wurde daher beschlossen, die Ertragsschätzungen mit einem einzelbetrieblichen Ökonomiemodul (EÖM) zu koppeln. Es beruht auf der Agrarsoftware „farmboss“ und wurde von der Firma Farmware GmbH für das DSS konzipiert.

Die Modellkopplung sowie die Definition aller Schnittstellen von Modellen und Datenbanken erfolgte durch das Institut für Landschaftssystemanalyse des ZALF. Durch Kopplung von EÖM mit den Ertragsmodellen MONICA oder YIELDSTAT lassen sich unabhängig Auswirkungen von Klimawandel, Produktpreisänderungen und von landwirtschaftlichen Anpassungsmaßnahmen auf Ertrags- und Umwelteffekte sowie auf Deckungsbeitrag und direktkostenfreie Leistungen untersuchen. Als Managementszenarien sind verschiedene Fruchtfolgen, Bodenbearbeitungen (Pflug, pfluglos, Direktsaat) und Zusatzbewässerung wählbar. Die erforderlichen Stickstoffgaben und Bewässerungsmengen werden über das Ertragsmodell erhoben. Die Klimaszenarien entstammen der Klimadatenbank, die Marktszenarien wurden auf Basis des deutschlandweiten Agrar- und Umweltinformationssystems RAUMIS vom Institut für Ländliche Räume des Heinrich von Thünen-Instituts in Braunschweig entwickelt. Den Marktszenarien entsprechend sind auf regionaler Ebene Anbauverteilungsszenarien wählbar.

Zur Einordnung der jeweiligen Untersuchungsregion im nationalen Vergleich, können im DSS deutschlandweite Karten zur zukünftigen Anbauverteilung von Hauptfruchtarten, Nettowertschöpfung und Beregnungsbedürftigkeit aufgerufen werden. Das EÖM fungiert somit auch als Schnittstelle zwischen Ergebnissen aus RAUMIS und den Ertragsmodellen.

Entsprechend der Nachfrage und dem aktuellen Stand von Modellentwicklungen können zukünftig weitere Analysemöglichkeiten in das DSS integriert werden.





# Welchen Nutzen hat das DSS für mich?

Das LandCaRe-DSS spricht Nutzer aus der Landwirtschaft, deren Wirtschaftsbereichen sowie Fachbehörden und Regionalplanung an. Verwaltung und Planung sind daran interessiert, frühzeitig Kenntnisse über mögliche Klimafolgen zu erhalten, um steuernde Maßnahmen ergreifen zu können. Landwirtschaftliche Betriebe wollen die Betroffenheit ihres Betriebsstandortes besser einschätzen, während regionale Unterschiede in der Ausprägung des Klimawandels zum Beispiel für die Sortenzüchtung von Bedeutung sind. Das DSS ermöglicht es, dass allen betroffenen Akteuren die gleiche Wissensbasis zur Verfügung steht. Die Breite der Themen und Analysen macht es auch zu einem Instrument, das in der Bildung und Ausbildung eingesetzt werden kann.



Dipl.-Ing. agr. Jürgen von Haaren. Leiter der Fachgruppe Ländliche Entwicklung, Bezirksstelle Uelzen, Landwirtschaftskammer Niedersachsen

„In den Heidegebieten Niedersachsens gehört Bewässerungslandwirtschaft zu den herkömmlichen

Bewirtschaftungsformen und trägt zur Erhöhung der regionalen Wertschöpfung bei. Es ist davon auszugehen, dass mit dem Klimawandel das Interesse an Bewässerung weiter zunimmt. Mehr denn je erfordert dies eine nachhaltige Wassernutzung. Dafür müssen der zukünftige Bewässerungsbedarf und seine Wirkung auf landwirtschaftliche Erträge unter Szenarien des Klimawandels einschätzbar sein. Mit dem LandCaRe-DSS können wir Fragestellungen testen, die uns Orientierung für die Ausrichtung der angewandten Forschung und strategischen Planung für die betreffenden Regionen geben.“



Jörg Zimmer, Fachreferent Bodenschutz im Landesamt für Ländliche Entwicklung, Landwirtschaft und Flurneuordnung des Landes Brandenburg

„Der Boden spielt eine entscheidende Rolle, wie sich der Klimawandel auf landwirtschaftliche Erträge und die Stabilität von Agrarökosystemen auswirken wird. Es gehört daher zu den vordringlichen Aufgaben, die fruchtbarkeitsbestimmenden Eigenschaften der Böden, wie die Humus- und Nährstoffversorgung, die Bodenstruktur und das Wasserspeichervermögen, zu erhalten und zu verbessern. Am LandCaRe-DSS interessiert uns vor allem, wie Erosionsmodelle auf verschiedene regionale Klimaprojektionen reagieren und wie sich Niederschlagskorrekturen auswirken.“



Roland Nuck, Bergener Landwirtschafts-GmbH, Elsterheide, Sachsen

„Im Nordosten Sachsens wirken sich bereits jetzt die Trockenjahre gravierend aus. Die geringe Wasserspeicherfähigkeit unserer Böden wird mit dem zunehmenden Klimawandel das Ertragsrisiko weiter erhöhen. Am LandCaRe-DSS finde ich besonders wichtig, dass es mir bereits erfolgte und zukünftige Veränderungen von Temperatur und Niederschlag in meiner Region aufzeigt und mir darüber hinaus die Möglichkeit bietet, die zukünftige Ertragsentwicklung im Betriebsumkreis und ihre Auswirkung auf das Betriebseinkommen abzuschätzen.“



Stefan Lütke Entrup, Gemeinschaft zur Förderung der privaten deutschen Pflanzenzüchtung e.V. (GFP), Bonn

„Die Pflanzenzüchtung ermöglicht durch die Bereitstellung von neuen Sorten die langfristige Sicherung von Erträgen. Sie arbeitet in Zeitspannen, wie sie auch für Klimafragen relevant sind. Klimaänderungen sind regional unterschiedlich feststellbar. Neben räumlichen Verschiebungen des Klimas entstehen auch neue zeitliche Muster und Extreme. Pflanzenzüchter wollen darauf reagieren und erwarten vom LandCaRe-DSS, dass es Änderungen regionaler Klimacharakteristika und ihre Wirkung auf Eintritt und Dauer der Entwicklungsstadien von landwirtschaftlichen Fruchtarten aufzeigt. Eine enge Kooperation von LandCaRe-DSS mit der GFP ist daher wichtig, um klimabezogene Daten schon frühzeitig in den Forschungsarbeiten der Pflanzenzüchtung zu berücksichtigen.“





Claudia Henze, Landschaftsökologin, Leiterin der Planungsstelle, Regionale Planungsgemeinschaft Uckermark-Barnim, Eberswalde, Brandenburg

„In der Regionalplanung müssen unterschiedliche Interessen der Ressourcennutzung und Schutzfunktionen von Landschaftselementen berücksichtigt werden. Die Uckermark gehört zu den trockensten Regionen Deutschlands. Neben der landwirtschaftlichen Nutzung sind Schutzgebiete, Wälder und die zahlreichen Seen von Bedeutung. Der Klimawandel wird die bereits heute spürbare Konkurrenz um die Ressource Wasser weiter verschärfen. Für das LandCaRe-DSS interessieren wir uns, weil neben den landwirtschaftlichen Themen auch Fragen zum Landschaftswasserhaushalt und zur Entwicklung der Vegetation behandelt werden.“



Prof. Dr. Thoralf Münch, Landwirtschaftliche Betriebslehre, Hochschule für Wirtschaft und Umwelt Nürtingen-Geislingen

„Vor allem die nächsten Generationen werden von den Klimaänderungen betroffen sein. Daher ist es wichtig, den Klimawandel und seine möglichen Folgen für die Landwirtschaft bereits in der Ausbildung eingehend zu berücksichtigen. Dabei spielen auch neue Methoden der Wissensvermittlung und der Umgang mit modellgestützten Analysen eine wesentliche Rolle. Mit dem LandCaRe-DSS können Studierende verschiedene regionale Klimaprojektionen kennen lernen und auf spielerische Weise Szenarien entwickeln, die die Wirkung des zukünftigen Klimas im Vergleich zu anderen Einflussfaktoren aufzeigen. Damit lassen sich zum Beispiel Entscheidungsfindungsprozesse bei unsicherem Wissen und Grenzen modellhafter Beschreibungen von Prozessen thematisieren.“

„Vor allem die nächsten Generationen werden von den Klimaänderungen betroffen sein. Daher ist es wichtig, den Klimawandel und seine möglichen Folgen für die Landwirtschaft bereits in der Ausbildung eingehend zu berücksichtigen. Dabei spielen auch neue Methoden der Wissensvermittlung und der Umgang mit modellgestützten Analysen eine wesentliche Rolle. Mit dem LandCaRe-DSS können Studierende verschiedene regionale Klimaprojektionen kennen lernen und auf spielerische Weise Szenarien entwickeln, die die Wirkung des zukünftigen Klimas im Vergleich zu anderen Einflussfaktoren aufzeigen. Damit lassen sich zum Beispiel Entscheidungsfindungsprozesse bei unsicherem Wissen und Grenzen modellhafter Beschreibungen von Prozessen thematisieren.“



Dr. habil. Erhard Albert, Referatsleiter Pflanzenbau & Nachwachsende Rohstoffe im Sächsischen Landesamt für Umwelt, Landwirtschaft und Geologie

„Wir befassen wir uns mit der Ertragsentwicklung, Ertragsicherheit und der Optimierung von Bewirtschaftungsmaßnahmen. Von besonderer Bedeutung sind für uns ausgewogene Nährstoffbilanzen und Düngungsverfahren, die die Wasserressourcen schonen. Das bewährte Wissen über regional angepassten Pflanzenbau bleibt auch unter dem Gesichtspunkt von Anpassungsmaßnahmen an den Klimawandel relevant und muss weiter ausgebaut werden. Da aber die klimatischen Rahmenbedingungen nicht konstant bleiben, müssen Kenntnisse über regionale Klimaänderungen und ihre Wirkung auf Ertragsbildung, Humushaushalt sowie Wasser- und Stickstoffflüsse hinzukommen. Dafür sind modellgestützte Hilfsmittel erforderlich. Das LandCaRe-DSS ist daher Teil der Strategie zur Anpassung der sächsischen Landwirtschaft an den Klimawandel und wird zum Beispiel in regionalen Arbeitskreisen und in der Aus- und Weiterbildung eingesetzt.“



Staatliche Fortbildungsstätte Reinhardtsgrimma, Freistaat Sachsen, Dr. Herbert Bergmann, Leiter der Fortbildungsstätte

„Wir verfolgen Projekte wie LandCaRe-DSS mit großem Interesse. Bei der Anwendung des Entscheidungshilfesystems sowie der Umsetzung von Ergebnissen/Maßnahmen kann sich Fortbildungsbedarf in den Bereichen Umwelt, Landwirtschaft und Forstwirtschaft ergeben. Da wir stets ein Fortbildungsprogramm mit innovativen Ansätzen anstreben, könnten modellgestützte Werkzeuge zur Vermittlung von Auswirkungen des Klimawandels und seiner regionalen Wirkungen im ländlichen Raum in Weiterbildungsangebote einfließen.“

# Wie ist das DSS aufgebaut?



## Klima und Indikatoren

In diesem Menü können langfristige Veränderung von Klimaelementen wie Temperatur und Niederschlag und von klimaabhängigen Indikatoren, wie zum Beispiel zur zeitlichen Verschiebung von Wachstumsperiode und pflanzlichen Entwicklungsstadien, untersucht werden.

Bei den verfügbaren Klimadaten handelt es sich um Ergebnisse verschiedener regionaler Klimamodelle für die Emissionsszenarien A1B und B1. Für Zeiträume in der Vergangenheit (1961-2000) werden die Kontrollläufe, für den Zeitraum 2001-2100 die Klimaprojektionen verwendet. Die Klimadatenbank lässt sich um neue Messdaten und andere Regionalisierungsverfahren erweitern bzw., es werden bestehende Klimaprojektionen immer wieder aktualisiert.



## Modelle

In diesem Menü stehen Wirkungsmodelle und Daten bereit, die Simulationen und Abfragen zur Veränderung von Wasser-, Stickstoff-, Kohlenstoffflüssen und Ernteerträgen ermöglichen. Sie sind entsprechend der räumlichen Ebene, für die sie Aussagen bereitstellen, in nationale, regionale und lokale Anwendungen unterteilt.

Für einzelne landwirtschaftliche Betriebe sind Abschätzungen zur Auswirkung veränderter Ernteerträge auf ökonomische Kennwerte oder zum Beispiel zum Bedarf von Beregnung möglich. Die einzelnen Modelle lassen sich entweder auf lokaler Ebene, d.h. im Betriebsumkreis, auf regionaler Ebene oder auf beiden Ebenen einsetzen. Zusätzlich können Ergebnisse auf nationaler Ebene und für die Beispielregionen in Form von thematischen Karten abgefragt werden.







## Bibliothek

In diesem Menü werden alle erzeugten Ergebnisse sowie die Dokumentation des DSS verwaltet. Außerdem werden Hintergrundwissen, weiterführende Publikationen und Verknüpfungen zu anderen Institutionen und Webseiten für Klimawandel und Anpassung angeboten.

Expertensimulationen erläutern beispielhaft die Anwendungsmöglichkeiten des LandCaRe-DSS und die Interpretation von Ergebnissen.

Im Benutzerbereich ist unter einer persönlichen Registrierung mit Login-Funktion die Sammlung aller Simulationen des jeweiligen Benutzers möglich.



## Projekt

Über dieses Menü sind die Webseiten des abgeschlossenen Projektes LandCaRe 2020 zugänglich. Auch die Ergebnisse neuer Projekte sollen immer wieder in das LandCaRe-DSS einfließen. Es werden unter diesem Menüpunkt daher auch Informationen über laufende Forschungsarbeiten der LandCaRe-Partner verwaltet.

Weiterhin enthält die Seite die aktuellen und historischen Informationen und Dokumente zu Veranstaltungen, Vorträgen, Publikationen und sonstigen Ereignissen des früheren Forschungsverbundes und der laufenden Projekte.





# Welche Analyseformen gibt es?



## Stationsauswahl

Für eine Klimaanalyse werden zunächst einzelne Punkte auf einer Landkarte angesteuert, für die Klimadaten vorhanden sind. Die Punkte entsprechen entweder realen Klimastationen des Deutschen Wetterdienstes oder es handelt sich um „virtuelle Stationen“, d.h. es sind regelmäßige Gitterpunkte eines dynamischen Klimamodells. Es kann sich bei den Daten um Stationsmessungen, simulierte Kontrollläufe oder zukünftige Projektionen handeln. Für Gitterpunkte werden die Daten als räumliche Mittelung um den Gitterpunkt verwendet. Bei einer räumlichen Simulation mit dem stationsbasierten Klimamodell WETTREG werden die Daten auch in einer regionalisierten Form im Gitterabstand von 1 km angeboten. Die Klimadaten können deutschlandweit auf der Grundlage von Google-Karten ausgewählt werden.



## Gebietsauswahl

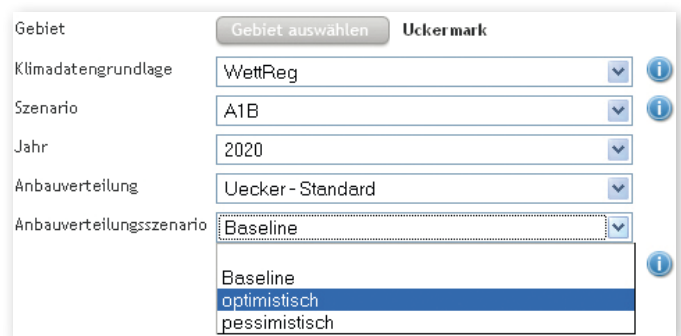
Für die Nutzung von Wirkungsmodellen auf regionaler Ebene muss zunächst eine Gebietsauswahl auf der Basis einer Google-Karte erfolgen. Die Regionen, für die Untersuchungen durchgeführt werden können, sind in der Karte gekennzeichnet. Es ist möglich, die ganze Region zu wählen oder selbst einen Ausschnitt innerhalb der Region einzuzeichnen, der für die Analyse verwendet werden soll. Für die Nutzung des DSS auf lokaler Ebene wird ein Kartenausschnitt eingezeichnet, der die gewünschten Betriebsflächen einschließt. Über die Definition eines Betriebszites wird der Ausschnitt markiert und ist immer wieder auffindbar. Einträge von Nutzern können über eine Login-Funktion nur den jeweiligen Nutzern verfügbar gemacht werden. Anhand der zwei Beispielregionen kann das DSS ausgetestet werden. In späteren Versionen sollen weitere Regionen hinzukommen.





## Modellauswahl

Die Modellauswahl erfolgt entweder direkt anhand der Übersichtsgrafik auf der Startseite oder über Menüpunkte. Einfache Modelle zur statistischen Analyse von Klimadaten, Berechnung von Schwellenwerten, (Klima-)Indikatoren und Phänologie finden sich unter dem Menüpunkt „Klima und Indikatoren“, komplexe Wirkungsmodelle unter dem Menüpunkt „Modelle“. Der Menüpunkt ist nach der räumlichen Anwendbarkeit der Modelle in „national“, „regional“ und „lokal“ gegliedert. Bei Bedarf werden Indikatoren und Modelle der regionalen Ebene auch auf der lokalen Ebene eingesetzt. Auf den Seiten der einzelnen Modelle befinden sich weitere Erläuterungen zu Art und Inhalt des jeweiligen Modells und Ergebnisbeispiele.



## Szenarienauswahl

Hat man sich für eine Modellanalyse entschieden, ist eine bestimmte Zusammenstellung von erforderlichen Eingangsszenarien zu wählen. Die Angaben werden in einzelnen Eingabefenstern abgefragt. Die Wahlmöglichkeiten werden dabei angeboten. Zunächst ist das Klimaszenario anhand des Klimamodells und des Emissionsszenarios zu wählen. Dann sind die Zeiträume der Betrachtung anzugeben. In der Regel werden 30-jährige Zeiträume analysiert bzw. miteinander verglichen. Weiterhin können für regionale Untersuchungen für das Gebiet typische Anbauverteilung gewählt werden. Diesen liegen drei unterschiedliche Marktszenarien „baseline“, „optimistisch“ und „pessimistisch“ zugrunde. Auch für die ökonomische Analyse auf Betriebsebene werden die drei Marktszenarien sowie Managementszenarien zu Fruchtfolgen, Bodenbearbeitung und Zusatzbewässerung verwendet.



Auf der Hauptseite findet sich eine graphische Übersicht, mit der auf einen Blick die verschiedenen Analysemöglichkeiten durch Bild und Modellname skizziert sind.

Es handelt sich um einfache bis komplexe Modelle, mit denen, in Abhängigkeit vom vergangenen oder zukünftigen Klima und weiteren Faktoren, Berechnungen durchgeführt werden können. Derzeit sind folgende Berechnungen bzw. Simulationen möglich:

**Die Funktionen zur Klimanalyse eignen sich für Akteure, für die Änderungen des regionalen Klimas relevant sind, wie z.B. Akteure aus Politik, Verwaltung, Land-, Forst-, Wasserwirtschaft, Naturschutz, Tourismus, Verbänden, Versicherungen sowie der Aus- und Weiterbildung.**

## 1 TREND

Trendanalyse von Klimaelementen, Ereignistagen und Indizes von 1961-2050

## 2 SAISON

Jahresverlauf bzw. Monatsmittel für Klimaelemente, Ereignistage und Indizes

## 3 FREQUENZ

Häufigkeitsanalyse von Klimaelementen, Ereignistagen und Indizes

**Die Funktionen zur Vegetation als Klimaindikator anhand der Verschiebung von Jahreszeiten und pflanzlichen Entwicklungsstadien eignen sich für Akteure aus der Landwirtschaft einschließlich Wein-, Obst- und Gartenbau, Züchtungsforschung und Aus- und Weiterbildung.**

## 4 ONTO

Berechnung des zeitlichen Eintritts und der Dauer von Entwicklungsstadien landwirtschaftlicher Fruchtarten mit Vergleich zwischen Vergangenheit und Zukunft

## 5 PHÄNO

Berechnung phänologischer Termine von Gehölzen und krautigen Pflanzenarten, die Beginn und Ende der Jahreszeiten ankündigen, mit Vergleich zwischen Vergangenheit und Zukunft

**Die Funktionen zu landwirtschaftlichen Erträgen, Betriebsökonomie und Berechnung eignen sich für Akteure der Landwirtschaft, für landwirtschaftliche Betriebe, Berater, Versicherungen und für die Aus- und Weiterbildung**

## 6 YIELDSTAT

Simulationsmodell zur Berechnung der Erträge von 15 landwirtschaftlichen Fruchtarten

## 7 EÖM-YIELDSTAT

Einzelbetriebliches Ökonomiemodul mit statistisch basierter Simulation von Erträgen und Berechnung von Deckungsbeitrag und prozesskostenfreier Leistung

## 8 EÖM-MONICA

Einzelbetriebliches Ökonomiemodul mit prozessbasierter Simulation von Erträgen, Verdunstung, Nitrataustrag, Humusbilanz und Berechnung von Deckungsbeitrag und prozesskostenfreier Leistung

## 9 GL-PROD

Simulation der Produktion verschiedener Grünlandtypen

## 10 BERBEDÜ

Simulation der regionalen und lokalen Beregnungsbedürftigkeit

## 11 ZUWABE

Berechnung des standortbezogenen Zusatzwasserbedarfs für eine Region oder lokal für Fruchtarten und Fruchtfolgen

**Die Funktionen zum Gebietswasserhaushalt, zur Bodenerosion und Primärproduktion von Wald und Grasland sind für Akteure des Ressourcenschutzes und der Regionalplanung von Bedeutung**

## 12 BAGLUVA

Simulation des regionalen Grundwasserabflusses und der Gebietsverdunstung

## 13 EROSION

Simulation des Bodenabtrags auf Basis der Allgemeinen Bodenabtragungsgleichung

## 14 SVAT-CN

Karten für Brutto-/Nettophotosyntheserate und Wassernutzungseffizienz von Wald und Grasland in den Beispielregionen




Die deutschlandweiten Informationen zur Entwicklung von Nettowertschöpfung und Beregnungsbedürftigkeit der Landwirtschaft richten sich an Bundes- und Landesministerien der Landwirtschaft und an überregional tätige Unternehmen und Verbände. Sie sind nach Bedarf erweiterbar. Mit Hilfe von RAUMIS wurden die ökonomischen Szenarien für das LandCaRe-DSS entwickelt. Die Daten des Informationssystems

bieten eine Grundlage für die Übertragung des DSS auf andere Regionen in Deutschland.

## 15 RAUMIS


Simulationen für den Agrarsektor Deutschland mit Szenarien zum zukünftigen Flächenanteil der Hauptfruchtarten, zur Nettowertschöpfung und Beregnungsbedürftigkeit

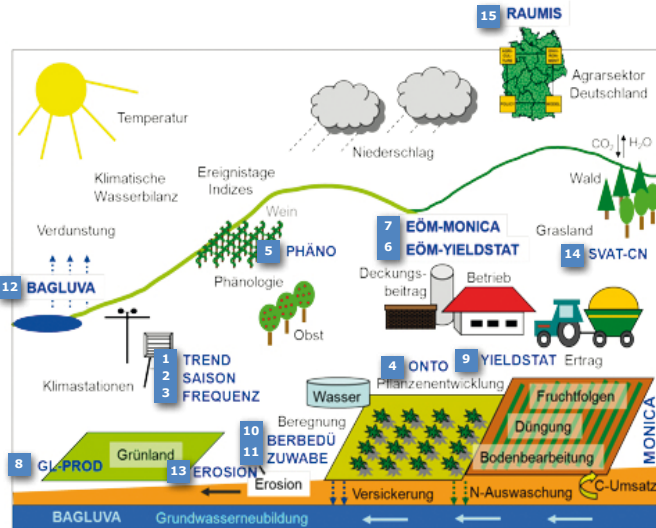
**LandCaRe-DSS**  
Land, Klima und Ressourcen - Entscheidungshilfen für den ländlichen Raum

[Kontakt](#) [Impressum](#)

Klima und Indikatoren Modelle Bibliothek Projekt Benutzer Passwort Login

Sie befinden sich hier: [Home](#)

**LandCaRe-DSS**  
Land, Klima und Ressourcen - Entscheidungshilfen für den ländlichen Raum



15 RAUMIS  
Agrarsektor Deutschland

7 EOM-MONICA  
6 EOM-YIELDSTAT

12 BAGLUVA  
11 BERBÉDÜ ZUWABE  
10 BEREGNUNG

5 PHANO  
4 ONTO  
3 TREND SAISON FREQUENZ

14 SVAT-CN  
9 YIELDSTAT  
8 GL-PROD

Wald  
Grasland  
Betrieb  
Fruchtfolgen  
Düngung  
Bodenbearbeitung  
Erosion  
Versickerung  
N-Auswaschung  
C-Umsatz

Temperatur  
Niederschlag  
Klimatische Wasserbilanz  
Ereignistage Indizes  
Wein  
Phänologie  
Obst  
Klimastationen  
Wasser  
Pflanzenentwicklung

Verdunstung  
Deckungsbeitrag  
Ertrag

BAGLUVA Grundwasserneubildung

LandCaRe-DSS ist eine modellbasierte Wissensplattform, die der Entscheidungsunterstützung dient. Sie entwickelt interaktiv Szenarien und bietet damit Anpassungs- und Nutzungsoptionen für ländliche Räume oder einzelne landwirtschaftliche Betriebe unter Einflüssen des regionalen Klimawandels und sozioökonomischer Rahmenbedingungen.

LandCaRe-DSS wurde vom Forschungsprojekt LandCaRe 2020 entwickelt und vom Bundesministerium für Bildung und Forschung im Rahmen von klimazwei gefördert.

News zu LandCaRe

23.03.10  
[LandCaRe-Fachtagung](#)

05.05.10  
[7. Annaberger Klimatage](#)

23.07.10  
[DSS-Artikel in Bauernzeitung](#)

29.07.10  
[KLIMZUG-Treffen Landnutzung](#)

29.08.10  
[11. Tagung der ESA](#)

[Zur Newsübersicht](#)

Partner



Fachgruppe  
Kooperationen

# Funktionsbeispiele: Fragen & Antworten

## Wie entwickeln sich Temperatur und Niederschlag in meiner Region?

Es wird die Anwendung **TREND** aufgerufen. Bei der Klimadatengrundlage kann derzeit zwischen den Modellen CLM und WETTREG, bei den Emissionsszenarien zwischen B1 und A1B gewählt werden. Weitere Erklärungen geben die blauen Infopunkte. Nachdem für den Trend zum Beispiel die durchschnittliche Temperatur und über die Stationsauswahl ein Punkt in der gewünschten Region markiert wurde, wird die Simulation gestartet. Das Ergebnisdiagramm zeigt die Entwicklung der Jahrestemperatur. Entsprechend wird mit der Niederschlagssumme verfahren. Es ergibt sich ein ansteigender Trend der Jahresmitteltemperaturen, während der mittlere Jahresniederschlag je nach Modell gleich bleibt oder abnimmt.

Klimadatengrundlage: CLM  
Szenario: B1  
Trend: durchschnittliche Temperatur  
Station: [ausgewählt]  
Bereits berechnet? [Info]  
Bitte wählen Sie alle Parameter aus!

## Welche jahreszeitlichen Änderungen der Temperatur sind zu erwarten?

Die Frage wird mit der Anwendung **SAISON** beantwortet. Bei dieser Funktion werden klimatisch relevante Zeiträume von jeweils 30 Jahren miteinander verglichen. Neben der Klimadatengrundlage und dem Emissionsszenario sind die beiden Zeiträume und die gewünschte Station zu wählen. Das Ergebnis zeigt den Jahresverlauf der Monatsmittelwerte für die beiden Zeiträume. Daraus ist zu entnehmen, ob die Jahreszeiten unterschiedlich stark vom Klimawandel betroffen sind. Typischerweise nimmt die Temperatur in den Wintermonaten am stärksten zu. In einer Tabelle werden zusätzlich verschiedene Ereignistage aufgelistet, die Überschreitungen von Schwellenwerten anzeigen.

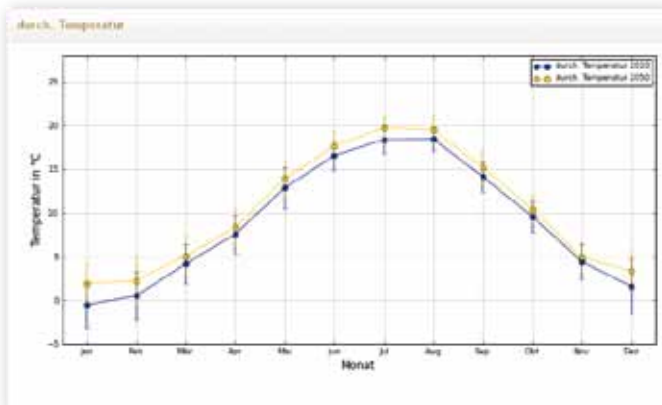
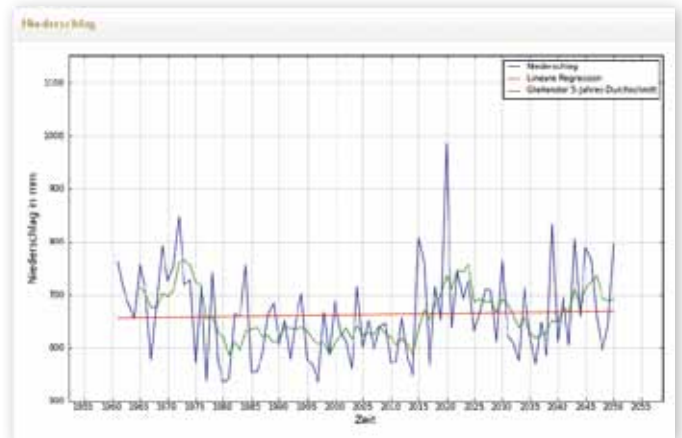
Klimadatengrundlage: WettReg  
Szenario: A1B  
Zeitraum 1: 2010  
Zeitraum 2: 2050  
Station: Station auswählen DRESDEN-KLOTZ.(FLUGWEWA)  
Bereits berechnet? [Info]

## Bleiben die landwirtschaftlichen Erträge in meiner Region stabil?

Für diese Frage wird das Modell **YIELDSTAT** aufgerufen. Die Berechnung erfolgt für einen Zeitraum von insgesamt 30 Jahren. Bei der regionalen Abschätzung der Ernteerträge muss eine für das gewählte Gebiet typische Anbauverteilung zugrunde gelegt werden. Ebenfalls festzulegen ist, ob die gegenwärtige Anbauverteilung auch für die Zukunft gelten soll, oder Änderungen auf der Basis von Marktszenarien angenommen werden. Die räumliche Ergebnisdarstellung zeigt den mittleren simulierten Ertrag für die 30 Jahre. Die Variation innerhalb der 30 Jahre kann als Häufigkeitsdiagramm abgerufen werden. Damit lässt sich beurteilen, ob Schwankungen zwischen den Jahren zunehmen.

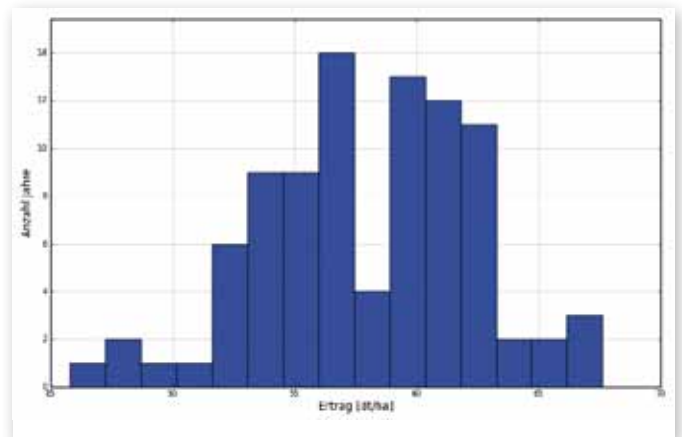
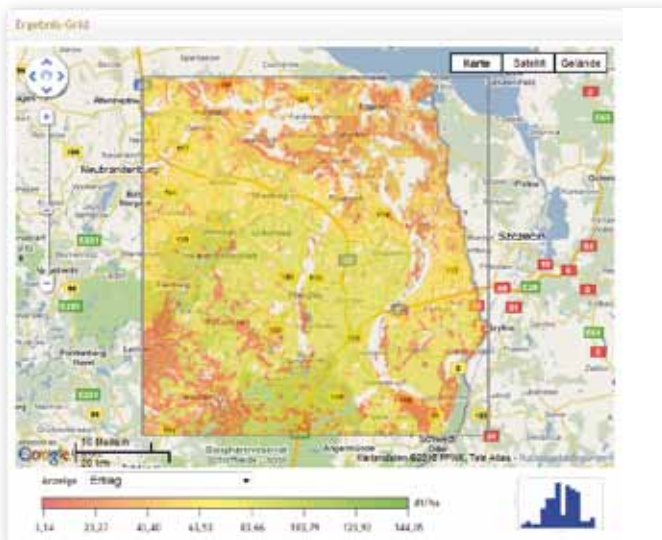
Klimadatengrundlage: WettReg  
Szenario: A1B  
Jahr: 2020  
Anbauverteilung: Uecker - Standard  
Anbauverteilungsszenario: Baseline  
Gebiet: Gebiet auswählen Uckermark  
Bereits berechnet? [Info] Simulation sofort verfügbar.





### Ereignistage

	Jan	Feb	Mär	Apr	Mai	Jun	Juli	Aug	Seo	Ok	Nov	Dez
<b>Frosttage</b> <small>(Tage &lt; 0°C)</small>	33,4 / 13	17,5 / 13	13,2 / 13	8,1 / 13	2,7 / 13				0,1 / 13	1,8 / 13	8,3 / 13	14,3 / 13
<b>Eistage</b> <small>(Tage &lt; -5°C)</small>	18,4 / 13	8,5 / 13	2,8 / 13	0,1 / 13							1,5 / 13	7,1 / 13
<b>Sonnentage</b> <small>(Tage &gt; 10°C)</small>				8,2 / 13	2,7 / 13	6,8 / 13	11,3 / 13	12,8 / 13	21,1 / 13	22,7 / 13	22,7 / 13	22,7 / 13
<b>heiße Tage</b> <small>(Tage &gt; 25°C)</small>				2,2 / 13	1,1 / 13	2,8 / 13	3,4 / 13	3,4 / 13	5,1 / 13	5,1 / 13	5,1 / 13	5,1 / 13
<b>tropische Tage</b> <small>(Tage &gt; 30°C)</small>				0,8 / 13	0,1 / 13	0,8 / 13	0,7 / 13	0,7 / 13	0,7 / 13	0,7 / 13	0,7 / 13	0,7 / 13
<b>Heiztage</b> <small>(Tage &lt; 10°C)</small>												
<b>Kühlgrade</b> <small>(Tage &lt; 10°C)</small>												



# Daten, Dank & Projektpartner

Das Projekt wurde mit dem Titel „Vorsorge und Gestaltungspotenziale in ländlichen Räumen unter regionalen Wetter- und Klimaänderungen – LandCaRe 2020“ im Rahmen der Fördermaßnahme „klimazwei – Forschung für den Klimaschutz und Schutz vor Klimawirkungen“ vom Bundesministerium für Bildung und Forschung mit 2,15 Mill. Euro gefördert (FKZ 01LS05104). Die Projektlaufzeit erstreckte sich vom 01.11.2006 bis 31.03.2010. Unter Leitung der Professur für Meteorologie an der TU Dresden wurde das Projekt von fünf Forschungseinrichtungen und drei Unternehmen der Privatwirtschaft durchgeführt. Daneben beteiligten sich Akteure aus Politik und Verwaltung, Regionalplanung, landwirtschaftlichen Betrieben und Wirtschaftsunternehmen durch Interviews, Workshops und Arbeitsgruppen an der Gestaltung des LandCaRe-DSS, dem zentralen Ziel des Projektes.

## Kooperationen

Das Projekt wäre nicht möglich gewesen ohne die beständige Unterstützung des Sächsischen Staatsministeriums für Umwelt und Landwirtschaft (SMUL), insbesondere durch Herrn Dr. Ulrich Henk und Herrn Werner Sommer und des Sächsischen Landesamtes für Umwelt, Landwirtschaft und Geologie, vor allem durch die Referate Pflanzenbau & Nachwachsende Rohstoffe, Pflanzenschutz, Bodenkultur und Klimaschutz & Klimawandel. Die aktive Mitwirkung von Herrn Dr. habil. Erhard Albert, Herrn Dr. Michael Kraatz, Frau Ellen Müller und Herrn Udo Mellentin sei besonders erwähnt. Im Rahmen der „Strategie zur Anpassung der sächsischen Landwirtschaft an den Klimawandel“ wurden die Arbeitsgruppen an der TU Dresden und am ZALF zusätzlich durch das SMUL gefördert.

## Ausblick

Das DSS wird zukünftig an andere Regionen angepasst und inhaltlich weiterentwickelt. Daran werden sich bisherige Projektpartner beteiligen, weitere Fachleute können hinzukommen. Interessierte wenden sich persönlich oder über das Kontaktformular auf der Webseite an die Professur für Meteorologie der TU Dresden. Erweiterungen des DSS werden gemeinsam mit dem Institut für Landschaftssystemanalyse des ZALF und der LivingLogic AG Bayreuth durchgeführt.

## Dank

Unser herzlicher Dank gilt allen Personen und Organisationen, die das Projekt mit Interesse verfolgt und unterstützt haben. Erwähnt seien das Bundesministerium für Bildung und Forschung, Referat Globaler Wandel, Herr Dr. Henk van Liempt, der Projektträger Umwelt, Kultur, Nachhaltigkeit im DLR, Frau Dr. Annette Münzenberg, das Institut der Deutschen Wirtschaft Köln, Herr Dr. Hendrik Biebeler sowie die Praxispartner Agrarverbund Elsterheide, Agrargenossenschaft Göritz, Agrar GmbH Marquardt & Jähne, Colmnitzer Agrargenossenschaft, Landwirtschaftsbetrieb Bernhard Prenzlau, Versuchsgut Dedelow, Staatliches Amt für Landwirtschaft Pirna, Staatliches Amt für Landwirtschaft und Gartenbau Großenhain, Landestalsperrenverwaltung Sachsen, Sächsisches Landesamt für Umwelt, Landwirtschaft und Geologie, Landesamt für Verbraucherschutz, Landwirtschaft und Flurerneuerung Brandenburg, Regionale Planungsgemeinschaft Uckermark-Barnim, Biosphärenreservat Schorfheide-Chorin, Naturpark Uckermärkische Seen, Büro für Kommunalberatung und Projektsteuerung Geesow, Nord-Uckermärkischer Wasser- und Abwasserverband, Wasser- und Bodenverband „Uckerseen“, Agrarmeteorologie des Deutschen Wetterdienstes Braunschweig und Leipzig, Vereinigte Hagel Gießen, BASF Agrarzentrum Limburger Hof, Aquapro Bewässerungstechnik, Fachverband Feldberegnung e.V. Hannover, Landwirtschaftskammer Niedersachsen und die Bundesanstalt für Züchtungsforschung.





## Projektpartner



**Professur für Meteorologie,  
Techn. Universität Dresden**  
[www.tu-dresden.de](http://www.tu-dresden.de)

**PD Dr. Barbara Köstner, Prof. Dr. Christian Bernhofer**

Teilprojekt 1.1 Koordination, Nutzerkommunikation  
und Webversion des DSS

Teilprojekt 1.3 Einzelbetriebliches Ökonomiemodul

**PD Dr. Barbara Köstner, Dr. Matthias Kuhnert**

Teilprojekt 1.2 Ökologische Indikatoren, Primärpro-  
duktion von Wald und Grasland

**Prof. Dr. Christian Bernhofer, Dr. Johannes Franke**

Teilprojekt 2.1 Klimadatenbank



**Institut für Landschaftssys-  
temanalyse, Leibniz-Zentrum  
für Agrarlandschaftsforschung  
(ZALF), Müncheberg**  
[www.zalf.de](http://www.zalf.de)

**PD Dr. K. Christian Kersebaum, Dr. Wilfried Mir-  
schel, Dr. Claas Nendel**

Teilprojekt 4 Modellplattform, Erstellung des Agrar-  
ökosystemmodells MONICA

**Prof. Dr. Karl-Otto Wenkel, Dr. Ralf Wieland, Dr.  
Wilfried Mirschel, Dipl. Ing. Michael Berg**

Teilprojekt 6 Modellintegration, Entwicklung des DSS-  
Prototypen



**Institut für Küstenfor-  
schung, Helmholtz-Zentrum  
Geesthacht – [www.gkss.de](http://www.gkss.de)**

**Dr. Heinz-Theo Mengelkamp,  
Dipl. Tech.-Math. Anne Pätzold**

Teilprojekt 2.2 Transientenrechnungen mit COSMO-CLM



**Johann Heinrich von Thünen-  
Institut (vTI), Braunschweig**  
[www.vti.bund.de](http://www.vti.bund.de)

**Institut für Biodiversität**

**Prof. Dr. Hans J. Weigel, Dr. Remy Manderscheid,  
Dr. Martin Erbs, Dipl. Biol. Enrico Nozinski**

Teilprojekt 3 Prozessstudien, FACE-Experimente zum  
CO<sub>2</sub>-Düngeeffekt

**Institut für Ländliche Räume**

**Dr. Horst Gömann, Dipl.-Ing. agr. Peter Kreins,  
Dipl. Ing. agr. Roger Stonner, Dipl. Ing. Jano Anter**

Teilprojekt 5 Sozioökonomische Analyse, Nutzung von  
RAUMIS für deutschlandweite Szenarien



**Meteorologisches Institut,  
Universität Bonn**  
[www.meteo.uni-bonn.de](http://www.meteo.uni-bonn.de)

**Prof. Dr. Clemens Simmer, Dr. Ralf Lindau**

Teilprojekt 2.3 Dynamische Regionalisierung, Bewer-  
tung der Niederschlagsdaten



**Institut für Organisations-  
kommunikation GmbH,  
Bensheim – [www.ifok.de](http://www.ifok.de)**

**Dipl.-Ing. Martina Richwien, IFOK GmbH, Berlin**

Teilprojekt 1.1 Unterauftrag Projekt-Moderation und  
Nutzerkommunikation



**Farmware GmbH,  
Klipphausen**  
[www.farmware.de](http://www.farmware.de)

**Prof. Dr. Thoralf Münch**

Teilprojekt 1.3 Unterauftrag Einzelbetriebliches Öko-  
nomiemodul (EÖM)



**LivingLogic AG, Bayreuth**  
[www.livinglogic.de](http://www.livinglogic.de)

**Dr. Alois Kastner-Maresch, Dipl.-Geoökologe  
Thoralf Hänsel, Dipl.-Math. Nikolas Tautenhahn,**

Teilprojekt 1.1 Unterauftrag Umsetzung des Prototy-  
pen in die Webversion des DSS



GEFÖRDERT VOM



**Bundesministerium  
für Bildung  
und Forschung**



LandCaRe-DSS

Weitere Informationen finden Sie unter  
[www.landcare-dss.de](http://www.landcare-dss.de)