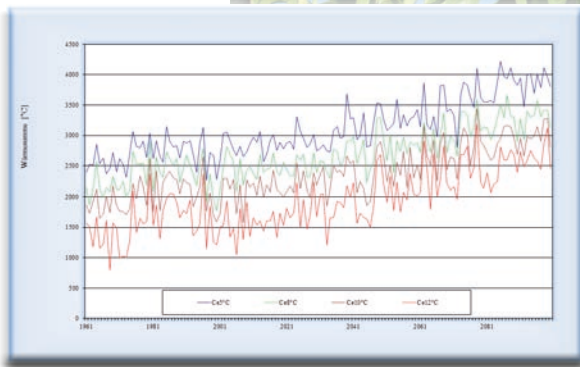




Christine von Buttlar,
Marianne Karpenstein-Machan, Roland Bauböck

Anbaukonzepte für Energiepflanzen in Zeiten des Klimawandels

Beitrag zum Klimafolgenmanagement in der Metropolregion
Hannover-Braunschweig-Göttingen-Wolfsburg



Christine von Buttlar, Marianne Karpenstein-Machan, Roland Bauböck

Anbaukonzepte für Energiepflanzen in Zeiten des Klimawandels

Ein Beitrag zum Klimafolgenmanagement in der Metropolregion
Hannover-Braunschweig-Göttingen-Wolfsburg

Gefördert durch:



Forschung für den Klimaschutz
und Schutz vor Klimawirkungen
Bundesministerium für Bildung und Forschung



Georg August Universität Göttingen

Kartographie
GIS
Fernerkundung



Interdisziplinäres Zentrum für
Nachhaltige Entwicklung

ERDSICHT - EINBLICKE IN GEOGRAPHISCHE UND GEOINFORMATIONSTECHNISCHE ARBEITSWEISEN

Schriftenreihe des Geographischen Instituts der Universität Göttingen,
Abteilung Kartographie, GIS und Fernerkundung

Herausgegeben von Prof. Dr. Martin Kappas

ISSN 1614-4716

- 15 *Arno Krause*
Einführung eines GIS für die Landwirtschaftsverwaltungen der BRD auf Grundlage
EU-rechtlicher und nationaler Verordnungen
unter besonderer Berücksichtigung des Bundeslandes Mecklenburg-Vorpommern
ISBN 3-89821-738-8
- 16 *Pavel Propastin*
Remote sensing based study on vegetation dynamics in dry lands of Kazakhstan
ISBN 978-3-89821-823-8
- 17 *Matthias Stähle*
Trinkwasser in Delhi
Versorgungsproblematik einer indischen Megastadt
ISBN 978-3-89821-827-6
- 18 *Roland Bauböck*
Bioenergie im Landkreis Göttingen
GIS-gestützte Biomassepotentialabschätzung anhand ausgewählter Kulturen, Triticale und
Mais
ISBN 978-3-89821-959-4
- 19 *Wahib Sahwan*
Geomorphologische Untersuchungen mittels GIS- und Fernerkundungsverfahren
unter Berücksichtigung hydrogeologischer Fragestellungen
Fallbeispiele aus Nordwest Syrien
ISBN 978-3-8382-0094-1
- 20 *Julia Krimkowski*
Das Vordringen der Malaria nach Mitteleuropa im Zuge der Klimaerwärmung
Fallbeispiel Deutschland
ISBN 978-3-8382-0312-6
- 21 *Julia Kubanek*
Comparison of GIS-based and High Resolution Satellite Imagery Population
Modeling
A Case Study for Istanbul
ISBN 978-3-8382-0306-5

Christine von Buttlar, Marianne Karpenstein-Machan, Roland Bauböck

ANBAUKONZEPTE FÜR ENERGIEPFLANZEN IN ZEITEN DES KLIMAWANDELS

Beitrag zum Klimafolgenmanagement in der Metropolregion
Hannover-Braunschweig-Göttingen-Wolfsburg

Bibliografische Information der Deutschen Nationalbibliothek

Die Deutsche Nationalbibliothek verzeichnet diese Publikation in der Deutschen Nationalbibliografie; detaillierte bibliografische Daten sind im Internet über <http://dnb.d-nb.de> abrufbar.

Bibliographic information published by the Deutsche Nationalbibliothek

Die Deutsche Nationalbibliothek lists this publication in the Deutsche Nationalbibliografie; detailed bibliographic data are available in the Internet at <http://dnb.d-nb.de>.

∞

ISSN: 1614-4716

ISBN-13: 978-3-8382-6525-4

© *ibidem*-Verlag
Stuttgart 2013

Alle Rechte vorbehalten

Das Werk einschließlich aller seiner Teile ist urheberrechtlich geschützt. Jede Verwertung außerhalb der engen Grenzen des Urheberrechtsgesetzes ist ohne Zustimmung des Verlages unzulässig und strafbar. Dies gilt insbesondere für Vervielfältigungen, Übersetzungen, Mikroverfilmungen und elektronische Speicherformen sowie die Einspeicherung und Verarbeitung in elektronischen Systemen.

All rights reserved. No part of this publication may be reproduced, stored in or introduced into a retrieval system, or transmitted, in any form, or by any means (electronical, mechanical, photocopying, recording or otherwise) without the prior written permission of the publisher. Any person who does any unauthorized act in relation to this publication may be liable to criminal prosecution and civil claims for damages.

Vorwort des Herausgebers

Die Reihe „Erdsicht – Einblicke in geographische und geoinformationstechnische Arbeitsweisen“ soll Forschungsergebnisse und Arbeiten im Bereich der Erdsystemforschung vorstellen. Die Betrachtung der Erde als System ist als Inhalt heutiger und zukünftiger geowissenschaftlicher Gemeinschaftsforschung dringend gefordert. Die Herausforderungen liegen u.a. in der Erforschung der vielfältigen Interaktionen zwischen den verschiedenen Teilbereichen des Systems Erde. Hierzu zählen Wechselwirkungen zwischen fester Erde und Atmosphäre, zwischen der Landoberfläche und der Hydrosphäre oder zwischen Biosphäre, Hydrosphäre und Atmosphäre.

Der Mensch steht dabei mit seinen zentralen Nutzungsansprüchen (Ernährung – landwirtschaftliche Nutzung – Ressourcennutzung – Energieversorgung) im Mittelpunkt eines vielfach vernetzten Erdsystems. Der Mensch verändert Landschaften und Atmosphäre und greift somit in alle Skalenbereiche des Erdsystems ein. Insofern müssen diese Veränderungen beobachtet und bewertet werden, damit Konzepte für ein nachhaltiges Erdsystemmanagement auf den unterschiedlichen Raum- und Zeitskalen entwickelt werden können. Die neuen Geoinformationstechniken (Geostatistik; Geographische Informationssysteme – GIS; luft- und satellitengestützte Fernerkundungssysteme – Remote Sensing) helfen dabei, das System Erde zu beobachten und zu begreifen.

Der vorliegende Band mit dem Titel **„Anbaukonzepte für Energiepflanzen in Zeiten des Klimawandels“** von Christine von Buttlar, Marianne Karpenstein-Machan und Roland Bauböck greift ein aktuelles Problem der Klimafolgenforschung auf und knüpft an den bereits erschienenen ERDSICHT-Band „Bioenergie im Landkreis Göttingen. GIS-gestützte Biomassepotenzialabschätzung anhand ausgewählter Kulturen, Triticale und Mais“ thematisch an.

Die Kernfrage dabei ist, welche konkreten Auswirkungen der Klimawandel auf regionaler Ebene (z.B. Agrarproduktion, Energieversorgung) haben wird und wie wir uns an die daraus resultierenden Probleme anpassen können? Hierzu sind neue Managementstrategien für unsere Landwirtschaft und Energieerzeugung gefragt. Das vorliegende Buch in der Reihe „ERDSICHT“ fasst die Ergebnisse des interdisziplinären Forschungsprojektes „Regionales Management von Klimafolgen durch nachhaltige

standort- und klimaangepasste Anbaukonzepte für Energiepflanzen“ zusammen und liefert wichtige Kernaussagen für zukünftige Entscheidungsträger.

Martin Kappas

Inhaltsverzeichnis

1	EINLEITUNG UND ZIELSTELLUNG	17
1.1	Forschungsverbundprojekt „Klimafolgenmanagement“	17
1.2	Teilprojekt Energiepflanzen	18
2	MATERIAL UND METHODEN.....	21
2.1	Gebietsübersicht und Standortbedingungen der Leitgebiete	21
2.2	CLM Daten und Klimaszenarien.....	22
2.3	Beschreibung des Klimas und der phänologischen Phasen unterschiedlicher Kulturen im Ist-Szenario	23
2.4	Ertragsdaten des Landesamtes für Statistik Niedersachsen	24
2.5	Ertragsmodellierung mit BioSTAR.....	24
3	BESTANDSAUFNAHME	27
3.1	Vom Klimawandel betroffene Produktionsfaktoren des Pflanzenbaus	27
3.2	Keimtemperaturen, Wasserbedarf und kritische Entwicklungsstadien landwirtschaftlicher Kulturen.....	30
3.3	Ertragsentwicklung und Klimawandel seit 1961 bis heute	32
3.4	Ertragsentwicklungen und Extremjahre seit 1949 bis heute	36
3.5	Aktuelle Ackerkulturen und Fruchtfolgen in der Metropolregion.....	37
3.6	Standorteigenschaften, aktuelle Erträge und Energiefruchtfolgen in den Leitgebieten	40
3.7	Kulturensteckbriefe	42
3.8	Energetische Einsatzbereiche von Ackerkulturen.....	44
4	ERGEBNISSE DER ZUKUNFTSSZENARIEN FÜR DIE LEITGEBIETE.	47
4.1	Klimaänderungen in den Leitgebieten	47
4.1.1	Niederschläge und Temperatur	47
4.1.2	Wärmesummen.....	50
4.1.3	Frosttage	51
4.1.4	Auswirkungen auf die Vegetationszeiten.....	52
4.2	Modellierung der Ertragsleistung mit dem Pflanzenwachstumsmodell	58
4.2.1	Modellierte Ertragsszenarien im Leitgebiet Göttingen (Krebeck-Wollbrandshausen)	58

4.2.2	Modellierte Ertragsszenarien im Leitgebiet Hildesheim (Alfeld).....	62
4.2.3	Modellierte Ertragsszenarien im Leitgebiet Celle (Uetze).....	65
4.3	Exemplarische Simulation von klimatischen Extremjahren und Zusatzbewässerung im Hinblick auf die Ertragsleistung von Silomais und Roggen.....	68
4.3.1	Simulation eines Trockenjahres mit reduzierter Niederschlagsmenge	68
4.3.2	Ertragsstabilität von Mais und Roggen im Vergleich	69
4.3.3	Einfluss von Zusatzbewässerung auf die Ertragsleistung von Roggen und Silomais	71
4.4	Zusammenfassende Bewertung der Anpassungsfähigkeit der untersuchten Kulturen im Klimawandel	73

5 FRUCHTFOLGEGESTALTUNG UNTER BERÜCKSICHTIGUNG DES KLIMAWANDELS 79

5.1.1	Grundlagen und Kulturenbeschreibung	79
5.1.2	Fruchtfolgebeispiele für die nördliche Metropolregion	83
5.1.3	Fruchtfolgebeispiele für die südliche Metropolregion	94
5.1.4	Zusammenfassende Bewertung der Fruchtfolgebeispiele.....	104

6 ACKER- UND PFLANZENBAULICHE MASSNAHMEN ZUR ANPASSUNG AN DEN KLIMAWANDEL 109

6.1	Grundlagen und Maßnahmenübersicht	109
6.2	Fruchtartenwahl und Fruchtfolgegestaltung	110
6.2.1	Fruchtartenwahl	111
6.2.2	Fruchtfolgegestaltung	112
6.2.3	Sortenwahl	112
6.3	Bestandesführung	114
6.3.1	Angepasste Saat- und Erntetermine	114
6.3.2	Angepasstes Düngemanagement	115
6.3.3	Integrierter Pflanzenschutz	120
6.4	Maßnahmen der Bodenbearbeitung	123
6.4.1	Überblick	123
6.4.2	Konventionelle Bodenbearbeitung	124
6.4.3	Reduzierte Bodenbearbeitung	125
6.4.4	Direktsaatverfahren	129

6.5	Aussaat- und Pflanzverfahren	131
6.5.1	Überblick	131
6.5.2	Engsaatverfahren	132
6.5.3	Untersaatverfahren	134
6.5.4	Dammkultur	136
6.5.5	Folienanbau	138
6.6	Pflanzenzüchtung	139
6.7	Ökologischer Landbau	143
6.8	Nutzung von Agrarinformationsdiensten	146
7	ZUSAMMENFASSUNG UND WEITERER FORSCHUNGSBEDARF	149
8	ABSTRACT	161
9	LITERATURVERZEICHNIS	163

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Vom Klimawandel betroffene Produktionsfaktoren des Pflanzenbaus	27
Tabelle 2: Ertragsbestimmende Faktoren von Kulturpflanzen	28
Tabelle 3: Folgen des Klimawandels für die Pflanzengesundheit	29
Tabelle 4: Wasserbedarf, Transpirationskoeffizienten und kritische Entwicklungsstadien nach BBCH-Code	31
Tabelle 5: Mindestkeimtemperaturen der untersuchten Kulturen.....	32
Tabelle 6: Mittlere Niederschläge und mittlere Jahresdurchschnittstemperaturen, im Winter- und Sommerhalbjahr in den Zeiträumen 1961 - 1990 und 1991 - 2007 in Niedersachsen, den Landkreisen Göttingen, Hildesheim und Celle und Veränderung der Niederschläge [mm; %] und Temperaturen [°C, %].....	33
Tabelle 7: Änderung der Niederschläge in der Hauptvegetationszeit zwischen 1961- 1990 und 1991-2007 für Niedersachsen und die drei Leitgebiete Göttingen, Hildesheim und Celle.....	34
Tabelle 8: Änderung der Jahresmitteltemperaturen in der Hauptvegetationszeit zwischen 1961-1990 und 1991-2007 für Niedersachsen und die drei Leitgebiete Göttingen, Hildesheim und Celle.....	34
Tabelle 9: Nutzbare Feldkapazitäten und Bodenpunkte in den drei Leitgebieten	40
Tabelle 10: Biomasseertragsleistungen (bei den Körnerfrüchten auf der Basis der Kornerträge kalkuliert) in den Leitgebieten (Mittelwerte der Jahre 1999 – 2008)	41
Tabelle 11: Typische Marktfruchtfrucht- und Biomassefruchtfolgen nördliche Metropolregion.....	42
Tabelle 12: Typische Marktfruchtfrucht- und Biomassefruchtfolgen südliche Metropolregion.....	42
Tabelle 13: Kulturartensteckbriefe am Beispiel der durchwachsenen Silphie	43
Tabelle 14: Übersicht und Bewertung von Kulturarteneigenschaften vor dem Hintergrund klimatischer Änderungen	44
Tabelle 15: Wertgebende Eigenschaften von Biomasse für verschiedene Konversionsverfahren und deren energetische Verwertungsmöglichkeiten	45

Tabelle 16: Einsatzbereiche landwirtschaftlicher Kulturen bei der Energieerzeugung	46
Tabelle 17: Mittlere monatliche Niederschlagssummen und Durchschnittstemperaturen im Leitgebiet Hildesheim für den Zeitraum 1961-1990 (DWD Daten) sowie die Szenarienzeiträume 2021-2050 und 2071-2100 (CLM Modellierung). (Datenbasis: Krause und Groß, 2011).	47
Tabelle 18: Mittlere monatliche Niederschlagssummen und Durchschnittstemperaturen im Leitgebiet Göttingen für den Zeitraum 1961-1990 (DWD Daten) sowie die Szenarienzeiträume 2021-2050 und 2071-2100 (Datenbasis: Krause und Groß, 2011)	48
Tabelle 19: Mittlere monatliche Niederschlagssummen und Durchschnittstemperaturen im Leitgebiet Celle für den Zeitraum 1961- 1990 (DWD Daten) sowie die Szenarienzeiträume 2021-2050 und 2071- 2100 (Datenbasis: Krause und Groß, 2011).....	48
Tabelle 20: Wärmesummen in den drei Leitgebieten für die 3 Szenarienzeiträume. Angabe der Veränderung vom (Ist-Zustand, DWD Daten) zu A1B 2021- 2050 und A1B 2071-2100 (Datenbasis: Krause und Groß, 2011).	50
Tabelle 21: Erster und letzter Frosttag im Jahr für die drei Leitgebiete Göttingen (Gö), Hildesheim (Hi) und Celle (UE) für die 3 Szenarienzeiträume. Angabe der Veränderung zum Ist-Zustand (DWD Daten); (Datenbasis A1B Szenarien: Krause und Groß, 2011)	52
Tabelle 22: Änderung des Vegetationsbeginns und Endes (Datum) in den Klimaszenarien 2021-2050 und 2071-2100 im Vergleich zum Ist- Zustand 1961-1990 unter Berücksichtigung verschiedener Feldaufgangstemperaturen, im Mittel der Leitgebiete.....	56
Tabelle 23: Modellerte Biomasseerträge von ausgewählten Energiepflanzen für die Klimaperioden 2021-2050 und 2070-2100, dargestellt als Änderung zu 1961-1990 (Basisertrag) für das Leitgebiet Krebeck-Wollbrandshausen	59
Tabelle 24: Modellerte Biomasseerträge von ausgewählten Energiepflanzen für die Klimaperioden 2021-2050 und 2071-2100, dargestellt als Änderung zu 1961-1990 (Basisertrag) für das Leitgebiet Alfeld	62

Tabelle 25: Modellierter Biomasseerträge von ausgewählten Energiepflanzen für die Klimaperioden 2021-2050 und 2071-2100, dargestellt als Änderung zu 1961-1990 (Basisertrag) für das Leitgebiet Celle (Uetze).....	65
Tabelle 26: Berechnung der Auswirkungen reduzierter Niederschlagsmengen auf die Wasserverfügbarkeit und den Ertrag verschiedener Kulturen für drei Leitgebiete auf Basis der DWD Daten a) Ist-Zustand voller Niederschlag, b) 30% Niederschlagsreduktion.....	69
Tabelle 27: Variation des Niederschlags und des CO ₂ - Gehaltes und Auswirkungen auf den modellierten Ertrag und Wasserbedarf bei Silomais am Beispiel Uetze	70
Tabelle 28: Variation des Niederschlags und des CO ₂ - Gehaltes und Auswirkungen auf den modellierten Ertrag und Wasserbedarf bei Winterroggen am Beispiel Uetze	70
Tabelle 29: Ertragsleistung von Mais und Roggen bei unterschiedlichen Feldkapazitäten und Beregnungsgaben auf Basis der Eckdaten des Ist-Szenarios für das Leitgebiet Uetze	72
Tabelle 30: Positive Kultureigenschaften im Hinblick auf den Klimawandel	74
Tabelle 31: Veränderte Kulturartenwahl als Reaktion auf den Klimawandel	75
Tabelle 32: Übersicht der potenziellen Gewinner und Verlierer im Klimawandel (Einschätzung auf Basis der Ertragsmodellierung und ackerbaulicher Kenntnisse).....	76
Tabelle 33: Beispiel nördliche Metropolregion: Biogasfruchtfolge humusstark, Ist-Zustand (1999-2007).....	92
Tabelle 34: Beispiel nördliche Metropolregion: Biogasfruchtfolge Szenario A1B 2021-2050	93
Tabelle 35: Beispiel nördliche Metropolregion: Biogasfruchtfolge im Szenario A1B 2071-2100	94
Tabelle 36: Beispiel Mischfruchtfolge Marktfrucht - Bioenergie mit Angabe von Erträgen, Humusbilanz und Wasserbedarf für den Ist-Zustand (1999-2007)	101
Tabelle 37: Beispiel Mischfruchtfolge Marktfrucht – Bioenergie wasseroptimiert. Mit Angabe von Erträgen, Humusbilanz und Wasserbedarf für das Szenario A1B 2071-2100.....	102

Tabelle 38: Beispiel Mischfruchtfolge Marktfrucht - Bioenergie humus- und wasseroptimiert. Mit Angabe von Erträgen, Humusbilanz und Wasserbedarf für das Szenario A1B 2071-2100.....	104
--	-----

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Struktur des Forschungsverbundprojektes (www.klimafolgenmanagement.de).....	18
Abbildung 2: Struktur und Arbeitsbereiche des Teilprojektes Energiepflanzen (www.klimafolgenmanagement.de).....	19
Abbildung 3: Lage der Metropolregion und der Leitgebiete in Niedersachsen.....	21
Abbildung 4: Flussdiagramm mit Eingangsparametern, die in das Biomasseertragsmodell BioSTAR einfließen.....	26
Abbildung 5: Ertragsentwicklung im Zeitraum 1949 bis 2008 für verschiedene Getreidearten und Raps (Mittelwerte für Niedersachsen) (Datenquelle: Niedersächsisches Landesamt für Statistik 2008)	36
Abbildung 6: Ertragsentwicklung im Zeitraum 1949 bis 2008 für Zuckerrübe, Mais und Kartoffeln, Mittelwerte für Niedersachsen (Daten: Niedersächsisches Landesamt für Statistik 2008)	37
Abbildung 7: Kulturarten in % der Ackerfläche in niedersächsischen Landkreisen der Metropolregion im Jahr 1999 (Daten: Niedersächsisches Landesamt für Statistik 2008)	38
Abbildung 8: Kulturarten in % der Ackerfläche in niedersächsischen Landkreisen der Metropolregion im Jahr 2007 (Daten: Niedersächsisches Landesamt für Statistik 2008)	38
Abbildung 9: Relative Veränderung der angebauten Kulturarten in 2007 im Vergleich zu 1999 in niedersächsischen Landkreisen der Metropolregion (Daten: Niedersächsisches Landesamt für Statistik 2008)	39
Abbildung 10: Entwicklung der jährlichen Wärmesummen oberhalb 5, 8, 10 und 12 °C im Szenarien-Zeitraum 1961 bis 2100 am Beispiel des Leitgebietes Celle	51
Abbildung 11: Vegetationsdauer in Tagen in den Klimaszenarien 1961-1990, 2021-2050 und 2071-2100 unter Berücksichtigung verschiedener	

Feldaufgangstemperaturen. Leitgebiet Göttingen (Gemeinde Krebeck-Wollbrandshausen).....	53
Abbildung 12: Vegetationsdauer in Tagen in den Klimaszenarien 1961-1990, 2021-2050 und 2071-2100 unter Berücksichtigung verschiedener Feldaufgangstemperaturen. Leitgebiet Hildesheim (Gemeinde Alfeld).	54
Abbildung 13: Vegetationsdauer in Tagen in den Klimaszenarien 1961-1990, 2021-2050 und 2071-2100 unter Berücksichtigung verschiedener Feldaufgangstemperaturen. Leitgebiet Celle (Gemeinde Uetze).....	55
Abbildung 14: Vegetationsdauer in Tagen in den Klimaszenarien 1961-1990, 2021-2050 und 2071-2100 unter Berücksichtigung verschiedener Feldaufgangstemperaturen im Mittel der Leitgebiete.....	57
Abbildung 15: Veränderung der Vegetationsdauer in Tagen in den Klimaszenarien 1961-1990, 2021- 2050 und 2071-2100 unter Berücksichtigung verschiedener Feldaufgangstemperaturen im Mittel der Leitgebiete	57
Abbildung 16: Modellierte Biomasseerträge für Winterweizen in den in den Klimaszenarien 1961-1990, 2021-2050 und 2071-2100 für die Gemeinde Krebeck-Wollbrandshausen.....	60
Abbildung 17: Modellierte Biomasseerträge für Mais in den in den Klimaszenarien 1961-1990, 2021-2050 und 2071-2100 für die Gemeinde Krebeck-Wollbrandshausen.....	61
Abbildung 18: Modellierte Biomasseerträge für Zuckerrüben in den in den Klimaszenarien 1961-1990, 2021-2050 und 2071-2100 für die Gemeinde Alfeld.....	63
Abbildung 19: Modellierte Biomasseerträge für Winterraps in den in den Klimaszenarien 1961-1990, 2021-2050 und 2071-2100 für die Gemeinde Alfeld.....	64
Abbildung 20: Modellierte Biomasseerträge für Mais in den in den Klimaszenarien 1961-1990, 2021-2050 und 2071-2100 für die Gemeinde Uetze.....	66
Abbildung 21: Modellierte Biomasseerträge für Sorghum bicolor in den in den Klimaszenarien 1961-1990, 2021-2050 und 2071-2100 für die Gemeinde Uetze	67

Abkürzungsverzeichnis

A1B	Klimaszenario (Zeiträume 2021-2050 sowie 2071-2100)
BBCH	Entwicklungsstadien
BFI	Blattflächenindex
BioSTAR	Biomass Simulation Tool for Agricultural Resources
BMBF	Bundesministerium für Bildung und Forschung
BTL	Biomass to Liquid
C	Kohlenstoff
CC	Cross Compliance
CCM	Corn Crob Mix
CLM Modellierung	Climate Local Model-Daten
CO ₂	Kohlenstoffdioxid
dt	Dezitonne
DWD	Deutscher Wetterdienst
ETK	Evapotranspirationskoeffizient
FAO (and Water Division)	Food and Agriculture Organization of the United Nations
Ff	Fruchtfolge
GIS	Geoinformationssysteme
Gö	Göttingen
GPS	Ganzpflanzensilage
ha	Hektar
HAWK	Hochschule für angewandte Wissenschaft und Kunst
Hi	Hildesheim
I+K-Plattform	Internetportal Klimafolgenmanagementprojekt
IPCC	Intergovernmental Panel on Climate Change
IZNE	Interdisziplinäres Zentrum für Nachhaltige Entwicklung der
K	Kalium
kg	Kilogramm
KUP	Kurzumtriebsplantage
l	Liter
LBEG	Landesamt für Bergbau, Energie und Geologie
LBG	Landsberger Gemeinde
LG	Leitgebiet
LK	Landkreis
LSKN	Landesbetrieb für Statistik und Kommunikationstechnologie
Mf	Marktfrucht
Mg	Magnesium
mm	Millimeter
N	Stickstoff
Nd.	Niederschlag
nFK	nutzbare Feldkapazität
nFKWe	nutzbare Feldkapazität des effektiven Wurzelraumes
NO ₂	Stickstoffdioxid
P	Phosphor
pH	pH-Wert, Maß für den sauren oder basischen Charakter einer
PK	Phosphor-Kali
RA	Winterraps

RME	Rapsmethylester
RO	Roggen
RS-US	Rotschwingel-Untersaat
S	Schwefel
Sommerhj.	Sommerhalbjahr
SWOT-ANALYSE	Stärken- Schwächen-Analyse
t	Tonne
Temp.	Temperatur
TM	Trockenmasse
UE	Celle (Uetze)
US	Untersaat
W	Winter
WG	Wintergerste
WG-US	Weidelgras-Untersaat
Winterhj.	Winterhalbjahr
WI-US	Wicken-Untersaat
WW	Winterweizen
ZR	Zuckerrüben