

Management der Ressource Wasser

KTBL-Tagung
vom 21. bis 22. März 2012
in Hannover



Projektbetreuung

Dr.-Ing. Norbert Fröba
Anne-Katrin Steinmetz
Kuratorium für Technik und Bauwesen in der Landwirtschaft e.V. (KTBL)
Bartningstraße 49 | 64289 Darmstadt

Medienpartner der KTBL-Tage 2012

agrarheute.com 

LAND&Forst

Deutscher Landwirtschaftsverlag GmbH
Kabelkamp 6 | 30179 Hannover
www.landundforst.de

© 2012
Kuratorium für Technik und Bauwesen in der Landwirtschaft e.V. (KTBL)
Bartningstraße 49 | 64289 Darmstadt
Telefon +49 06151 7001-0 | Fax +49 06151 7001-123
E-Mail: ktbl@ktbl.de | www.ktbl.de

Alle Rechte vorbehalten. Die Verwendung von Texten und Bildern, auch auszugsweise, ist ohne Zustimmung des KTBL urheberrechtswidrig und strafbar. Das gilt insbesondere für Vervielfältigung, Übersetzung, Mikroverfilmung sowie die Einspeicherung und Verarbeitung in elektronischen Systemen.

Herausgegeben mit Förderung des Bundesministeriums für Ernährung, Landwirtschaft und Verbraucherschutz aufgrund eines Beschlusses des Deutschen Bundestages.

Redaktion
Monika Pikart-Müller, Anne-Katrin Steinmetz | KTBL

Titelfoto
© tbel | Fotolia.com

Vertrieb
KTBL | Darmstadt

Druck
Druckerei Lokay | Reinheim

Printed in Germany
ISBN 978-3-941583-60-3

Vorwort

Das Ackerbaujahr 2011 hat die große Bedeutung des Faktors Wasser in dem sensiblen Gefüge von Pflanzenwachstum und Ertrag deutlich demonstriert: Menge, Zeitpunkt und räumliche Verteilung entsprachen nicht den Erwartungen der Landwirtschaft. Dies versetzte – zusammen mit der extremen Herbsttrockenheit in vielen Regionen Deutschlands – die Landwirte in Sorge.

Regen und Trockenheit sind nicht zu beeinflussen. Die Prognosen hinsichtlich der zu erwartenden Klimaänderungen in Deutschland stimmen dahingehend überein, dass Herbst, Winter und Frühjahr nasser werden und es zukünftig im Frühsommer und Sommer an Niederschlag fehlen wird.

Um gute und sichere Erträge im Ackerbau zu erwirtschaften, bedarf es daher geeigneter Strategien, die schwankende Größe Wasser optimal auszunutzen.

Kurz- und mittelfristige Maßnahmen, beispielsweise die angepasste Düngung und Bestandesführung oder eine auf den aktuellen Wasserhaushalt abgestimmte Bodenbearbeitung, greifen schnell und sind verhältnismäßig zügig umsetzbar. Doch es gilt, auch die langfristigen Strategien wie die Züchtung spezieller Sorten oder die Anlage von effektiven Drainagesystemen und intelligenter Bewässerungstechnik in den Fokus von Praxis und Forschung zu rücken. Waren Bewässerungssysteme bisher meist in den Intensivkulturen gefragt, muss sich in den nächsten Dekaden möglicherweise auch der Marktfrucht- und Futteranbau – ob konventionell oder ökologisch – mit diesem Thema beschäftigen und die Herausforderung im Umgang mit der nicht immer optimalen Wasserversorgung annehmen.

Die Ansprüche an das Wasser sind vielfältig und die Landwirtschaft tut gut daran, sich frühzeitig auf diese veränderte Anforderungen einzustellen. Landwirtschaft der Zukunft wird immer mehr Landmanagement sein, das außer der Produktion von Lebensmitteln vielfältige andere Nutzungsansprüche an die Landschaft berücksichtigen muss.

Das Kuratorium für Technik und Bauwesen in der Landwirtschaft e.V. (KTBL) hat sich in seiner Jahrestagung 2012 mit dem Thema „Management der Ressource Wasser“ befasst. Sechzehn Referenten aus Beratung, Wissenschaft, Planung, Behörden, Wirtschaft und Praxis lieferten Antworten und Lösungswege. In diesem Tagungsband sind die Ergebnisse zusammengefasst. Sie beschreiben die Anforderungen der Pflanzen und des Bodens und diskutieren mögliche Anpassungsstrategien an wechselnde Klimabedingungen.

Ich danke allen Referenten, Moderatoren und Mitarbeitern der Geschäftsstelle, die zum Gelingen der KTBL-Tage 2012 und des Tagungsbandes beigetragen haben.

Kuratorium für Technik und Bauwesen
in der Landwirtschaft e.V. (KTBL)

PROF. DR. THOMAS JUNGBLUTH
Präsident

Inhalt

Kein politikfreier Raum für das Wasserressourcenmanagement HUBERT WIGGERING, GUNNAR LISCHIED, ARANKA PODHORA, SUSANNE STEIN	7
Anpassungsstrategien der Pflanzenproduktion an den Klimawandel HANS-JOACHIM WEIGEL	18
Wasserverfügbarkeit – Wesentlicher Ertragsfaktor im Ackerbau GERHARD BREITSCHUH, STEFFI KNOBLAUCH.....	19
Die Verfügbarkeit, der Bedarf und der Umgang mit Wasser im internationalen Vergleich ANDREA DÜHRKOOP, OLIVER HENSEL	33
Fruchtfolgen als Managementmaßnahme zur Anpassung an den Klimawandel BERNHARD C. SCHÄFER	45
Grünlandnutzung unter geänderten Klimabedingungen FRIEDHELM TAUBE	54
Pflanzenzüchterische Möglichkeiten der Anpassung von Kulturpflanzen an Trockenstress FRANK ORDON	64
Bodenbearbeitungs- und Bestellstrategien der Zukunft JOACHIM BISCHOFF	72
Pflanzenschutz- und Düngungsstrategien im Körnerfruchtanbau bei knappem Wasserangebot – wie flexibel muss ich sein? DETLEV DÖLGER.....	80
Landwirtschaftliche Bewässerung in Deutschland – Stand und Perspektiven EKKEHARD FRICKE	90
Technik der Freilandbewässerung – Verfahren und Entwicklungen ANDREAS TEICHERT	92
Bewässerungssteuerung für gemüsebauliche Kulturen in Praxis und Forschung JANA ZINKERNAGEL, JÜRGEN KLEBER, NORBERT MAYER.....	98

Anpassung der mechanischen Belastung an die Verdichtungsempfindlichkeit von Böden JOACHIM BRUNOTTE	107
Die Dränung von landwirtschaftlichen Nutzflächen JOACHIM BLANKENBURG	117
Zu viel Wasser schadet uns mehr als Trockenheit – Ackerbauliche Maßnahmen bei Nässe im Boden HANSGEORG SCHÖNBERGER	129
Starkregen und Bodenerosion – Welches Risiko sollen Schutzmaßnahmen abdecken? ROBERT BRANDHUBER	140
Anschriften der Autoren.....	150
KTBL-Veröffentlichungen.....	152
aid-Veröffentlichungen.....	156

Kein politikfreier Raum für das Wasserressourcenmanagement

HUBERT WIGGERING, GUNNAR LISCHIED, ARANKA PODHORA, SUSANNE STEIN

1 Landwirtschaft: „Wasserwirtschaft wider Willen“

Landwirtschaft ist auch Wasserwirtschaft und kann nicht von einer adäquaten Fachpolitik losgelöst werden: Mehr als die Hälfte der Landesfläche Deutschlands wird landwirtschaftlich genutzt. Dennoch ist keineswegs hinlänglich bekannt, dass die Landwirtschaft durch die bewirtschaftungsbedingte Verdunstung des Wassers und durch den Wasserbedarf für Bewässerung auf Ackerflächen auch ein ganz wesentlicher Nutzer der Ressource Wasser ist. Über die unterschiedliche Transpiration der Nutzpflanzen und die bodenbedingten Standortgegebenheiten wird also auf die Menge des Wassers Einfluss genommen, die der Grundwasserneubildung und der Speisung von Oberflächengewässern zur Verfügung steht. Gleichzeitig wird aber durch die Landwirtschaft ganz wesentlich die „gute Qualität“ des Grund- und Oberflächenwassers beeinflusst. Der Düng- und Pflanzenschutzmitteleinsatz in der Landwirtschaft und die Bewirtschaftungsintensität der Nutzflächen sind entscheidend für die Stoffeinträge in die Grund- und Oberflächengewässer. Ungeachtet der Eigentumsverhältnisse bestehen deshalb vielfältige Ansprüche Dritter an die Bewirtschaftung landwirtschaftlicher Flächen. Entsprechend ist es keineswegs verwunderlich, dass das Management der Ressource Wasser massiv einem politischen Regelwerk unterliegt. Und ebenso wenig verwunderlich ist es, dass diese Regelungen durch die Partikularinteressen der jeweils zuständigen Politikbereiche geprägt sind.

Sowohl in politischer, juristischer, sozialer, ökonomischer wie auch in naturwissenschaftlicher Hinsicht werden die Ansprüche an die Ressource Wasser in Zukunft weiter zunehmen. Die Landwirtschaft tut deshalb gut daran, sich auf diese Herausforderungen einzustellen. Andererseits erwachsen aus diesen Veränderungen aber neue Chancen für eine Modernisierung einer traditionell auf die Ernährungssicherung fokussierten Landwirtschaft. In Abwandlung des bekannten Ausspruchs von Albrecht Daniel Thaer kann und müssen sich der Landwirt wie die Gesellschaft darauf einstellen, dass Landwirtschaft immer auch – und zukünftig zunehmend – „Wasserwirtschaft wider Willen“ ist. Anstelle der traditionellen Landwirtschaft tritt deshalb mehr und mehr das Landmanagement, das diese unterschiedlichen Nutzungsansprüche unter einen Hut bringen muss. Und dies erfordert nolens volens veränderte Politikansätze und Steuerungsmechanismen.

Wasserverfügbarkeit – Wesentlicher Ertragsfaktor im Ackerbau

GERHARD BREITSCHUH, STEFFI KNOBLAUCH

1 Einleitung

Nach den kontinuierlichen Ertragssteigerungen in der zweiten Hälfte des 20. Jahrhunderts stagnieren die Erträge im mitteleuropäischen Ackerbau im letzten Jahrzehnt (Abb. 1). Besonders ausgeprägt ist diese Situation in den traditionell ertragreichen Regionen mit relativ geringen Jahresniederschlägen, wie im Thüringer Becken.

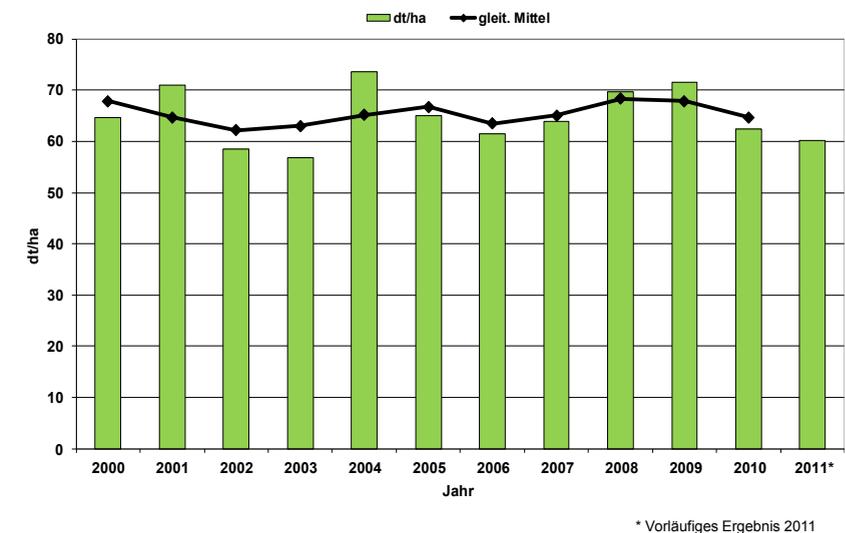


Abb. 1: Entwicklung der Kornerträge (dt/ha bei 86 % TS) bei Getreide in den Jahren 2000 bis 2011 in Thüringen (Quelle: TLL, SCHWABE 2011)

Diese Ertragsstagnation in der intensiven Landwirtschaft Mitteleuropas bedarf der Ursachenanalyse, weil die klimatischen Veränderungen wie die erhöhte Jahresdurchschnittstemperatur und insbesondere die verlängerte Vegetationszeit eigentlich die Wachstumsbedingungen begünstigen sollten (Tab. 1).

Tab. 1: Veränderung meteorologischer Daten am Standort Butteltstedt (Thüringer Becken; Zeitraum: 1983 bis 2010)

Einheit	Trendanalyse 1983 bis 2010 D	Mittelwerte			
		1961 bis 1990	1983 bis 2010	D	
Jahresniederschlag	mm	+21	544	528	-16
Sommerniederschläge	mm	+18	336	327	-9
Jahrestemperatur	Grad	+1,06	8,3	8,9	+ 0,6
Vegetationszeit	d		228	243	+ 15

Quelle: TLL, MICHEL 2011

Im gleichen Sinne sind die Klimaprognosen und Expertisen des IPCC unaufgeregt zu betrachten. Bislang hat der Anstieg der CO₂-Konzentration sowie die Zunahme der Jahresdurchschnittstemperatur und die Länge der Vegetationszeit positive Auswirkungen auf den Ertrag gezeigt. Und das wird sich auch für den überschaubaren Zeitraum von 5 bis 10 Jahren vermutlich nicht ändern. Denn anders als in der Forstwirtschaft mit extrem langen Produktionszyklen, kann die Landwirtschaft auf veränderte klimatische Bedingungen durch Arten- und Sortenwahl, Gestaltung der Anbauverfahren und gegebenenfalls mit Bewässerung und Entwässerung reagieren. Diese Feststellungen sind aber zu relativieren, wenn die Wasserverfügbarkeit aus dem Bodenwasser als wesentlicher, ertragsbeeinflussender Faktor ins Minimum gerät. Dabei ist insbesondere zu berücksichtigen, dass die Wassernutzungseffizienz durch die Ertragssteigerungen der letzten Jahrzehnte bereits enorm zugenommen hat. Trotz kaum veränderten Niederschlägen und Bodenwasservorräten wurden die Erträge seit den 1960er-Jahren mehr als verdoppelt, wobei regionale Unterschiede zu beachten sind. Während in den niederschlagsreichen Übergangslagen die jährlichen Ertragszuwächse auch weiterhin ungebrochen sind, stagniert in den Trockenregionen seit einigen Jahren die Ertragsentwicklung. Mithin ist anzunehmen, dass zumindest eine Ursache der Ertragstagnation auf Wassermangel beruht und Wasser vermutlich zum limitierenden Faktor der Pflanzenproduktion und zum wieder stärker beachteten Thema in der Forschung wird.

2 Bodenwasserbereitstellung und -ausschöpfung

2.1 Lysimeterstation und Wassermessfeld Butteltstedt

Zur Aufklärung einer für die Wasserausschöpfung optimalen Boden- und Bestandsführung wurde 1983 vom damaligen Bereich Jena des Forschungszentrums für Bodenfruchtbarkeit Müncheberg am Rande des Thüringer Beckens (mittlerer Jahresnieder-



- Oberfläche: 2 m² für Etablierung eines repräsentativen Pflanzenbestandes, Tiefe 2,5 m für uneingeschränktes Wurzelwachstum
- monolithisch befüllt
- kontinuierlich wägbar mit einer Genauigkeit von 100 g entspr. 0,05 mm

- inmitten eines Feldschlages installiert zur Vermeidung eines Oaseneffektes

Abb. 2: Lysimeteranlage Butteltstedt

schlag 520 mm) die Lysimeterstation Butteltstedt errichtet (Abb. 2). Damit sollte der Wasserhaushalt unterschiedlicher Böden, die Bodenwasserausschöpfung und die Verwertung des pflanzenverfügbaren Wassers unter Feldbedingungen umfassend untersucht und die Ertragswirkungen der Maßnahmen festgestellt werden (ROTH et al. 2005). Die Kombination mit einer meteorologischen Station machte es möglich, parallel die Verdunstungsdynamik zu untersuchen und Korrekturfaktoren für die einschlägigen Transpirationsschätzgleichungen zu erstellen, die es möglich machen, den Zusatzwasserbedarf wichtiger Acker- und Gemüsekulturen besser abzuschätzen. In Umsetzung der Wasser-rahmenrichtlinie erweiterte die TLL Jena im Jahre 2005 die Lysimeterstation zu einem komplexen Wassermessfeld.

Heute werden im Wassermessfeld Butteltstedt die Bodenarten Braunerde-Tschernosem aus Löss (9 Lysimeter) und Para-Rendzina aus unterem Keuper (7 Lysimeter) geprüft (Abb. 3). Die Lysimeter sind monolithisch aus dem gewachsenen Boden gestochen worden und weisen eine Oberfläche von 2 m² bei einer Tiefe von 2 bzw. 2,5 m auf. Mit Beginn des neuen Erntejahres 2012/13 sind alle Lysimeter mit einer Genauigkeit von 100 g (entspricht 0,05 mm) wägbar (KNOBLAUCH et al. 2011).

Von vier mit Lössböden befüllten Lysimetern liegen seit 1983 fast durchgängig Kennwerte über den Pflanzenwasserhaushalt (Wasserverbrauch, Wassernutzungseffizienz, Bodenwasserausschöpfung) landwirtschaftlicher Kulturen vor.