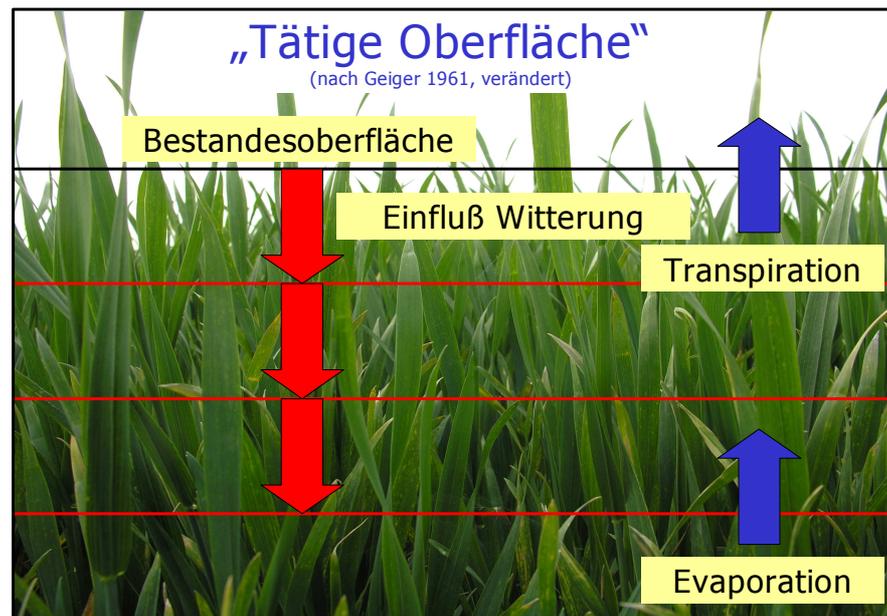




Wie muss der Pflanzenbau auf den Klimawandel reagieren?



Detlef Dölger

Wie muss der Pflanzenbau auf den Klimawandel reagieren?

Vortrag der RKL-Tagung am 3. Januar 2008 in Rendsburg

Detlef Dölger ist Geschäftsführer der Hanse Agro-Beratung und Entwicklung GmbH, Kirchstr. 14, 24214 Gettorf, Tel. 04346-36820, Fax: 04346-368220, Internet: www.hanse-agro.de, Email: info@hanse-agro.de

Der Verein Hanse-Agrarforschung e.V. (www.hanse-agrarforschung.de) wird ebenfalls von D. Dölger als Vorsitzenden geführt.

Herausgeber:

Rationalisierungs-Kuratorium für Landwirtschaft (RKL)

Prof. Dr. Yves Reckleben

Am Kamp 13, 24768 Rendsburg, Tel. 04331-847940, Fax: 04331-847950

Internet: www.rkl-info.de; E-mail: mail@rkl-info.de

Sonderdruck aus der Kartei für Rationalisierung

Nachdruck, auch auszugsweise, nur mit Zustimmung des Herausgebers

Was ist das RKL?

Das Rationalisierungs-Kuratorium für Landwirtschaft ist ein bundesweit tätiges Beratungsunternehmen mit dem Ziel, Erfahrungen zu allen Fragen der Rationalisierung in der Landwirtschaft zu vermitteln. Dazu gibt das RKL Schriften heraus, die sich mit jeweils einem Schwerpunktthema befassen. In vertraulichen Rundschreiben werden Tipps und Erfahrungen von Praktikern weitergegeben. Auf Anforderung werden auch einzelbetriebliche Beratungen durchgeführt. Dem RKL sind fast 1400 Betriebe aus dem ganzen Bundesgebiet angeschlossen.

Wer mehr will als andere, muss zuerst mehr wissen. Das RKL gibt Ihnen wichtige Anregungen und Informationen.

1. Klimawandel bis 2100	2626
2. Szenarien im Ackerbau	2630
3. Besondere Ernteterminnung 1952-2005.....	2632
4. Womit leben wir bereits?	2634
5. Anpassungsstrategien Ackerbau.....	2639
6. Fazit	2643

Wesentliche Vortragsthemen dieses Winters sind im Pflanzenbau Fragen zur Intensität und zum Zweiten der Klimawandel.

1. Klimawandel bis 2100

Der Klimawandel wird nicht irgendwann eintreten, sondern stellt sich sukzessive ein oder hat sich bereits zum Teil eingestellt. Welche Anpassungsstrategien ergeben sich dort für den Ackerbau bis 2100? Es gibt eine Überarbeitung des IPCC, des internationalen Klimarates. Diese regierungsunabhängige Organisation stellt fest und trägt zusammen, was sich bisher getan hat und was sich in Zukunft wahrscheinlich tun wird. Der letzte Bericht ist im November 2007 herausgekommen. Die Abbildung 1 zeigt den weltweiten Verlauf der Temperaturen nach Kontinenten mit und ohne anthropogenen Einfluss von 1900 bis 2000. Die violetten Kurven (incl. anthropogenen Einfluss) liegen seit ca. 30-40 Jahren über den blauen Kurven (ohne anthropogenen Einfluss). Dieses gilt für alle Kontinente und zudem für alle Ozeane.

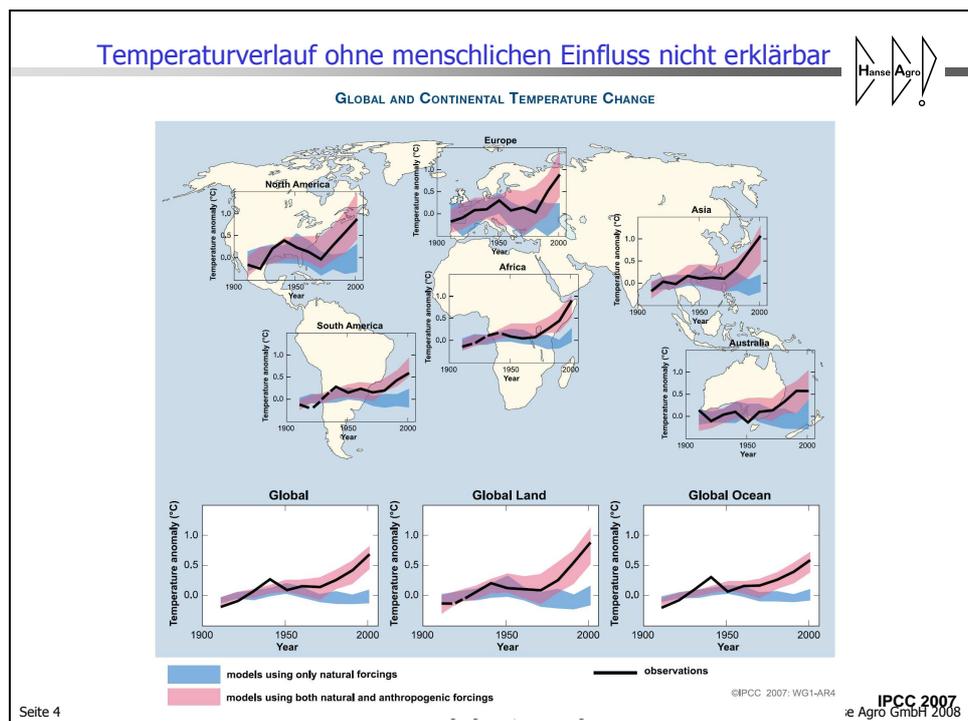


Abb. 1: Temperaturverlauf ohne menschlichen Einfluss nicht erklärbar (IPCC 2007)

Hauptbotschaften dieses letzten UN-Klimaberichtes sind:

- der Klimawandel verläuft dramatischer als lange Zeit angenommen. Zudem besteht die Gefahr von positiven Rückkoppelungen.
- Die Häufigkeit von Extremereignissen nimmt zu
- Es gibt mehr Lösungsmöglichkeiten und diese sind preiswerter, als bisher vermutet wurde
- Der Emissionshandel spielt eine zentrale Rolle. CO₂ benötigt einen Preis.
- Das Zeitfenster für ein gesellschaftliches Handeln schließt sich rasch
- Energie aus Biomasse ist eine wichtige Vermeidungsoption
- Landwirtschaft trägt zum Klimawandel bei

Besonders der letzte Punkt wird von Landwirten natürlich ungern akzeptiert. Die Diskussion betrifft u. a. den Methanausstoß von Kühen und die mineralische N-Düngung. Andererseits kann und muss die Landwirtschaft zur Problemlösung beitragen.

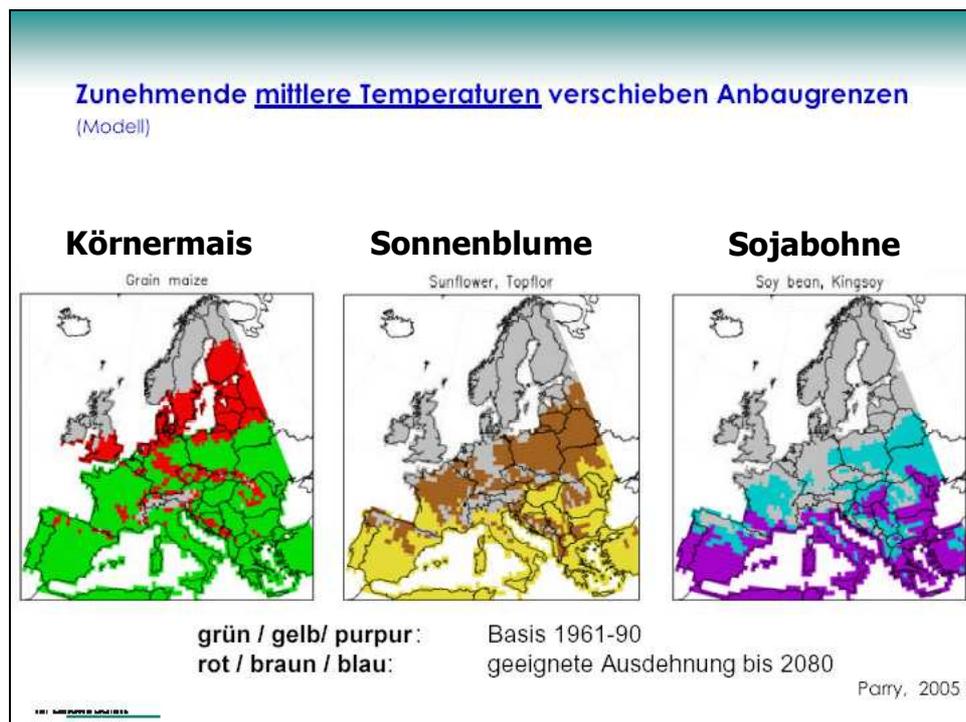


Abb. 2: Zunehmende mittlere Temperatur verschieben Anbaugrenzen (PARRY 2005)

Bei zunehmender mittlerer Temperatur verschieben sich die Anbaugrenzen (Abb. 2). Dargestellt sind die Veränderungen für Körnermais, Sonnenblume und Sojabohne. In den Farben grün/gelb/purpur sind die Anbauregionen für die drei Früchte zwischen 1961-90 dargestellt. Die Farben rot/braun/blau weisen die zu erwartenden Anbauverbreitungen der Früchte bis zum Jahr 2080 aus. Deutlich zu erkennen ist, dass Körnermais in Norddeutschland sich weiter ausbreiten wird, während Soja keine und Sonnenblume lediglich eine regionale Bedeutung erlangen wird. Der Zuchtfortschritt bei Mais ist ohnehin mit am stärksten ausgeprägt und bietet Verbesserungen auch in kühleren Klimaten.

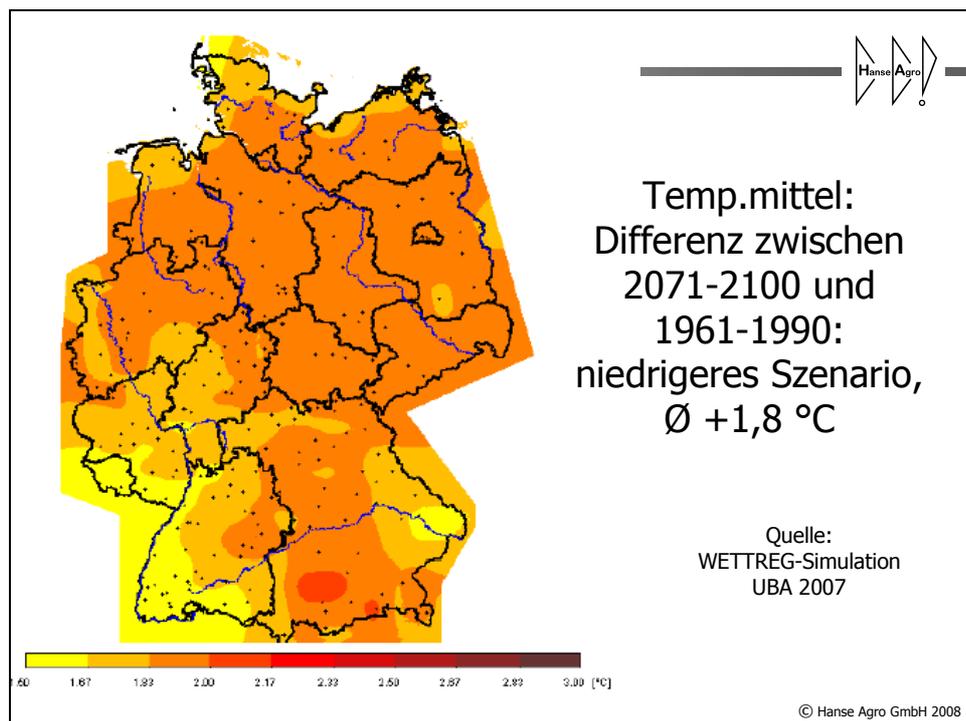


Abb. 3: Temperaturmittel: Differenz zwischen 2071-2100 und 1961-1990 (niedriges Szenario, Ø + 1,8°C)

Wie wird sich nach diesen Prognosen für Deutschland in verschiedenen Gebieten das Temperaturmittel zwischen 1961-90 zu 2071-2100 verändern. Die Abb. 3 zeigt die Karte für das moderate Szenario, worin ein Temperaturanstieg im Mittel von 1,8°C vorausgeschätzt wird. Das höhere Szenario weist eine Zunahme von ungefähr 2,2°C aus. Das politische Ziel in der EU liegt bei max. +2°C bis zum Jahr 2100. Die Karte zeigt, dass jeder Standort sich um mindestens 1,6°C oder mehr erwärmt. Die stärkste Erhöhung wird in Mittel- und Teilen Norddeutschlands erwartet und betrifft nur wenige Regionen Süddeutschlands.

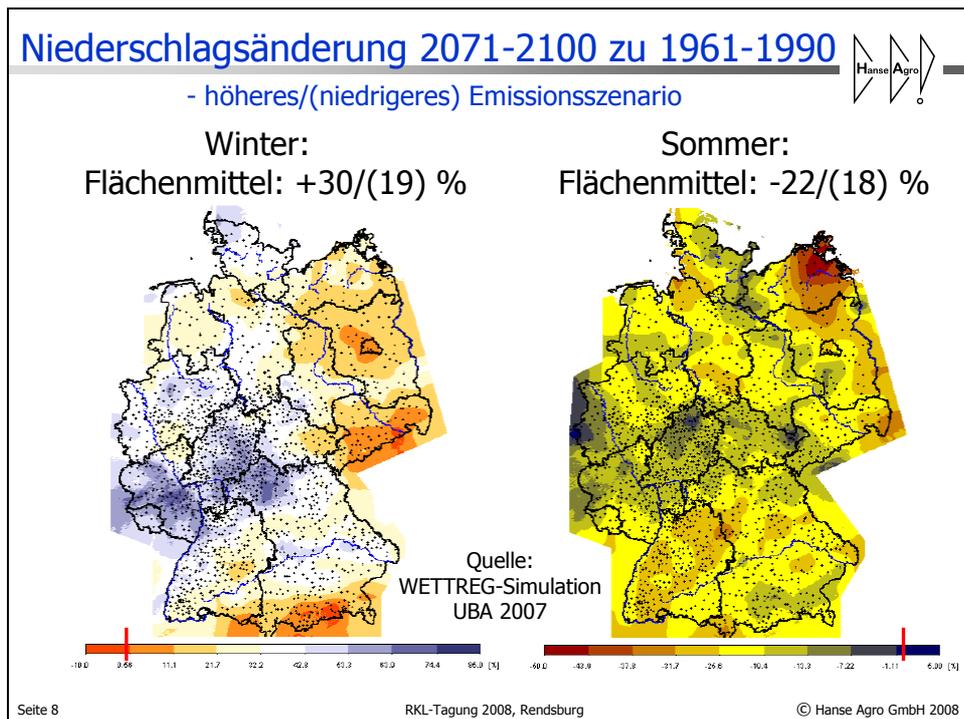


Abb. 4: Niederschlagsänderung 2071-2100 zu 1961-1990
(höheres und mittleres Emissionsszenario)

Schaut man sich das Ganze für die Niederschläge an, sehen sie links die Karte für das Winterhalbjahr und rechts für das Sommerhalbjahr. Im höheren Szenario werden im Winterhalbjahr in ganz Deutschland 30 % mehr Niederschläge erwartet, im niedrigeren knapp 20 %, während im Sommer weniger Niederschläge fallen. Die roten Kennzeichnungen auf den beiden Skalen stellen die heutigen Nullwerte zum Vergleich dar. Je kühler die Farbtöne, umso stärker die Zunahme, je wärmer, umso ausgeprägter ist die Abnahme der Niederschläge. Am stärksten wird die Verringerung der Winterniederschläge weite Teile Ostdeutschlands und Südwestdeutschlands treffen. Gleichzeitig wird in vielen Regionen Ostdeutschlands keine Zunahme der Winterniederschläge erwartet. Die Niederschlagssumme wird also auf einigen Standorten neben einer Umverteilung auch zu einer Verringerung führen.

Am stärksten betroffen wäre ein Bereich rund um Rügen bis Zentral-Mecklenburg.

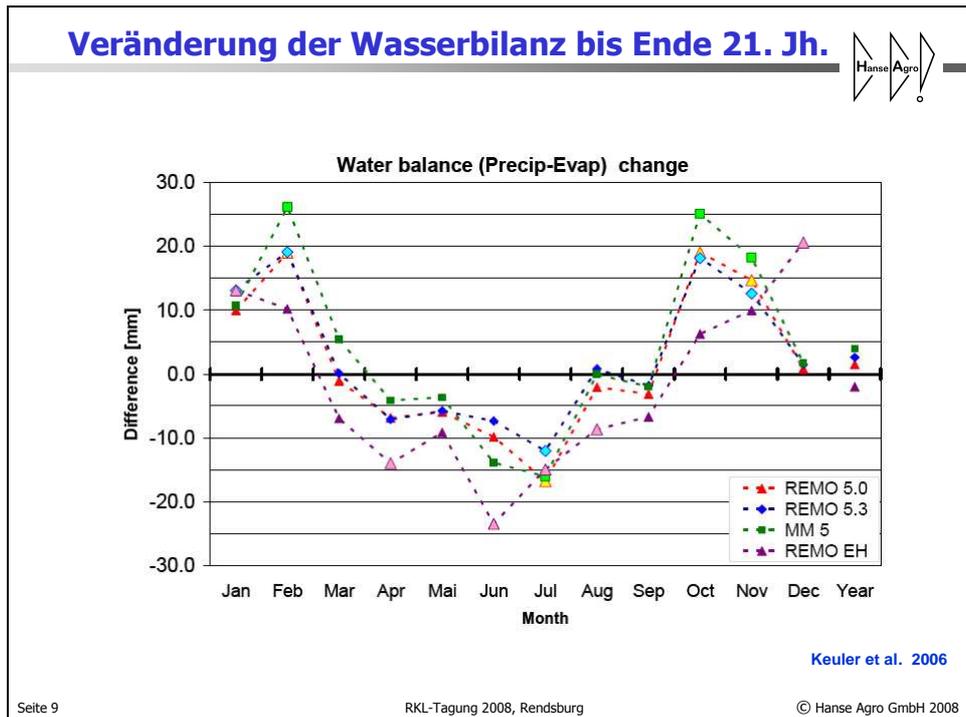


Abb. 5: Veränderung der Wasserbilanz bis Ende des 21. Jahrhunderts (KEULER et al. 2006)

Die Abb. 4 zeigt die zu erwartende Veränderung in der klimatischen Wasserbilanz in Deutschland, berechnet nach verschiedenen Modellen. Darin sind deutlich die Auswirkungen von zunehmenden Winterniederschlägen und abnehmenden Sommerniederschlägen im Vergleich zu den heutigen Verhältnissen – dargestellt durch die Nulllinie – zu erkennen. Gerade die Monate April bis August weisen eine Verschlechterung der klimatischen Wasserbilanz gegenüber heute aus. Es wird also in Zukunft noch stärker das Ziel sein müssen, die Winterniederschläge im Boden zu konservieren.

2. Szenarien im Ackerbau

Die Erträge des Winterweizens in den vergangenen Jahren hat im vorausgehenden Vortrag bereits Herr Mann dargestellt. Die Abb. 6 zeigt die historischen Erträge für Mais in Frankreich. Ähnliche Klimabedingungen können letztlich in einigen Gebieten Deutschlands in Zukunft zutreffen.

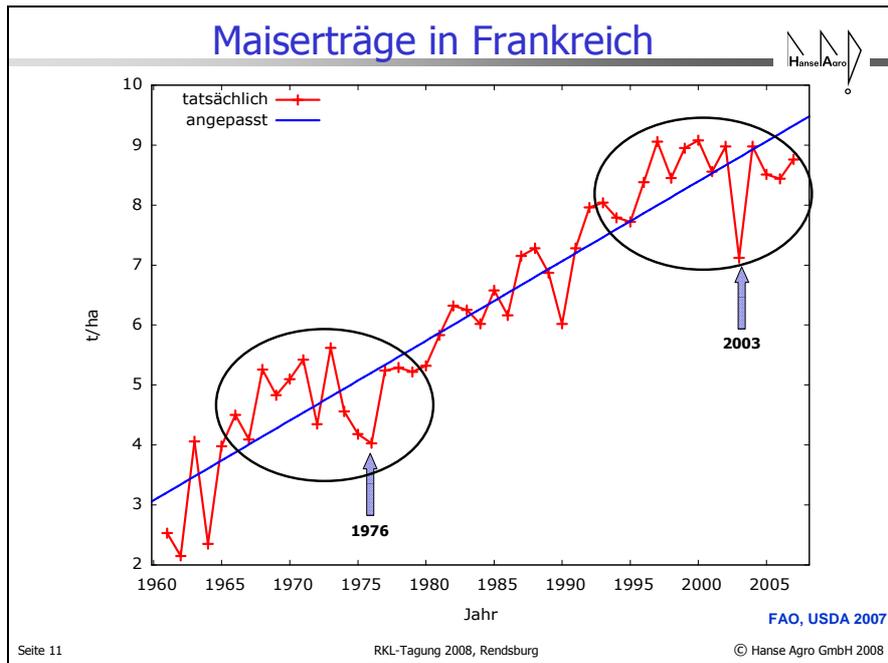


Abb. 6: Maiserträge in Frankreich von 1960-2007. FAO, USDA 2007

Die Kurve weist einen deutlichen Ertragsanstieg von 1960 bis heute auf. Die Jahre 1976 und 2003 fallen dabei durch deutliche Ertragseinbrüche auf. Weiterhin ist zu erkennen, dass die Erträge seit Mitte der 90er Jahre nicht mehr gestiegen sind. Das Gleiche ist allerdings im Zeitraum Mitte der 60er Jahre bis 1980 passiert – der Ertragszuwachs fehlte. Zwischen den genannten Zeiträumen fand allerdings Ertragsfortschritt statt. Also bleibt abzuwarten, ob sich die Erträge entgegen dem Trend doch weiterentwickeln werden, speziell bei Mais, welcher auch stärker als Weizen vom Züchtungsfortschritt profitiert.



Abb. 7: Klimatische Wasserbilanz Müncheberg 1977-2006, ZALF Müncheberg 2007

In den vergangenen Jahren hat bereits die klimatische Wasserbilanz auf einigen Standorten gelitten. Abb. 7 stellt dieses für den Standort Müncheberg (östlich von Berlin) über den Zeitraum der letzten 30 Jahre dar. Zu erkennen ist, dass die klimatische Wasserbilanz um mehr als 150 mm in dem Zeitraum zurückgegangen ist.

Andererseits steigt die CO₂-Konzentration in der Luft stetig an. Untersuchungen, auch im Freiland, zeigen eine bessere Wasserausnutzung der Pflanze bei höheren CO₂-Konzentrationen. Die Pflanze kann bei wenig geöffneten Spaltöffnungen in Trockenphasen trotzdem effizient assimilieren. Wie weit die beiden Faktoren, geringere Wasserverfügbarkeit in der Vegetation aber bessere Ausnutzung des Wassers in der Pflanze, sich ausgleichen können, ist unklar.

Die Prognose-Modelle für die Auswirkungen des Klimawandels auf den Ackerbau berücksichtigen bis heute ein sehr stark eingeschränktes Kulturartenspektrum, in der Regel ausschließlich Getreide und Mais und funktionieren zudem meist nur auf dem Standort, auf dem sie entwickelt wurden. Die Modelle reagieren mangelhaft auf kurzfristige Temperaturextreme, wie wir an den noch folgenden Aussagen zum vorigen Jahr sehen werden. Aussagen zum Einfluss von Krankheiten, Schädlingen und Unkräutern und deren Entwicklung finden sich in den Modellen nicht wieder, aber die Veränderungen sind deutlich in der Praxis zu spüren. Es gibt kaum Aussagen zu veränderten Anbausystemen und zur Anpassung der Produktionstechnik, z. B. Veränderung in der Bodenbearbeitung oder der Fruchtfolge. Dementsprechend sind noch viele Unsicherheiten vorhanden.

3. Besondere Erntermittlung 1952-2005

Die besondere Erntermittlung der letzten 50 Jahre weist einen jährlichen Zuwachs bei Winterweizen von 1,1 dt/ha und Jahr, bei Wintergerste von 0,7 dt/ha und Jahr aus. Auch der Winterroggen (0,9 dt/ha und Jahr) sowie die Sommergetreidearten zeigen einen positiven Ertragszuwachs.

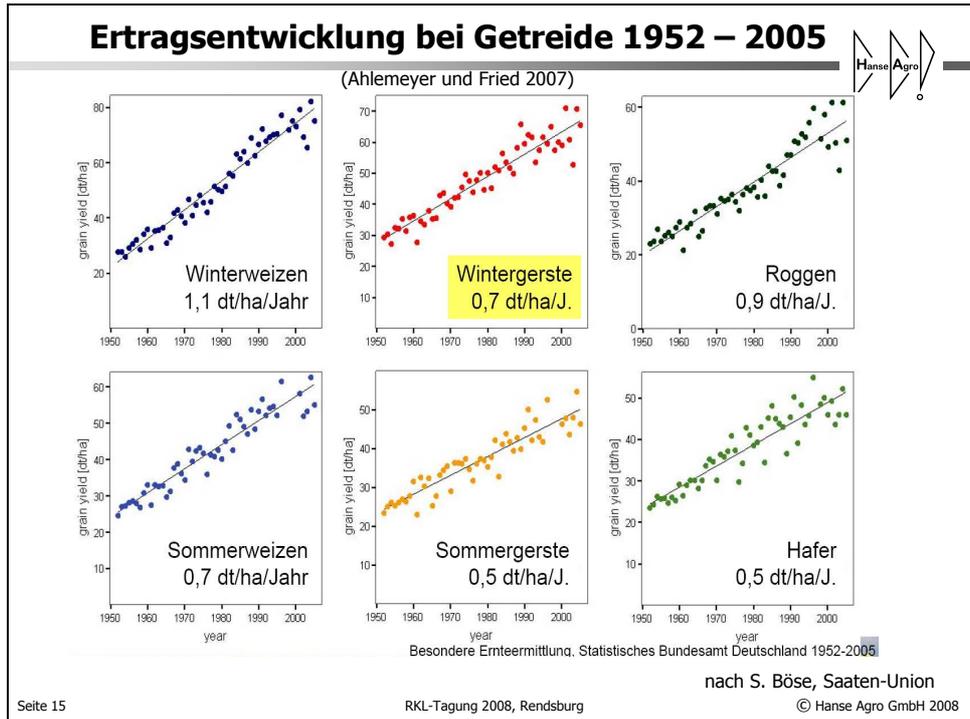


Abb. 8: Ertragsentwicklung bei Getreide von 1952-2005, besondere Ernteeermittlung, AHLEMEYER und FRIED 2007

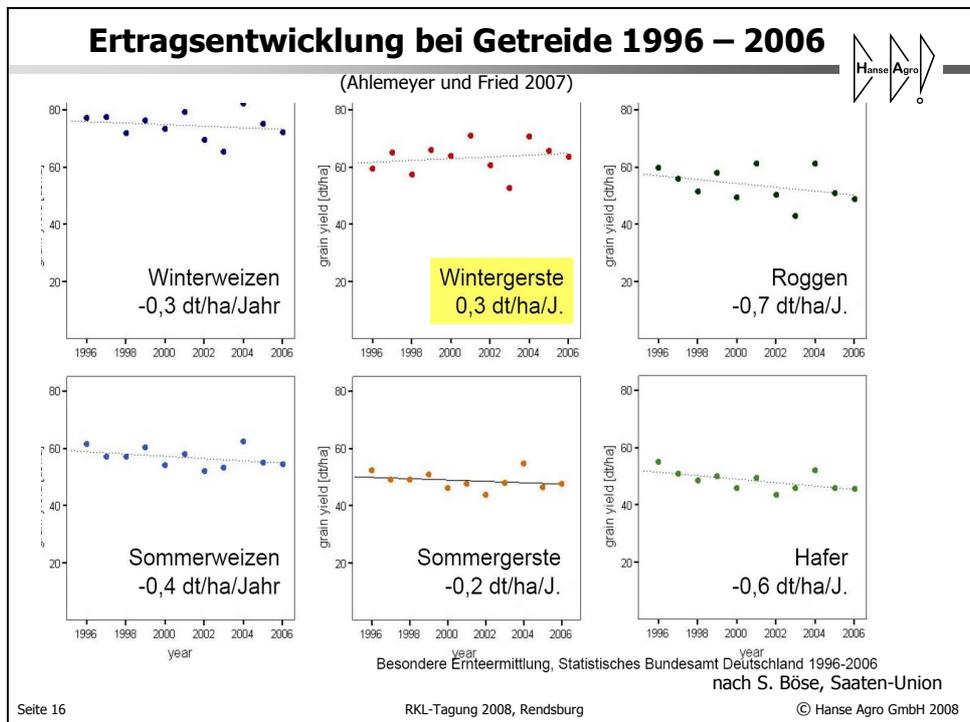


Abb. 9: Ertragsentwicklung bei Getreide von 1996-2006, besondere Ernteeermittlung, AHLEMEYER und FRIED 2007

Betrachtet man hingegen nur den Ausschnitt der letzten 11 Jahre (1996-2006), erkennt man für alle dargestellten Getreidearten einen Rückgang im Ertrag. Lediglich die Wintergerste konnte noch um 0,3 dt/ha und Jahr zulegen. Es handelt sich bei der besonderen Erntermittlung nicht um exakte Daten, aber der Trend ist trotzdem eindeutig.

Andererseits zeigen die Zulassungsversuche beim Winterweizen in den letzten 20 Jahren immer noch einen Ertragszuwachs, wenn auch in den letzten 10 Jahren mit abnehmender Dynamik. Somit stellt sich die Frage, warum der Ertragsfortschritt sich nicht in der Praxis wieder findet?

4. Womit leben wir bereits?

Die Veränderung des Klimas trägt sicher zu den veränderten Erträgen bei, kann aber nicht auflösen, warum sich das in Versuchen weniger auswirkt als in der Fläche.

Die Darstellung der Veränderungen der Witterung über die letzten 50 Jahre haben wir erstmalig auf der eigenen Wintertagung im Januar 2007 vorgestellt. Verglichen wird (Abb. 10 und 11) das langjährige Mittel der Jahre 1961-1990 mit dem Jahren 1997-2006, also einem mittelfristigen Zeitraum.

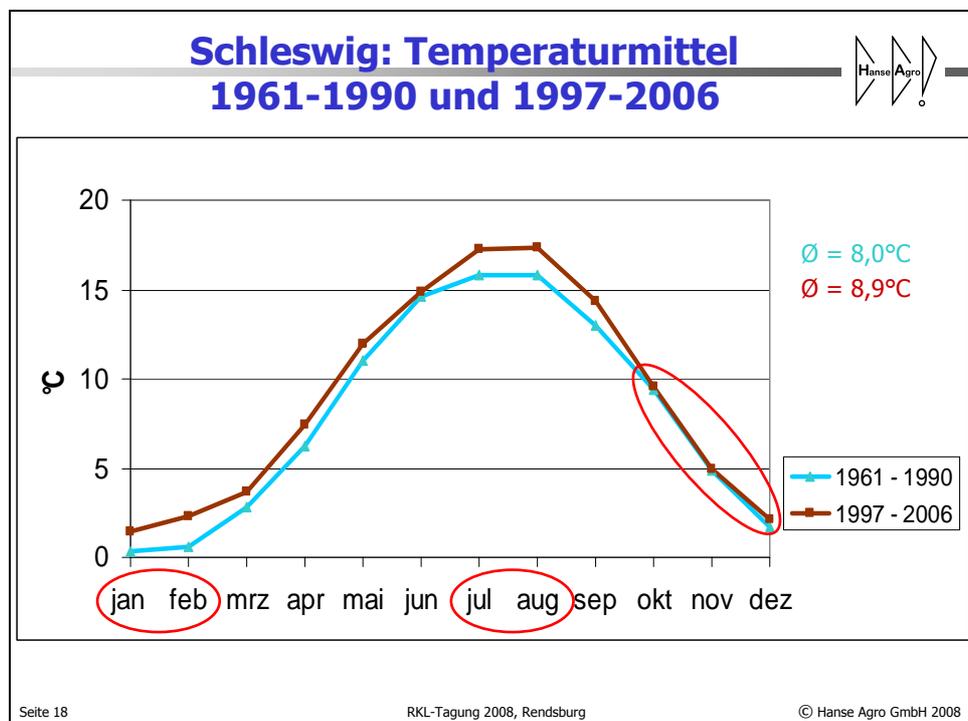


Abb. 10: Temperaturmittel im Vergleich der Zeiträume 1961-1990 zu 1997-2006 für den Standort Schleswig, nach Daten des DWD.

Zunächst ist zu erkennen, dass die Jahresmitteltemperatur am Standort Schleswig (Abb. 10) von 8,0 auf 8,9°C um 0,9°C gestiegen ist. Das politische Ziel der EU möchte eine Begrenzung von max. 2,0°C Temperaturanstieg gerechnet ab industrieller Revolution erreichen. Der halbe Weg ist fast beschritten.

Der stärkste Temperaturanstieg ist in den Monaten Januar und Februar sowie im Juli und August zu verzeichnen. Bis auf die drei Herbstmonate Oktober, November und Dezember weisen alle anderen Monate ebenfalls einen Temperaturanstieg auf, Obwohl der Herbst 2006 voll in die Darstellung eingeht, gibt es keinen Anstieg im 10jährigen Mittel!

In Süddeutschland ist am Standort Stuttgart im Herbst ein kleiner Unterschied vorhanden,

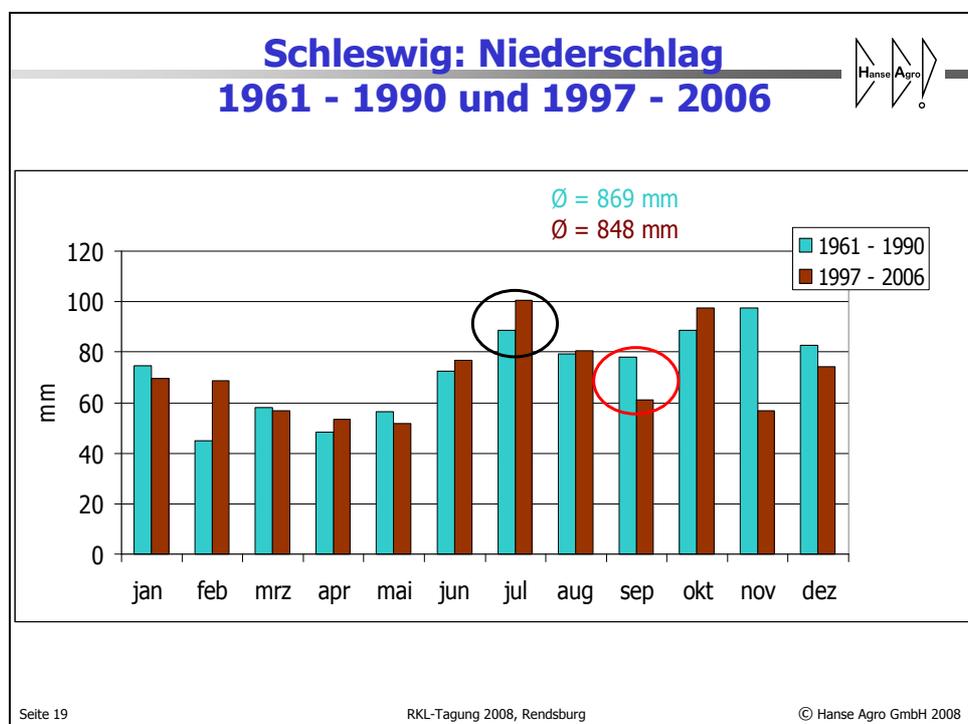


Abb. 11: Niederschlag im Vergleich der Zeiträume 1961-1990 zu 1997-2006 für den Standort Schleswig, nach Daten des DWD.

Abb. 11 stellt die Niederschläge dar. Die Mittelwerte fallen noch sehr ähnlich aus. Zudem erkennt man keine Zunahme für den Winter, wie es für die Zukunft prognostiziert ist. Hingegen sind ein Anstieg im Juli und eine Abnahme im September zu verzeichnen, was auf einigen Standorten zu Auflaufproblemen im Wintergetreide führen wird.

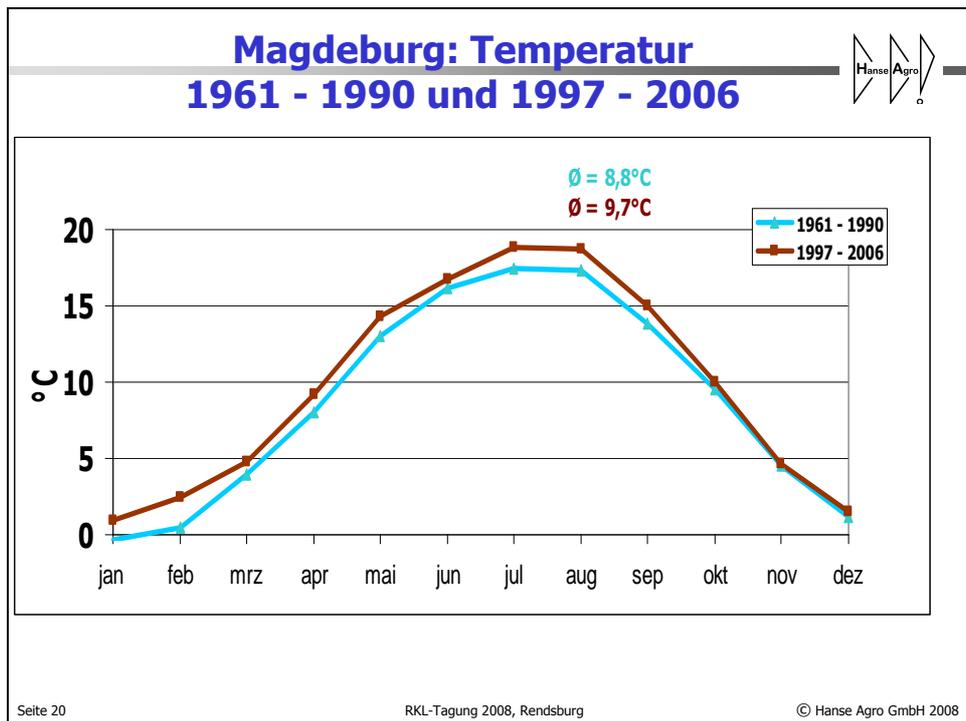


Abb. 12: Temperaturmittel im Vergleich der Zeiträume 1961-1990 zu 1997-2006 für den Standort Magdeburg, nach Daten des DWD.

Sehen wir uns das Ganze für Magdeburg an, erkennen wir ebenfalls eine Erhöhung der Durchschnittstemperatur um $0,9^{\circ}\text{C}$. Die gleichen Monate wie am Standort Schleswig weisen den stärksten Anstieg auf, so wie im Herbst kein Unterschied der verglichenen Mitteltemperaturen auszumachen ist.

Die Niederschläge im Juli (Abb. 13) liegen wiederum über dem Mittelwert von 1961-1990. In Magdeburg fallen im August und September mittlerweile geringere Niederschläge als im langfristigen Mittel. Viele Landwirte haben entsprechend große Probleme mit den Feldaufgängen insbesondere des Wintergetreides gehabt.

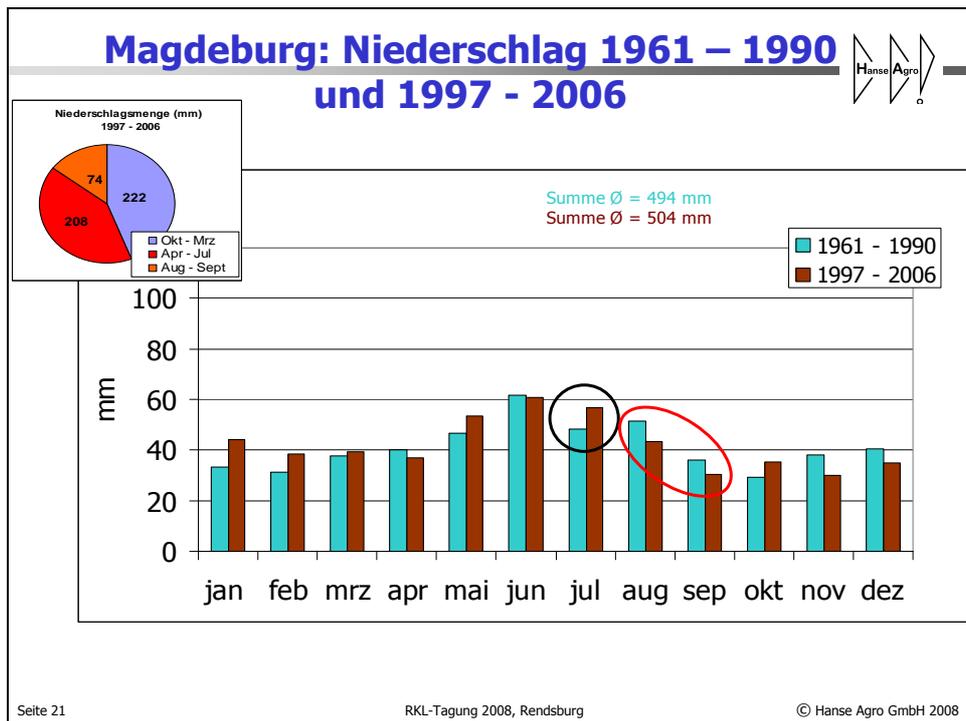


Abb. 13: Niederschlag im Vergleich der Zeiträume 1961-1990 zu 1997-2006 für den Standort Magdeburg, nach Daten des DWD

Andererseits war gerade in dieser schwierigen Situation zu sehen, dass einige Betriebe bessere Feldaufgänge realisierten. Dieses weist auf das ackerbauliche Reaktionspotenzial hin. Die Daten geben aufgrund der vergleichbaren Herbsttemperaturen keine Basis für eine Saatzeitverschiebung des Wintergetreides her.

Die Daten für Winterraps sehen etwas anders aus. Je weiter man sich, vom Herbst ausgehend, Saatzeiten im Sommer zuwendet, umso deutlicher fällt der Unterschied der verglichenen Zeiträume aus. Abbildung 14 zeigt dieses für den Standort Schleswig. In der Grafik sind die Temperaturen oberhalb 5°C Tagesmittel ab 15.11. rückwärts gerechnet aufsummiert. Von Ende September bis in den August hinein driften die Kurven zunehmend auseinander. Geht man davon aus, dass 750°C Temperatursumme notwendig sind, um eine Entwicklung von 10-12 Blättern einer Rapspflanze zu ermöglichen, so ist in den letzten 10 Jahren eine spätere Saatzeit

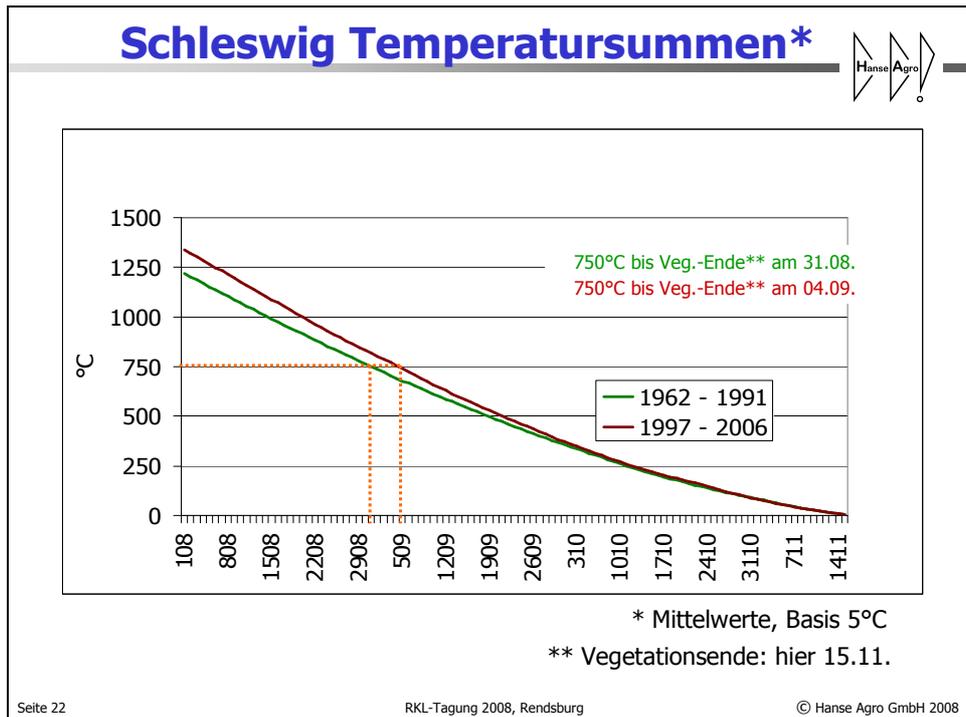


Abb. 14: Temperatursumme vom Vegetationsende am 15.11. bis zum 01.08. im Vergleichzeitraum 1962-1991 zu 1997-2006, Standort Schleswig. Nach Daten des DWD.

von 5 Tagen gegenüber dem Zeitraum 1962-1991 angebracht. Nimmt man die zwischenzeitliche Entwicklung von Hybridrapssorten hinzu, erweitert es die Saatzeit um einige weitere Tage.

Womit leben wir also bereits:

- die Temperatur ist bereits um 0,8-1,0°C gestiegen
- Witterungswechsel erfolgen sehr schnell
- Witterungsereignisse werden heftiger
- die Witterung bzw. Witterungsfolgen lösen an der Pflanze Stress aus

Einige Beispiele zeigen diese Aufzählung für die Vegetation 2006/07. Ohne Wachstumspause ging der Herbst sozusagen in den Frühjahr über. Einige Bestände waren aufgrund des warmen Herbstes und fehlenden Winters überentwickelt. Bei minus 6-10°C Ende Januar winternten einige zeitig gesäte Weizenbestände aus. Ende April führte bei anhaltender Trockenheit Wechselfröste in der Blüte des Rapses zu teilweise starken Schotenverlusten. Dieses Beispiel zeigt die Probleme von Klimamodellen: Ereignen sich verschiedene Stressfaktoren gleichzeitig, welche einzeln kaum Auswirkungen hätten, wirken diese eventuell verheerend durch deren Kombinationswirkung. Die Klimamodelle sind noch nicht ausgereift genug, um diese komplexen Vorgänge abbilden zu können. Letztes Beispiel: Die Weizen- und

Roggenbestände litten frühzeitig unter einem enormen Rostdruck. Dieser entstand nach Übertragung auf die Weizenfrühsaaten bereits im September/Oktober 2006 und konnte sich durch den milden Herbst und Winter bis ins Frühjahr halten.

5. Anpassungsstrategie Ackerbau

Gibt es noch Ertragssteigerungen bei Getreide und Raps? Über 50 Jahre ist zu erkennen, dass in den letzten Jahren die Kurve abknickt und der Ertragszuwachs fehlt. Wir werden die Intensität wieder etwas anziehen, was allerdings mit Augenmaß geschehen muss, da die momentan schnell steigenden Kosten schon einen Teil der höheren Preise aufbrauchen. Zurzeit tragen besonders die Düngung, der Pflanzenschutz, aber auch die steigenden Maschinenbeschaffungskosten dazu bei, aber auch die Pachtpreise schnellen nach oben. Entsprechend ist die Intensität nach oben mit Vorsicht anzupassen und nicht mit der Übertreibung sinkender Intensitäten der vergangenen Jahre. Eine Erweiterung der Fruchtfolge ist schwierig, da beispielsweise der zunehmende Körnermaisbau die Fruchtfolgen nicht verbessert, sondern eher belastet. Zwischenfruchtanbau oder Zweifruchtsysteme in einem Jahr sind nur auf Standorten mit ausreichend Wasser denkbar. Eventuell lassen sich Food- und Non-Food-Fruchtfolgen nach dem Vorbild der Kartoffeltauschflächen zwischen Betrieben kombinieren. Außerordentlich wichtig ist der Erhalt oder sogar Aufbau des Humusgehaltes im Boden, um Wasser konservieren zu können. Die fehlende Frostgare wird eventuell durch Trockenphasen im Sommer, also der Sommergare ausgeglichen. Der mildere Winter sorgt in Zukunft wahrscheinlich für geringfügig spätere Saatzeiten der Winterkulturen und frühere Aussaaten der Sommerungen.

Sorten müssen Stress besser kompensieren können. Die Züchtung widmet sich dem Thema durch Tests auf sehr differenten Standorten. Dabei ist auch die Blattstabilität der Sorten gefragt. Die Pflanzenschutzbedingungen werden immer schwieriger, da bei sehr schnellen Witterungswechseln das Blatt z.B. nach Regenphasen weich ist, innerhalb von zwei Tagen Wärme und 14 Stunden Sonnenschein in Kombination mit PS-Einsatz aber zu extremer physikalischer Belastung des Blattes führt. Es gibt folglich Oberflächenverätzungen.

Es wird zu Veränderungen im Gleichgewicht der Krankheiten oder auch Schädlinge geben. Das Frühjahr 2007 mit der sehr zeitigen 6-wöchigen Trockenphase gibt Hinweise auf Anpassungen einer gezielten, effizienten N-Düngung. Zudem stellt sich die Frage, ob Wachstums- oder Pflanzenschutzmodelle in der Lage sind, die schnellen Witterungswechsel sicher abzubilden.

Wenden wir uns den einzelnen Punkten zu:

Bodenbearbeitung

Die Bodenbearbeitung wird zunehmend den Witterungsunbilden, wie sehr schnellen, heftigen Niederschlägen, die Stirn bieten. Dabei soll:

- kaum Verschlammung oder Erosion
- hohe Infiltrationsraten und Wasserspeicherung im Boden
- gute vertikale Drainung
- und auf zur Vernässung neigenden Standorten ein potentes Drainagesystem

Die angesprochenen Punkte werden am sichersten durch Direktsaatsysteme erfüllt, welche aufgrund enger Fruchtfolgen und/oder dichtlagernder Böden nur auf wenigen Standorten in Frage kommen. Die Pflugfurche hat mit den dargestellten Witterungskonstellationen die größten Probleme. Die Mulchsaat reicht von zwei bis über 30 cm Bearbeitungstiefe und bietet damit eine breite Anpassungsmöglichkeit. Evtl. können Spezialverfahren wie Strip-Tillage bei Reihenkulturen, also die streifenweise Lockerung der Saatreihe, Lösungen bieten. Dafür bieten sich Mais oder Raps an.

Probleme bereitet nach wie vor der Bodendruck bzw. die Befahrbarkeit. Anhaltende Nässephasen bringen Probleme z.B. bei PS-Maßnahmen oder der Ernte. Reduzierte Bodenbearbeitung bietet auch hier bekanntermaßen Ansätze. Bearbeitungsgänge der Bodenbearbeitung auf das nötige Maß zu begrenzen schont den Boden am nachhaltigsten. Bestehende Diskussionen dazu:

- müssen Maschinengewichte weiter steigen?
- Sollten Fahrgassen oder –spuren am selben Ort verbleiben?

Düngung

Die Düngung muss weiter den Witterungsverhältnissen angepasst werden. In Trockengebieten mit guten Böden ist es sinnvoll, Stickstoff zeitig im Winter ausbringen zu können, um eine sichere Wirkung zu erzielen. Allerdings ist das zurzeit verboten. In wintermilden Gebieten mit sandigen Böden rückt die Auswaschungsgefahr weiter in den Vordergrund, da die Winterniederschläge zunehmen sollen. Der Einsatz stabilisierter Dünger kann interessanter werden, da die Preisdifferenz zu den nicht stabilisierten Formen abnimmt. Die Verfügbarkeit aller Nährelemente im Boden wird bei längeren Trockenphasen wichtiger, um die Pflanze sicher zu ernähren. Das bedeutet auch eine Anpassung der Phosphor- und Kali-Gehalte nach oben und die weitere Optimierung des Kalkgehaltes. Das Analysesystem der Lufas ist zu überdenken, da sowohl amerikanische Systeme wie

auch die einiger unserer Nachbarländer deutlich weitergehende Informationen zur Verfügung stellen.

Pflanzenschutz-Krankheiten

Veränderte Witterung bringt andere Krankheiten mit sich. Höhere Temperaturen und ausreichende Feuchtigkeit bringt mehr:

- Rost, DTR, Netzflecken, HTR-Mais, Cercospora-Zuckerrübe, Schwärzepilze, Fusariosen (Verschiebung der Arten), evtl. auch Mehltau

Höhere Temperaturen und geringere Feuchte führen zu:

- weniger Krankheiten allgemein
- Verschiebung der Arten, auch bei Fusarium oder Rost-Pilzen

Vermutlich werden die Septoria-Arten weniger häufig den Weizen befallen. Mehr physiologische Flecken durch schnelle Witterungswechsel können allerdings für Septoria günstige Bedingungen schaffen.

Pflanzenschutz-Schädlinge

Die Schädlinge werden durch die Erwärmung den Entwicklungszyklen schneller durchlaufen. Zudem muss man auch hier mit der Verschiebung von Arten rechnen. Eine Zunahme von Rapsglanzkäfern und Läusen haben wir erst jüngst erlebt. Zukünftig müssen wir mit vermehrtem Auftreten folgender Schädlinge rechnen (Liste nicht vollzählig):

- Maiszünsler und Maiswurzelbohrer
- Getreidehähnchen, Zikaden und Laufkäferarten
- Fliegen und Mücken

Entsprechend werden sich die Kosten für die Schädlingskontrolle erhöhen. Zudem kann es zu einer weiteren Zuwanderung von Arten führen, welche bisher maximal eine untergeordnete Rolle gespielt haben.

Pflanzenschutz-Unkräuter/-gräser

Andere Unkräuter und -gräser folgen veränderten Fruchtfolgen, z.B. zu einem verstärkten Maisanbau. Andererseits verlängern sich die Abstände der Entdeckung neuer Wirkstoffe. Entsprechend bleibt zu befürchten, dass die Bekämpfung von Problemunkräutern schwieriger wird. Viele Arten stammen aus Südeuropa oder Vorderasien. Ein Beispiel dafür bildet Ambrosia: Das Unkraut findet schnelle Verbreitung in Sommerfruchtfolgen. In Ungarn wurde es erstmalig 1974 erwähnt und ist heute das bedeutendste Unkraut. In Deutschland ist es durch Vogelfutter eingeführt worden und mittlerweile in Berlin und Bremen angekommen.

Das Kraut ist einer der stärksten Allergieauslöser die es gibt und Schätzungen gehen von Kosten für die Krankenkassen in Deutschland von dreistelligen Millionenbeträgen pro Jahr aus. Ambrosia führt unter anderem zu schwersten Asthma-Anfällen.

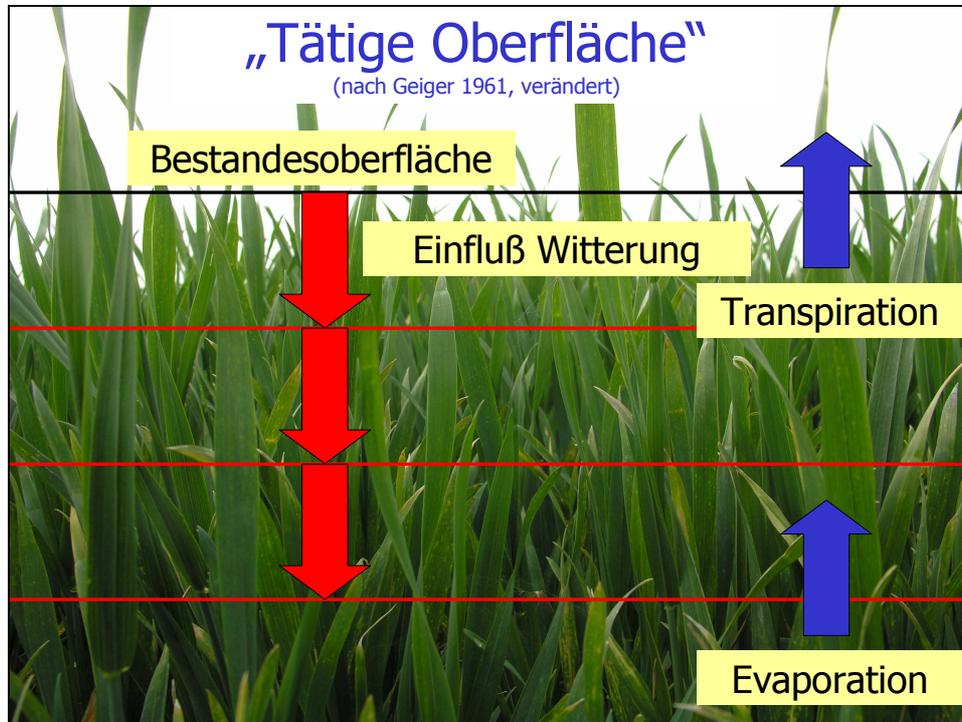


Abb. 15: Tätige Oberfläche eines Weizenbestandes mit Einfluss auf Transpiration und Evaporation. Nach Geiger 1961, verändert

Wie sieht die Architektur eines Weizenbestandes aus, um mit extremen Witterungsverhältnissen zurechtzukommen zu können? Zeitweise war gerade auf leichten Standorten im kontinentalen Bereich von sehr geringen Ährendichten die Rede. Aber gerade die eigenen Erfahrungen aus Ungarn zeigen, dass dort bei Trockenheit und Hitze dichte, an der Oberfläche abgeschlossene Bestände gefordert sind. Gerade bei Temperaturen von deutlich über 30°C zeigt sich, wie weit die Hitze in den Bestand wirken kann, um aus einem tiefen dreidimensionalen Raum der Pflanze oder sogar zusätzlich dem Boden Wasser entziehen zu können. Aus diesem Grunde findet man in Nordwestdeutschland, wo es auch trocken werden kann, aber seltener wirklich heiß wird, offenere Bestände mit Sorten, die eine aufrechte Blattstellung aufweisen (z.B. lange Zeit Ritmo). Je weiter man in trocken-heiße Gebiete kommt, umso mehr Sorten mit planophiler, also waagerechter Blattstellung werden angebaut. Deshalb muss die Ährendichte nicht automatisch hoch sein. Somit schützt die Pflanze sich bei der trocken-heißen Witterung vor zu starkem Eindringen der hohen Temperaturen in den Blattapparat. Eventuell bieten diese Merkmale für die Züchtung einen Ansatz zur Selektion, für den Landwirt sind sie ohnehin wichtig.

Bewässerung und arbeitswirtschaftliche Verfahren runden die Möglichkeiten zur Risikoverteilung in der Pflanzenproduktion ab. Neben den pflanzenbaulichen Möglichkeiten bieten Lagerhaltung, Absicherungen der Preise an Warenterminbörsen, aber auch zukünftige Produkte wie die Mehrgefahrenversicherungen und Wetterderivate weitere Perspektiven, um Risiken zu verteilen.

6. Fazit

Zukünftig sind zwei Szenarien je nach Standort prognostiziert: einerseits heiß und trocken oder heiß und feucht, andererseits stärkere Witterungsschwankungen. Pflanzenbauliche Reaktionsmöglichkeiten darauf sind auf den Ebenen Betrieb, Fruchtfolge, Kulturpflanze und Produktionstechnik zu finden. Christen (Universität Halle, 2007) merkte dazu an, dass alle Anpassungen und Gegenmaßnahmen im Hinblick auf ihre gesamten Wirkungen untersucht bzw. bewertet werden müssen, also z.B. auch hinsichtlich ihrer Klimawirkung.

Als **Kernreaktionen** bleiben den Landwirten in naher Zukunft:

- die Standortverbesserung im Bereich Boden und Wasserwirtschaft
- Risikomanagement bzw. –splitting auf unterschiedlichen Ebenen
- verlässlich ist einzig, was man hinsichtlich der Witterung im Moment entscheiden kann
- Die Beobachtung muss genauer werden, da Veränderungen wesentlich schneller ablaufen

Der Klimawandel setzt(e) langsam ein. Entsprechend finden Anpassungsreaktionen kontinuierlich statt. Für einige Standorte liegen hier sogar Potenziale. Viele Entwicklungen und Wirkungen sind zudem noch unpräzise Erwartungen. Entsprechend haben wir es mit einer Herausforderung zu tun, die das Know-how des Unternehmers fordern wird.