

DER PFLANZENBAU IM KLIMAWANDEL

Falk Böttcher und Martin Schmidt · Leipzig

Der gegenwärtige Klimawandel stellt die Landwirtschaft in Deutschland vor Anpassungsnotwendigkeiten, denn die Änderungen der agrarmeteorologischen Randbedingungen beeinflussen insbesondere den Pflanzenbau.

Generell lässt sich feststellen, dass sowohl im Hinblick auf die Lufttemperatur als auch bei den Bodenwasserhaushaltsgrößen die Schwankungsbreiten größer geworden sind und damit auch die Herausforderungen an den Pflanzenbau wachsen. Ackerbauliche Maßnahmen müssen nach unserer Ansicht wesentlich stärker an der aktuellen Witterung orientiert werden als an den „üblichen Terminen“.

Änderungen der Lufttemperatur

Die Lufttemperatur nimmt im gesamten Jahr zu. Dabei sind die Änderungen im Herbst am geringsten, aber trotzdem beachtenswert, denn der Übergang in die Vegetationsruhe erfolgt immer später. Angesichts der Erfordernisse der Vorwinterentwicklung ergibt sich so in etlichen Jahren ein späterer Aussaattermin der Winterungen.

Der Winter ist im Mittel deutlich milder geworden. Dabei zeigt sich aber, dass Frostperioden in bekannter Intensität immer wieder auftreten, aber die Häufigkeit des Auftretens solcher Abschnitte deutlich abnimmt. Damit zusammenhängend ist die Anzahl der Tage mit Schneebedeckung zurückgegangen, so dass beim Auftreten von Frost ohne schützende Schneedecke das Risiko von Frostschäden tendenziell zunimmt. Dar-

auf kann mit dem Anbau von Sorten mit stärkerer Frosthärte reagiert werden.

In engem Zusammenhang mit den steigenden mittleren Lufttemperaturwerten ist zwar hinsichtlich der Erdbodentemperatur, durch die geringere Dauer der Schneedecke, ein nicht so stark steigender Trend der Bodentemperatur zu sehen, aber in Kahlfröstoperioden dringt der Frost nicht mehr so tief in den Boden ein. Die Wirkung des Bodenfrostes auf die Bodengare ist damit geringer und tiefere Bodenverdichtungen werden nicht mehr so häufig wie bisher gewohnt durch das „Frostsprengen“ gelockert. Daher müssen andere Anforderungen an die Bodenbearbeitung gestellt werden, beziehungsweise ist es noch wichtiger, schädliche Bodenverdichtungen von vornherein zu vermeiden.

Die im Durchschnitt milderen Winter sorgen für einen früheren Start in die Vegetationsperiode am Ausgang des Winters. Häufig zu beobachten ist inzwischen, dass die Bestände sogar im Winter während Phasen mit milderer Witterung wachsen. Das hat zur Folge, dass eine gute Winterhärte verstärkt im Fokus der Sortenwahl stehen sollte. Zwar startet die Frühjahrsentwicklung zeitiger, aber Spätfrost können auch weiterhin bis in den Mai hinein in einer Intensität auftreten,

die auch bei wenig frostempfindlichen Kulturen Schaden anrichten können. So sind angesichts des früheren Vegetationsbeginns mögliche frühere Aussaattermine bei Zuckerrüben und Mais kritisch zu hinterfragen, während sie bei Sommergetreide durchaus eine ackerbauliche Option des

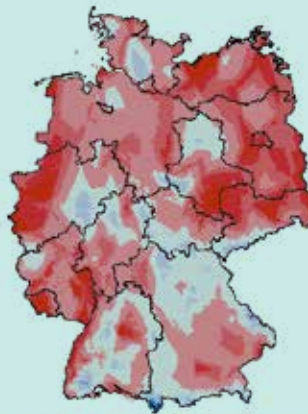


In der zweiten Hälfte der Vegetationszeit können größere Niederschlagssummen beobachtet werden. Diese können auf stark ausgetrockneten, instabilen Böden zu Erosion führen.



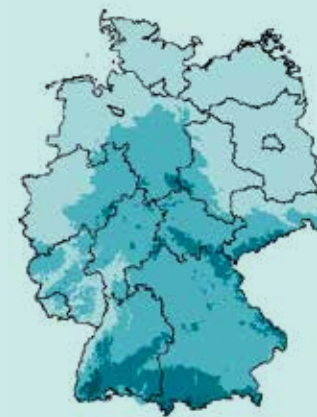
Regionale Unterschiede beim Auftreten von Spätfrösten

Wahrscheinlichkeit für leichten Frost unter 0 °C ab dem 01.05.



Deutscher Wetterdienst (erstellt 15.7.2016 8:41 UTC)
Geobasisdaten © Bundesamt für Kartografie und Geobasis (www.bkg.bund.de)

Letzter Frost (1981 bis 2015)



Deutscher Wetterdienst (erstellt 15.7.2016 8:47 UTC)

Quelle: Deutscher Wetterdienst, 2016

Ausnutzens der Verlängerung der Vegetationsperiode sind.

Die frühere und oft auch beschleunigte Frühjahrsentwicklung wird ebenfalls begleitet von höheren Temperaturwerten, die sich auch in den Höchstwerten zeigen können. Es sind in den letzten Jahren mehrere Fälle registriert worden, die schon heiße Tage (Tage mit Höchstwerten $\geq 30,0$ °C) zeitlich sehr nah an der Blüte des Winterweizens brachten und so das Risiko einer Reduzierung der Anlage der Körner je Ähre nach sich zogen. Selbst bei besten Witterungsbedingungen in der Folgezeit könnte der Ertragsverlust durch die geringere Kornzahl je Ähre auch durch eine höhere Tausendkornmasse nur teilweise ausgeglichen werden.

Das veränderte Temperaturregime zieht auch Änderungen im Pflanzenschutz nach sich: es treten andere Krankheiten und tierische Schaderreger auf. Ferner ist ein früheres Auftreten von Insekten einzukalkulieren, so dass unter Umständen das Auftreten zu anderen, als bisher gewohnten, phänologischen Entwicklungsphasen möglich ist. Die längere Vegetationsperiode kann auch dazu führen, dass sich eine weitere Generation der Schädlinge entwickeln kann und je nachdem, welches Entwicklungsstadium schädigend wirkt, kommt gegebenenfalls zusätzlicher Handlungsbedarf auf. Auch die Frage des Überwinterns von Schaderregern fordert zu geänderter Aufmerksamkeit und zu Maßnahmen auf, die bis dato nicht praxisüblich sind. Im Grundsatz gilt das zu

den tierischen Erregern Gesagte auch für pilzliche Erreger in ähnlicher Form. Die Frage, ob diese Dinge schlechter oder besser sind, stellt sich nicht. Sie sind einfach anders und darauf muss man sich vorbereiten.

Änderungen der Bodenwasserhaushaltsgrößen

Während die Änderungen bei den temperaturbezogenen Größen als sehr sicher angesehen werden können, sind die Änderungen bei den Bodenwasserhaushaltsgrößen regional unterschiedlich. Es deutet sich an, dass bei der Betrachtung von Änderungen der Wasserhaushaltsgrößen, die sonst in der Klimatologie üblichen Zeiträume von 30 Jahren nicht ausreichen, sondern – wo möglich – fünfzig- oder gar hundertjährige Zeiträume zu überschauen sind, um die ganze Bandbreite der natürlichen Variation abzudecken. Dazu kommt, dass zeitlich hochauflösende Niederschlagsmessungen erst flächendeckend mit elektronischen Messverfahren möglich wurden, deren Einsatz zwischen 1980 und 1995 üblich wurde und die vorher fast ausschließlich gebräuchlichen Tagessummenbestimmungen ergänzte. Für besondere Starkregenereignisse gab es im Sommerhalbjahr Messungen mit Regenschreibern an vergleichsweise wenigen Orten, die mittels statistischer Verfahren Aussagen über Starkniederschlagsereignisse erlauben. Es zeigen sich einige generelle Tendenzen der Wasserhaushaltsgrößen. Während in den westlichen und südlichen Teilen der Bundesrepublik insgesamt eine größere Jahresniederschlagssumme regist-

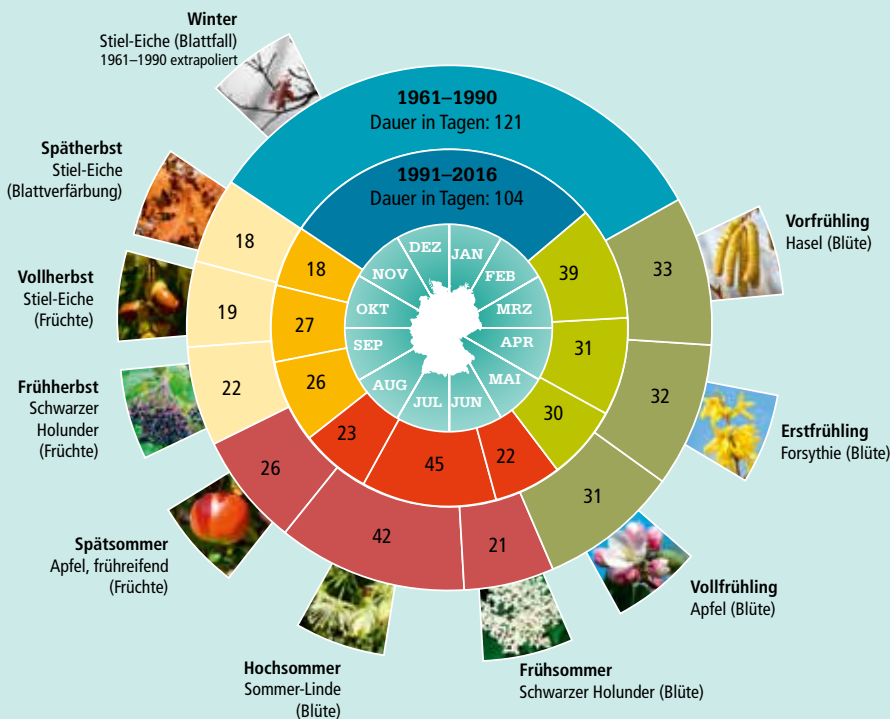
riert wird, zeigt sich nach Osten hin bei dieser Größe entweder keine wesentliche Änderung oder eine Abnahme. In allen Regionen werden deutliche Veränderungen in der Verteilung des Niederschlages im Jahresverlauf gesehen.

Im Herbst und Winter nimmt die Niederschlagsmenge zu. Dadurch steigt die Bodenfeuchte an und zur herbstlichen Bestellung der Winterungen muss die Feldbefahrbarkeit stärker beachtet werden, um Schadverdichtungen zu vermeiden. Nicht nur zur Bestellung sind diese Fragen beachtenswert, auch bei der Rodung von Zuckerrüben und der Silomaisenernte müssen die Bodenschutzverhältnisse bei der Terminierung ins Kalkül gezogen werden.

Der schnellere Bodenfeuchteanstieg im Herbst und Winter sorgt in vielen Regionen für einen früheren Beginn der Sickerwassersaison, was auch eine frühere Stickstoffverlagerung in tiefere Bodenschichten nach sich zieht. Hierauf muss mit einer sowohl in Intensität als auch hinsichtlich des Zeitpunktes angepassten Düngung reagiert werden, um einerseits eine optimale Pflanzerversorgung sicherzustellen und andererseits Einträge in nicht durch die Wurzeln zu erschließende Bodenbereiche oder gar ins Grundwasser zu vermeiden oder zumindest auf das absolut unvermeidbare Maß zu verringern. Durch die größere Niederschlagsmenge im Winter ist die Sickerwassermenge größer und die Sickerwassersaison auch länger, so dass zu Vegetationsbeginn die Frage der Bodenbearbeitbarkeit in den Vordergrund rückt. Auch hier muss es technologisch

Phänologische Uhr für Deutschland

Leitphasen, mittlerer Beginn und Dauer der phänologischen Jahreszeiten
Zeiträume 1961–1990 und 1991–2016 im Vergleich



Die Grafik zeigt phänologische Uhren für die Zeiträume 1961 bis 1990 und 1991 bis 2016. Der Vergleich der beiden Zeiträume macht die Verschiebung der phänologischen Jahreszeiten deutlich.

gelingen, das Verdichtungsrisiko so gering wie möglich zu halten. Das betrifft insbesondere die Terminierung der ersten Düngungsgabe im Frühjahr. Aus agrarmeteorologischer Sicht ist hierbei zu einem späteren Termin zu raten und nicht gleich nach Ende der generellen Sperrfrist der DüV zur Tat zu schreiten.

In den letzten Jahren hat sich in den meisten Regionen herauskristallisiert, dass über längere Abschnitte, zum Teil mehrere Wochen, im Frühjahr und Frühsommer niederschlagsarme Witterungsabschnitte auftreten. Die Tendenzen zeigen, dass im Durchschnitt Mengen in Größenordnung einer Monatsniederschlagssumme fehlen. Diese sogenannte Vorsommertrockenheit

wirkt sich insbesondere bei den Sommerungen aus, denn die Austrocknung des Bodens beginnt von oben und so sind in der Regel die oberen 20 bis 30 cm der Bodenschicht besonders betroffen. In den tieferen Schichten ist für die Winterungen im Normalfall noch genügend Wasser vorhanden, um bis in die Zeit der Blüte zu kommen. Regnet es aber auch bis dahin nicht oder nicht genug, werden sich die Ertragserwartungen nicht erfüllen. Langjährige Begleitmessungen zeigen, dass insbesondere auf niederschlagsarmen Standorten dem Trockenstress mittels Anpassung in Bezug auf die Bodenbedeckung und Bodenbearbeitung begegnet werden kann. Vieljährige Vergleiche der Bodenwasserge-

halte zwischen unterschiedlichen Bodenbearbeitungsvarianten zeigen bei gleicher Fruchtart und gleichem Standort Unterschiede im Bodenwassergehalt zwischen Pflug, tief grubbernder konservierender Bodenbearbeitung, flach grubbernder konservierender Bodenbearbeitung und Direktsaat. Bei flach (5–8 cm) grubbernder konservierender Bodenbearbeitung und Direktsaat können deutlich höhere Bodenwassergehalte gegenüber den beiden anderen Varianten festgestellt werden. Das geht soweit, dass die beschriebenen Verluste durch geringeren Niederschlag ausgeglichen werden können. Es gibt dafür zwei Ursachen. Erstens ist die Infiltration des Regens in den Boden (Regenverdaulichkeit des Bodens) bei flach grubbernder konservierender Bodenbearbeitung und Direktsaat besser. Dies geht auf stabile, durch Regenwürmer produzierte und relativ großporige Kapillare

im Boden zurück. Zweitens wird die unproduktive Verdunstung bei den weniger intensiven Bodenbearbeitungsvarianten deutlich reduziert. Neben der Anpassung der Intensität der Bodenbearbeitung kann aber auch mit einer zusätzlichen Bewässerung auf die teils angespannten Wasserversorgungssituationen reagiert werden. Gezielte und verbrauchsorientierte Bewässerung steigert die Nährstoffeffizienz, reduziert die Auswaschungsgefahr von Nährstoffen, steigert den Ertrag und ist geeignet, die Qualitätsparameter zu sichern.

„BODENBEDEUTUNG UND -BEARBEITUNG MÜSSEN ANGEPASST WERDEN.“

Entgegen der Tendenz im Frühjahr und im Frühsommer können in den letzten Jahren intensivere und auch mengenmäßig größere Niederschlagssummen in der zweiten Hälfte der Vegetationszeit beobachtet werden. Das führt zu Herausforderungen bei der Organisation der Ernte des Getreides und des Winterrapses. Es muss entweder mehr Schlagkraft bei der Erntetechnik verfügbar sein, um die kleiner werdenden Zeitfenster mit Kornfeuchten, die keiner Nachtröcknungsbedürftigkeit unterliegen, optimal nutzen zu können oder es müssen Trocknungskapazitäten vorhanden sein, damit die Lagerfähigkeit von Partien mit höheren Kornfeuchten erreicht wird.

Zu den Niederschlägen zählt auch der Hagel und es stellt sich die Frage, ob Hagelereignisse häufiger geworden sind und so ein größeres Risiko für die Landwirtschaft darstellen? Aufgrund der statistisch betrachtet dennoch sehr selten vorkommenden Hagelereignisse lässt sich die Frage (noch) nicht eindeutig beantworten. Es deutet sich an, dass beispielsweise auch eine Hagelrisikoveränderung darin gesehen werden muss, dass Hagel zu einem früheren Zeitpunkt im Jahr auftritt, wenn beispielsweise Getreide und Raps noch auf dem Halm stehen und so im Ereignisfall Schaden nehmen, während in früheren Jahrzehnten aufgrund der anderen Temperaturverteilungen Hagel erst dann ein Thema war, wenn die Fruchtarten schon geerntet waren und damit nicht mehr geschädigt werden konnten.

Fazit

Fasst man zusammen, bleibt die Erkenntnis, dass der Pflanzenbau durch den Klimawandel Veränderungen unterworfen wird. Aufgrund der Art der landwirtschaftlichen Produktion mit ihren vor- und nachgelagerten Anteilen ist es möglich, sich auf die Veränderungen angemessen einzustellen, dabei gilt es, ein breit gefächertes betriebliches Risikomanagementsystem, das sowohl pflanzenbauliche (bspw. Sortendiversifizierung, Bodenbearbeitungsintensität, Zusatzbewässerung) wie kaufmännische (Kontraktierungen, Wetterversicherungen u.a.m.) Aspekte umfasst, zu betreiben, um den Herausforderungen begegnen zu können.



Falk Böttcher
Fon +49 69 8062 9890