

Rudolf Graf¹, Volker Michel², Dietmar Roßberg³, Ralf Neukampf³

Definition pflanzenartspezifischer Anbauggebiete für ein regionalisiertes Versuchswesen im Pflanzenbau

Definition of crop specific areas for planning of distribution of field trials

247

Zusammenfassung

Auf der Grundlage der Gliederung Deutschlands in Boden-Klima-Räume wurden pflanzenartspezifische Anbauggebiete definiert. Die Anbauggebiete berücksichtigen sowohl die Anbaubedeutung der jeweiligen Pflanzenart als auch deren Präferenzen bezüglich der Boden-Klima-Parameter. Jedes Anbauggebiet stellt gleichzeitig auch ein Beratungsgebiet dar.

Das wichtigste Ziel dieser Gebietsgliederung bestand darin, die notwendige Genauigkeit und Repräsentativität der Versuchsergebnisse, die zur Ableitung praxisrelevanter, regionaler Beratungsempfehlungen genutzt werden, auch bei immer stärker eingeschränkten finanziellen und personellen Ressourcen im Versuchswesen zu gewährleisten. Die definierten Anbauggebiete bilden die Grundlage, um die bundesweite pflanzenbauliche Versuchsplanung entsprechend zu optimieren.

Stichwörter: Landwirtschaftliche Gebietsgliederung, pflanzenartspezifische Anbauggebiete und Beratungsgebiete, landwirtschaftliches Versuchswesen

Abstract

The segmentation of Germany in soil-climate-spaces allowed to define crop-specific growing areas. The growing areas take into account how significant the growing of a crop is and which soil-climate-parameters a crop prefers. Each growing area represents also a consultation area.

The main aim of area segmentation is to guarantee the needed precision and representativeness of experimental results which are used to derive practically oriented, regional advisory recommendations even if financial and personal resources get more and more limited. The defined growing areas form the basis to optimize the nation-wide planning of agronomic experiments.

Key words: Geographical classification, crop areas, field trials, agricultural extension areas

Einleitung

Eine qualifizierte Beratung der Landwirte bezüglich der verschiedenen Bereiche des Produktionsverfahrens (Sortenwahl, Düngung, Pflanzenschutz, ...) stellt einen unverzichtbaren Beitrag zur Sicherung von Erträgen und Qualität und damit letztendlich auch für die Sicherung der Rentabilität des landwirtschaftlichen Betriebes dar. Eine solche qualifizierte Beratung ist aber ohne repräsentative und präzise Versuchsergebnisse nicht möglich. Repräsentativ bedeutet, dass die angelegten Pflanzenbauversuche die spezifischen Klima- und Bodenbedingungen des jeweiligen Standorts berücksichtigen. Das Wachstum von Pflanzen und die Qualität der Ernteprodukte variieren deutlich in Abhängigkeit von den Standortbedingungen. Hier gibt es eindeutige Wechselwirkungen zum genetischen Potential einer Sorte. Sowohl für die Sortenprüfung als auch für die Pflanzenbauberatung ist daher eine standortspezifische Differenzierung notwendig. In

Institut

Bayerische Landesanstalt für Landwirtschaft, Abteilung Versuchscoordination und Biometrie, Freising¹

Landesforschungsanstalt für Landwirtschaft und Fischerei, Mecklenburg-Vorpommern²

Julius Kühn-Institut – Bundesforschungsinstitut für Kulturpflanzen, Institut für Strategien und Folgenabschätzung im Pflanzenschutz, Kleinmachnow³

Kontaktanschrift

Rudolf Graf, Bayerische Landesanstalt für Landwirtschaft, Abteilung Versuchscoordination und Biometrie, Vöttinger Straße 38, 85354 Freising, E-Mail: rudolf.graf@lfl.bayern.de

Zur Veröffentlichung angenommen

April 2009

mehreren Studien wurde belegt, dass ein Mittelwert aus bundesweit angelegten Versuchen in keinem der sehr differenzierten Anbauregionen Deutschlands eine hinreichende Repräsentanz hat (MÖHRING et al., 2004).

Als weiteren Gesichtspunkt gilt es zu beachten, dass die Ansprüche der verschiedenen Pflanzenarten sich hinsichtlich Boden- und Klimaparametern unterscheiden. Für die einen ist es die Temperatur, für andere sind es die Niederschläge und wieder für andere ist es die Qualität des Bodens, die die dominante Rolle spielen. Somit kann es keine für alle Pflanzenarten einheitlichen Beratungs- bzw. Anbauggebiete geben.

Methodik

Präzision und Repräsentativität von Versuchen

Einen bedeutenden Einfluss auf das Pflanzenwachstum hat das Wetter des Jahres im Anbauzeitraum. Da Beratungsaussagen für ein kommendes Vegetationsjahr und damit für einen unbekanntem Witterungsverlauf gelten müssen, sind sie auf Versuchsergebnisse möglichst vieler Vorjahre zu stützen. Mindestens ebenso wichtig sind die Standorteinflüsse. Das Ergebnis eines einzigen Versuchs hat wegen der großen Variationsbreite der Standortbedingungen (Vorfrucht des Schlags, Hangneigung, Bodenbearbeitung, organische Düngung, u. a.) nur wenig Aussagekraft. Es sind mehrere Versuchsergebnisse notwendig, damit daraus präzise ackerbauliche Empfehlungen für ein Anbau-/Beratungsgebiet abgeleitet werden können. Bei der Anzahl der anzulegenden Versuche ist auch zu berücksichtigen, dass unter ungünstigen Witterungs- und Standortbedingungen Versuchsergebnisse unbrauchbar sein können. Dies hat zur Konsequenz, dass pro Standort und Jahr mehr Versuche eingeplant werden als eigentlich aus biometrischer Sicht notwendig wären, um die erforderliche Genauigkeit der Versuchsergebnisse abzusichern.

Für die einzelbetriebliche Beratung ist von entscheidender Bedeutung, dass die zugrunde gelegten Versuchsergebnisse möglichst unter ähnlichen Produktionsbedingungen gewonnen wurden, wie sie auf dem jeweiligen Betrieb herrschen. Die Forderung nach Repräsentativität zielt also auf weitgehend einheitliche Parameter hinsichtlich Boden, Temperatur und Niederschlägen innerhalb eines Anbaugebietes. Die Repräsentativität von Versuchen wird umso höher, je homogener die Rahmenbedingungen (Standortbedingungen) bezüglich der Versuchsfrage sind. Streng genommen gelten die erzielten Ergebnisse nur für eine eng begrenzte Region.

Andererseits ist für eine präzise Beratungsaussage eine Mindestanzahl von Versuchen in jedem Gebiet erforderlich. Deshalb ist die Gesamtzahl der Anbauggebiete über alle Pflanzenarten hinweg so zu definieren, dass ein optimaler Kompromiss zwischen Präzision und Repräsentanz für jede Pflanzenart erreicht wird.

Boden-Klima-Räume als Grundlage der Anbauggebiete

Als Grundlage für verschiedene landwirtschaftliche Gebietsgliederungen wurde vom Arbeitskreis Koordinie-

rung im Sortenversuchswesen beim Verband der Landwirtschaftskammern und vom Julius Kühn-Institut – Bundesforschungsinstitut für Kulturpflanzen eine Gliederung Deutschlands in Boden-Klima-Räume entwickelt (ROSSBERG et al., 2007). Dabei wurden als klimatische Einflussfaktoren die Mittelwerte von Temperatur und Niederschlagssumme im Zeitraum März bis August genutzt. Entsprechende Klimadaten standen von 401 meteorologischen Stationen zur Verfügung. Die Bodenwertzahlen wurden aus der Karte „Leitbodenarten Deutschlands“ der Bundesanstalt für Geowissenschaften abgeleitet. Im Julius Kühn-Institut wurden für jede Gemeinde in Deutschland die Parameter ermittelt und zugeordnet. Eine Gebietsgliederung auf Basis von Gemeindegrenzen gewährleistet eine vielfältige Nutzung und stellt den Bezug zu verwaltungstechnischen Belangen her. Außerdem lagen die notwendigen digitalisierten Geometriedaten auf dieser Ebene vor.

Mit Hilfe eines Clusterungsverfahrens wurden Gemeinden mit ähnlichen Parameterausprägungen hinsichtlich Temperatur, Niederschlag und Bodengüte zu größeren Gebieten zusammengefasst. In mehreren Arbeitsschritten konnten schließlich 44 Boden-Klima-Räume (BKR) für das Gebiet der Bundesrepublik Deutschland definiert werden. Dazu kommen noch acht von einer landwirtschaftlichen Bewirtschaftung weitgehend ausgenommene Mittelgebirgs- und Gebirgslagen (Abb. 1). Eine Schwierigkeit stellten sehr kleinräumige Gebietsstrukturen dar, die in größeren Gebieten „eingestreut“ liegen, wie etwa die Mooregebiete in Nordostdeutschland. Diese bilden zwar einen eigenständigen BKR, können aber kartografisch gemeindebasiert nicht dargestellt werden.

Diese Boden-Klima-Räume dienen als Bausteine für die Erstellung großräumigerer Gebietsgliederungen wie Anbauggebiete oder auch NEPTUN-Erhebungsregionen Ackerbau.

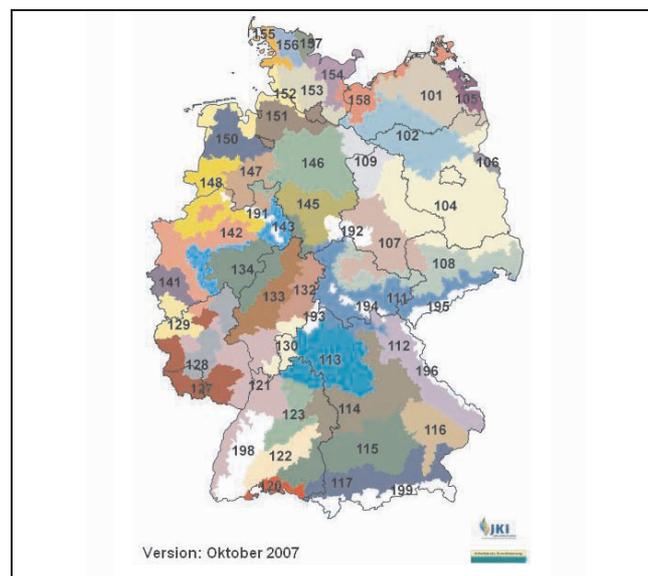


Abb. 1. Gebietsgliederung Deutschlands in Boden-Klima-Räume.

Wirtschaftliche Bedeutung der Kultur als zusätzlicher Einflussfaktor

Bei der Festlegung der Anbaubereiche für eine Pflanzenart spielen Boden- und Klimaparameter die entscheidende Rolle. Diesem Gedankengang folgend läge es zum Beispiel nahe, für alle Wintergetreidearten gleiche Beratungs- bzw. Anbaubereiche zu definieren. Bei der Definition dieser Gebiete ist aber auch der versuchstechnische Aufwand zu betrachten, der für die Ableitung gezielter, regionaler Beratungsaussagen erforderlich ist. Dieser Aufwand muss in Bezug gesetzt werden zu der mit Hilfe solcher Beratungsempfehlungen zu erzielenden Wertschöpfung. So ist bei rund 3 000 000 ha Anbaufläche Winterweizen sicher eine wesentlich größere Zahl an Versuchen gerechtfertigt und geboten als bei Sommerweizen mit einer Anbaufläche von nur rund 50 000 ha bundesweit. Das folgende Modellbeispiel dient dazu diese Feststellung zu erläutern:

Der Durchschnittsertrag aller in einem Landessortenversuch geprüften Sorten liegt (relativ dargestellt) bei 100. Das geprüfte Sortiment entspricht weitgehend den aktuell am Markt befindlichen Sorten. Mit Kenntnis der Versuchsergebnisse kann der Landwirt eine der in seinem Anbaubereich ertragsstärkeren Sorten auswählen, die im Mittel der Jahre einen Relativertrag von etwa 104 erzielen. Somit ergäbe sich bei einem angenommenen Durchschnittsertrag von 70 dt/ha und einem Marktpreis von 12 €/dt bundesweit ein Mehrerlös von rund 100 Mio. Euro bei Winterweizen. Der vergleichbare Mehrerlös bei Sommerweizen liegt hingegen bei etwa 1,2 Mio. Euro.

Da an die Güte eines Versuchsergebnisses und damit an die Güte einer Beratungsaussage Mindestanforderungen zu stellen sind, ist je Anbaubereich / Beratungsgebiet eine Mindestzahl an Versuchen unerlässlich. Angesichts der immer stärkeren Begrenzung der Ressourcen im Versuchswesen müssen die Kapazitäten aber andererseits so eingesetzt werden, dass der größtmögliche Gesamtnutzen erzielt wird. Das hat zur Konsequenz, dass bei den weniger bedeutenden Pflanzenarten zwangsläufig die Anzahl der Anbaubereiche geringer sein muss.

Praktische Umsetzung

Für die Festlegungen der Anbaubereiche wurde in jedem Bundesland ein Mitglied des Arbeitskreises „Koordination im Versuchswesen“ beim Verband der Landwirtschaftskammern benannt. Somit konnte sichergestellt werden, dass die länderspezifischen regionalen Gegebenheiten für jede Pflanzenart optimal eingebracht wurden. In den Sitzungen des Arbeitskreises wurden schließlich unterschiedliche Ansätze bei grenzüberschreitenden Anbaubereichen sowie die Bezeichnungen der Gebiete abgestimmt.

Die Pflanzenarten sind in die Gruppen Getreide, Öl- und Eiweißpflanzen, Mais, Kartoffeln und Grünland/Futterpflanzen unterteilt. Die Aggregation der BKR zu Anbaubereichen berücksichtigt die pflanzenartspezifische Gewichtung der Einflussfaktoren Temperatur, Niederschlag und Bodenwertzahl. Bei den Getreidearten und den Öl- und Eiweißpflanzen spielt die Bodenwertzahl die

führende Rolle, bei Mais die Temperatur und bei Grünland/Futterpflanzen der Niederschlag. Bei Kartoffeln ist eine Gleichgewichtung unterstellt.

Ergebnisse

Für das Sortenprüfwesen und die Pflanzenbauberatung wurden für 20 Pflanzenarten spezifische Anbaubereiche definiert. Dabei besteht jedes dieser Anbaubereiche aus einem oder mehreren Boden-Klima-Räumen.

Die Darstellung der Karten erfolgt im Quer-Format. Dabei ist jeweils auf der linken Seite die Gebietskarte abgebildet, auf der rechten Seite die Legende zur Bezeichnung der Anbaubereiche. Auf jeder Darstellung ist ein Versions-Datum angegeben, damit bei möglichen Fortschreibungen der jeweils aktuelle Stand erkennbar ist. Außerdem sind alle Anbaubereiche im Internetangebot des Julius Kühn-Institutes enthalten (geportal.jki.bund.de). Alle Nutzer können dort interaktiv navigieren und die Zugehörigkeit ihres Standortes zu den jeweiligen pflanzenartspezifischen Anbaubereichen recherchieren.

Anbaubereiche Getreide

Für zehn Getreidearten wurden Anbaubereiche festgelegt:

- Winterweizen (Abb. 2)
- Wintergerste (Abb. 3)
- Winterroggen (Abb. 4)
- Triticale (Abb. 5)
- Sommergerste/Futterbau (Abb. 6)
- Sommerbraugerste (Abb. 7)
- Sommerweizen (Abb. 8)
- Hafer (Abb. 9)
- Dinkel (Abb. 10)
- Durum (Abb. 11)

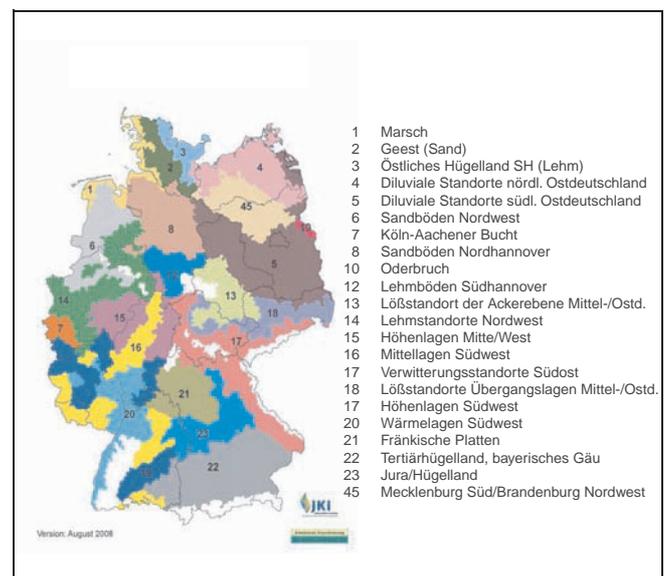


Abb. 2. Anbaubereiche Winterweizen.

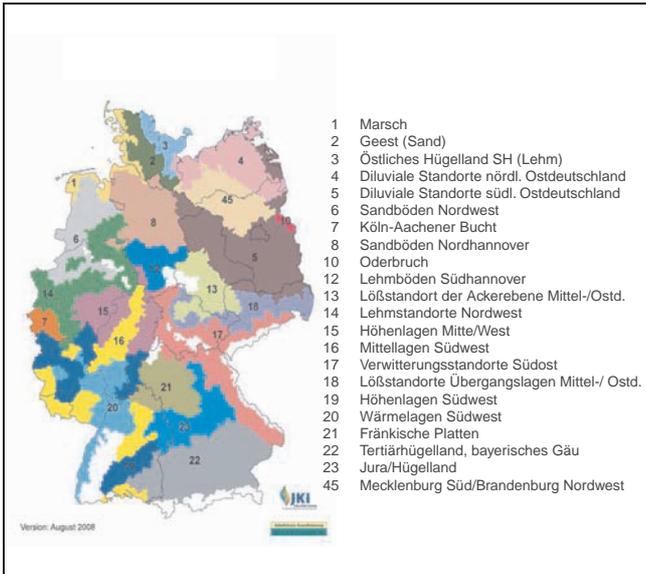


Abb. 3. Anbauggebiete Wintergerste.

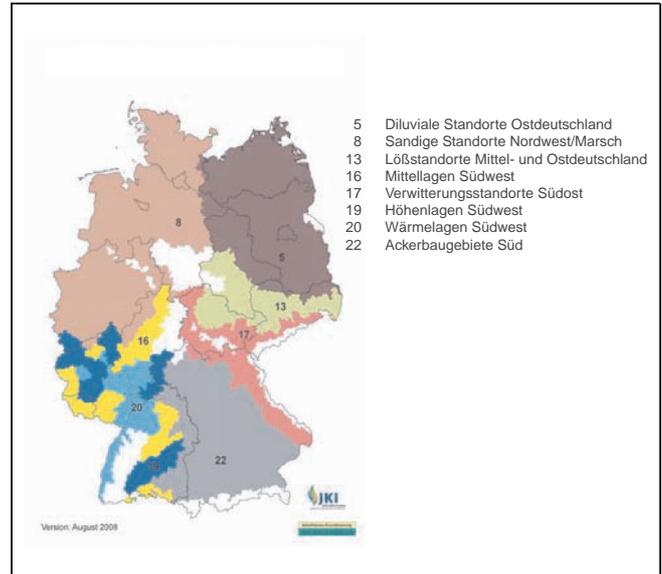


Abb. 6. Anbauggebiete Sommergerste / Futterbau.

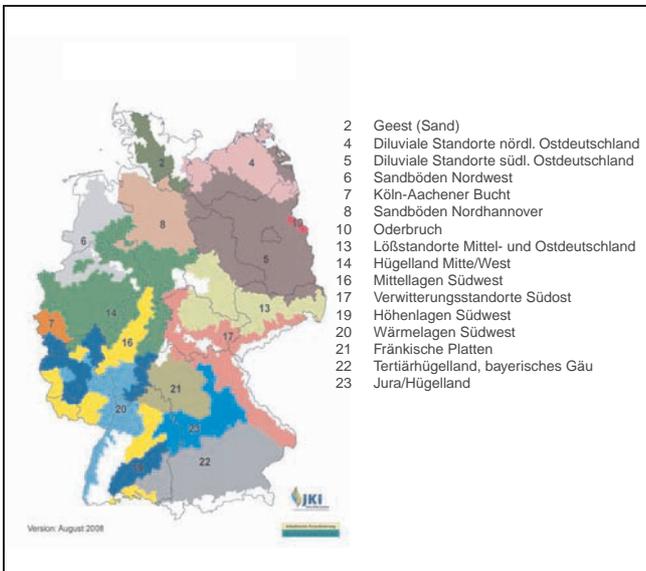


Abb. 4. Anbauggebiete Winterroggen.

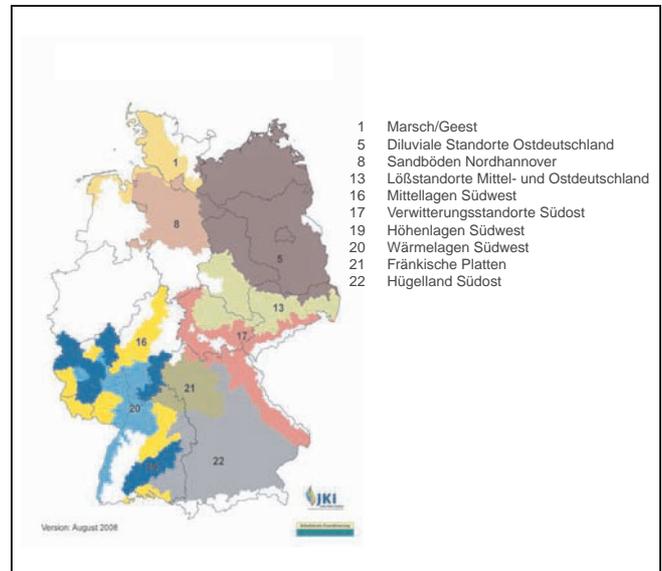


Abb. 7. Anbauggebiete Sommerbrauergerste.

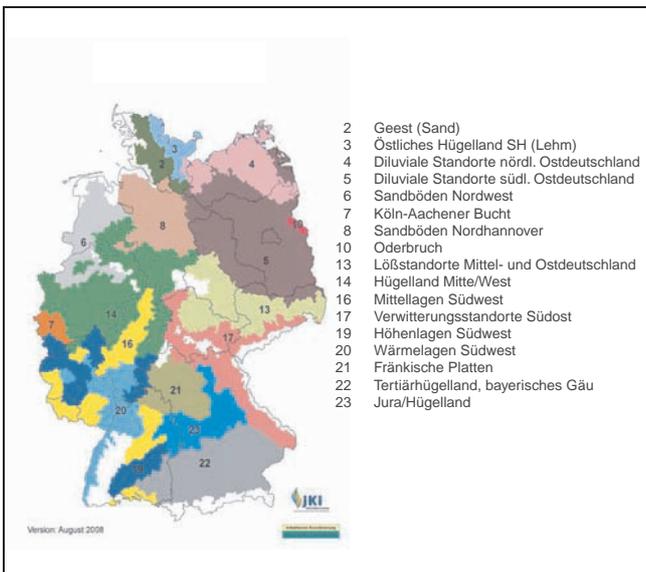


Abb. 5. Anbauggebiete Triticale.

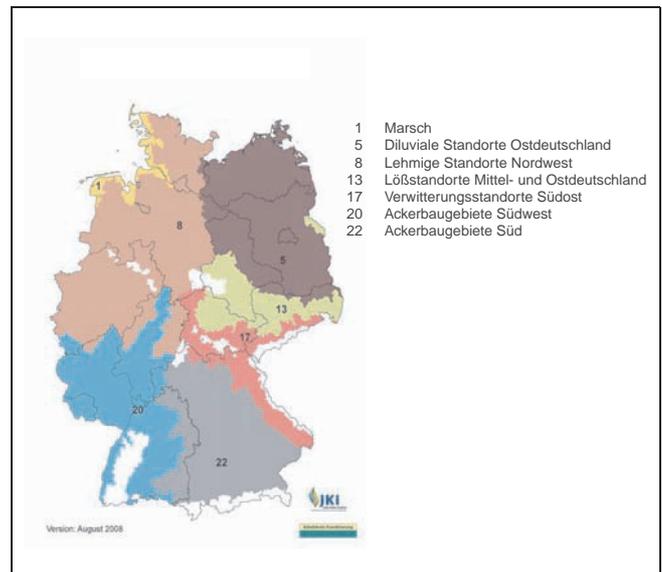


Abb. 8. Anbauggebiete Sommerweizen.

Anbaubereiche Öl- und Eiweißpflanzen
Für sechs Pflanzenarten wurden Anbaubereiche festgelegt:

- Wintererbsen (Abb. 12)
- Futtererbsen (Abb. 13)
- Sonnenblumen (Abb. 14)
- Ackerbohnen (Abb. 15)
- Sojabohnen (Abb. 16)
- Blaue Süßlupinen (Abb. 17)
- Lein (Abb. 18)

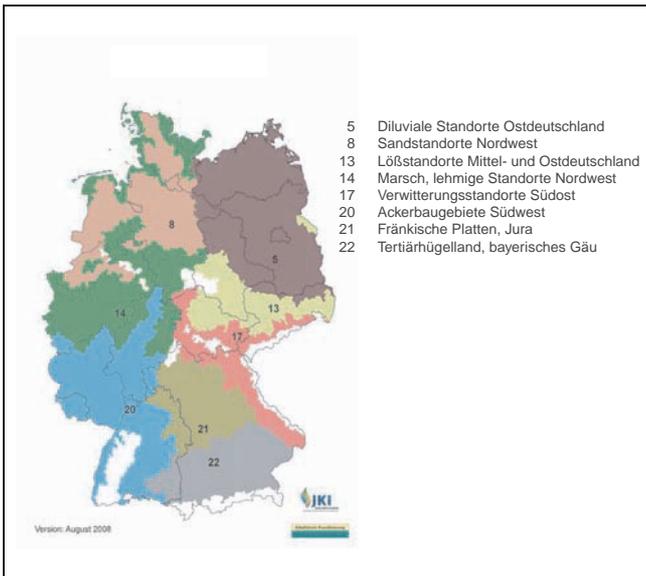


Abb. 9. Anbaubereiche Hafer.

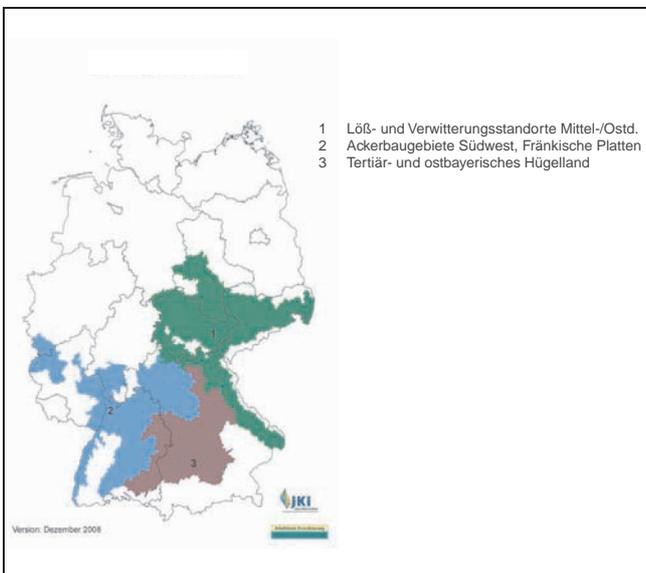


Abb. 10. Anbaubereiche Dinkel.

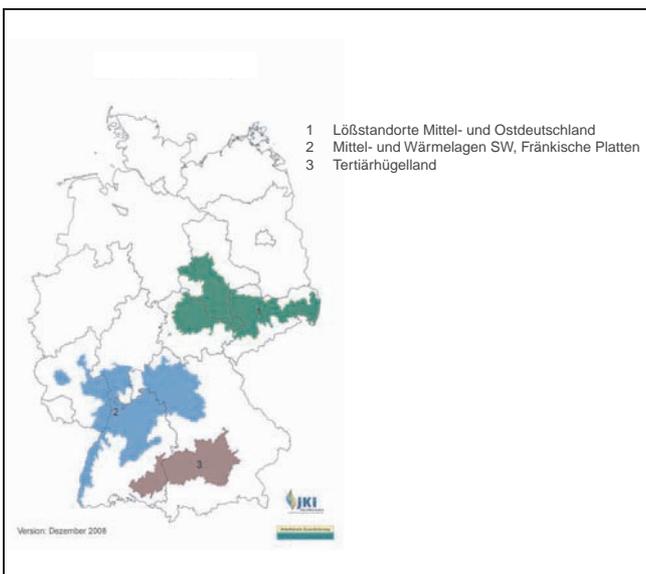


Abb. 11. Anbaubereiche Durum.

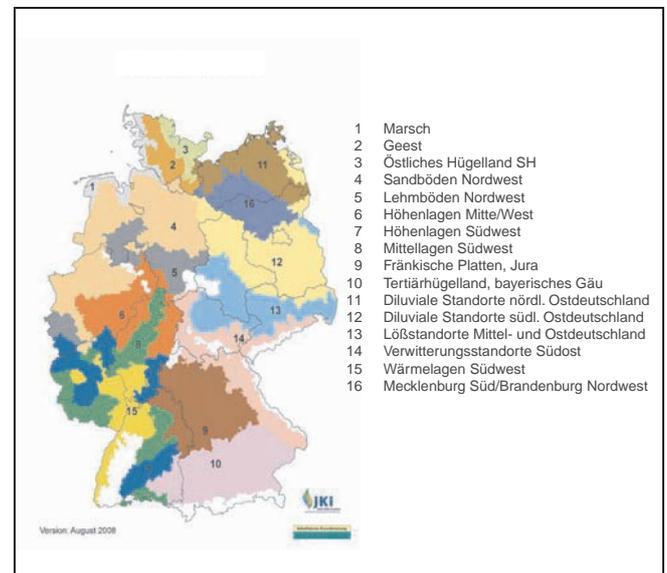


Abb. 12. Anbaubereiche Wintererbsen.

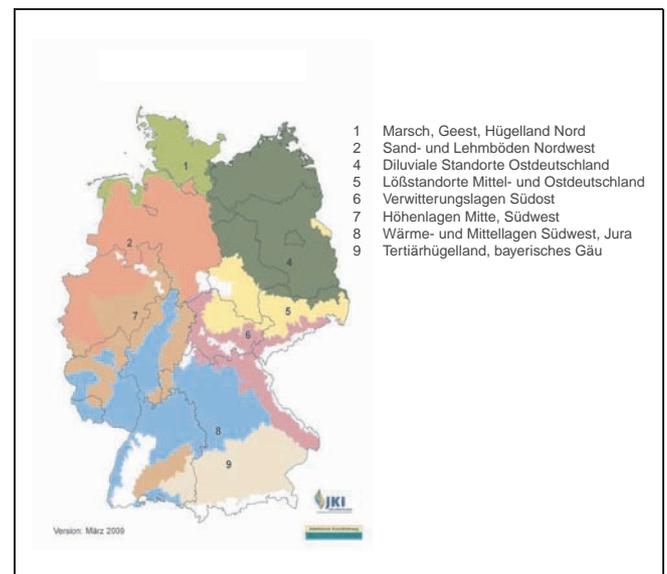


Abb. 13. Anbaubereiche Futtererbsen.

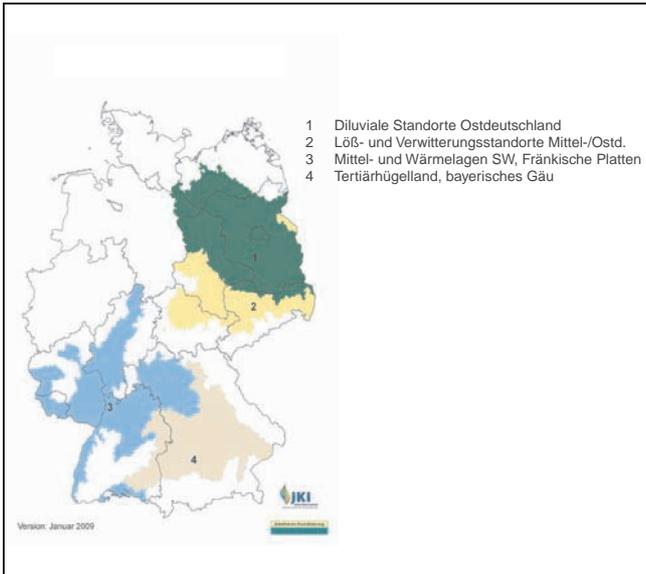


Abb. 14. Anbaubereiche Sonnenblumen.

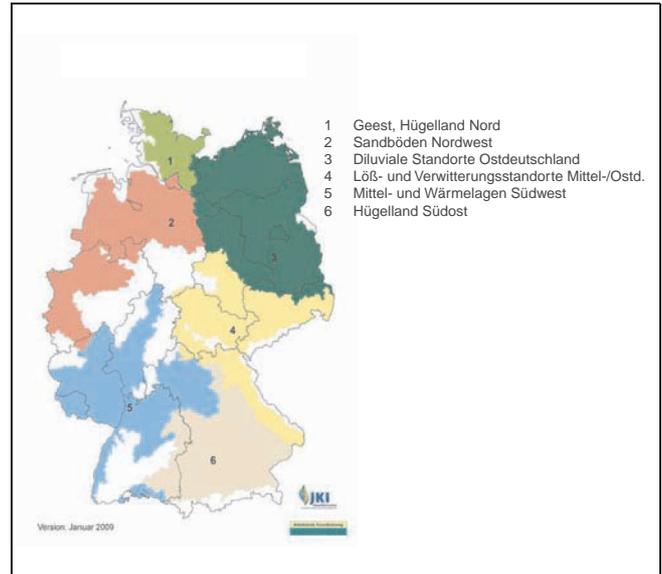


Abb. 17. Anbaubereiche Blaue Süßlupinen.

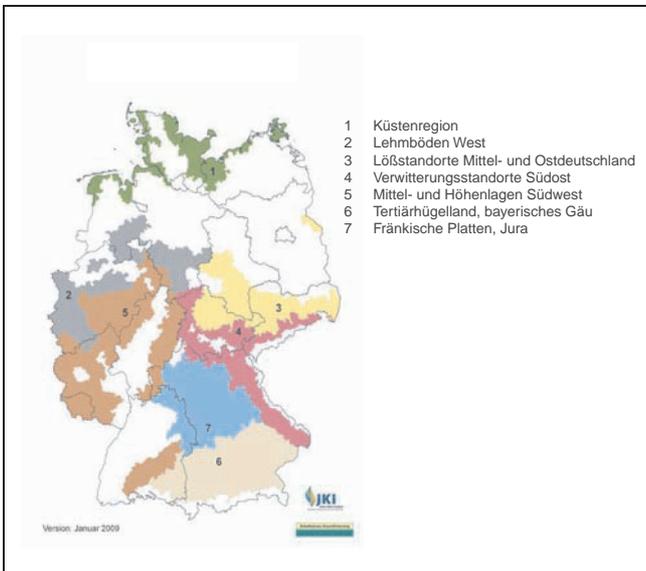


Abb. 15. Anbaubereiche Ackerbohnen.

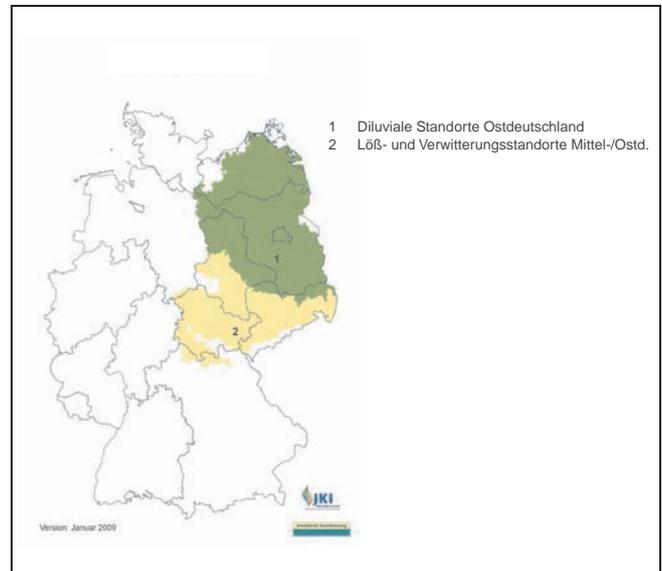


Abb. 18. Anbaubereiche Lein.

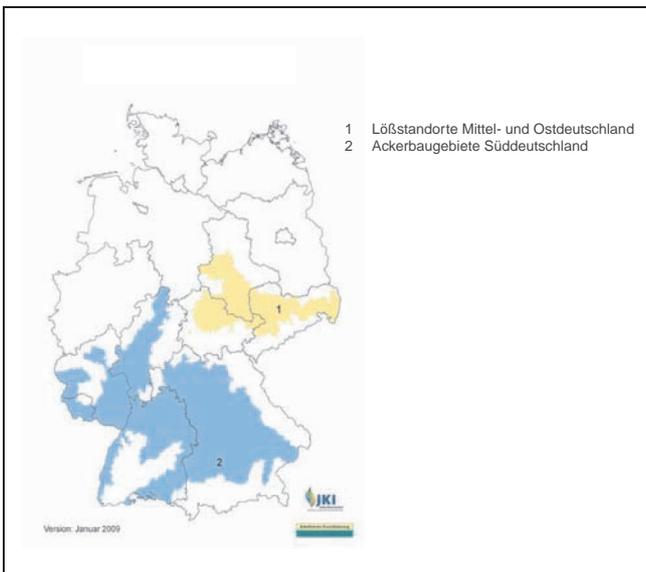


Abb. 16. Anbaubereiche Sojabohnen.

Anbaubereiche Mais
 (Abb. 19)

Anbaubereiche Kartoffel
 (Abb. 20)

Anbaubereiche Grünland/ Futterpflanzen
 (Abb. 21)

Bei Grünland/ Futterpflanzen gibt es in den Niederungsstandorten Nord-Ost-Deutschland sehr kleinräumige Moore, die zwar als eigener BKR (103) definiert, aber gemeindebasiert grafisch nicht darstellbar sind. Dasselbe gilt für die Moore Nord-West-Deutschland (BKR 160). Darüber hinaus gibt es regionale sommertrockene Grünlandstandorte in den Anbaubereichen 7 und 9, die ebenfalls kartografisch nicht dargestellt wurden.

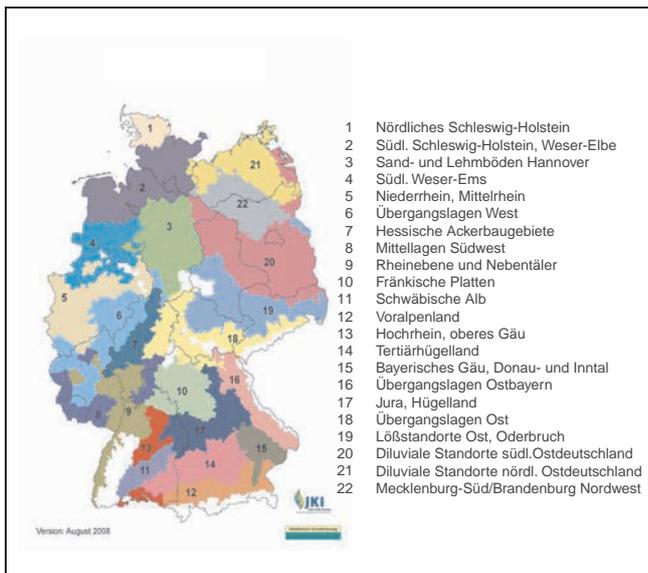


Abb. 19. Anbaubereiche Mais.

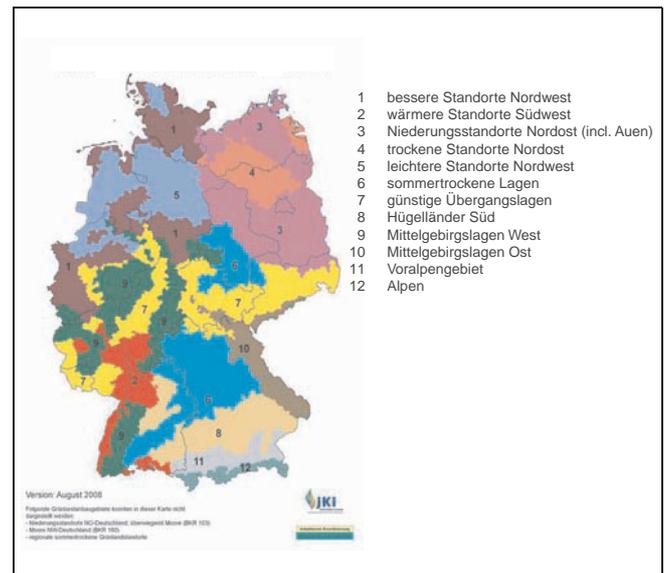


Abb. 21. Anbaubereiche Grünland / Futterpflanzen.

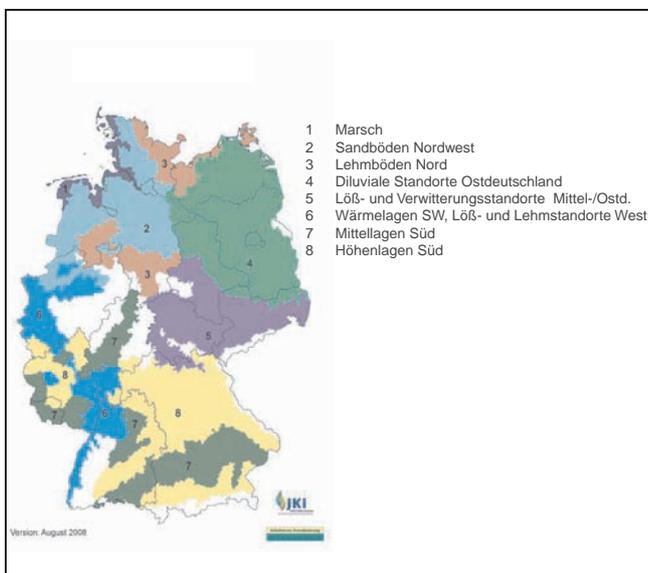


Abb. 20. Anbaubereiche Kartoffeln.

Diskussion

Die Anbaubereiche sind so definiert, dass sie für jede Pflanzenart Regionen mit weitgehend einheitlichen oder zumindest ähnlichen Produktionsbedingungen festlegen. Die Anzahl der pro Pflanzenart definierten Anbaubereiche wurde zudem wesentlich von der wirtschaftlichen Bedeutung der jeweiligen Fruchtart beeinflusst. Aufgrund des im Gliederungspunkt 2 diskutierten Widerspruchs zwischen den Anforderungen an Präzision und

Repräsentativität der für die Ableitung von Beratungsempfehlungen notwendigen Versuche und der begrenzten Kapazitäten im pflanzenbaulichen Versuchswesen wurden bei der Definition der pflanzenartspezifischen Anbau-/ Beratungsgebiete entsprechende Kompromisse gesucht und beachtet.

Mit der Definition der Anbaubereiche wurde die Voraussetzung geschaffen, dass aus den Versuchsergebnissen präzise, praxisrelevante Beratungsaussagen für jedes Gebiet und jede Pflanzenart abgeleitet werden können. Dazu müssen allerdings auch Ergebnisse von Versuchstandorten mit Bedingungen, die dem jeweiligen Anbaubereich möglichst ähnlich sind, in die Versuchsauswertung einbezogen werden. Dies geschieht mit Hilfe des Modells der dynamisch überlappenden Großräume, auch „Hohenheimer Methode“ genannt (MICHEL et al., 2007).

Literatur

- MICHEL, V., A. ZENK, J. MÖHRING, A. BÜCHSE, H.-P. PIEPHO, 2007: Die Hohenheim-Gülzower Serienauswertung als bundesweites Basisverfahren im regionalen Sortenwesen. *Mitteilungen der LFA* 37, 72-82.
- MÖHRING, J., A. BÜCHSE, H.-P. PIEPHO, V. MICHEL, J. RATH, F. LAIDING, 2004: Gesundsparen ohne Nachteile! *DLG-Mitteilungen* 6, 22-23.
- ROSSBERG, D., V. MICHEL, R. GRAF, R. NEUKAMPF, 2007: Definition von Boden-Klima-Räumen für die Bundesrepublik Deutschland. *Nachrichtenblatt des Deutschen Pflanzenschutzdienstes* 59 (7), 155-161.