



**MEHR
ERFAHREN**

ABITUR-TRAINING

Geographie

NRW

Abiturprüfung ab 2027

STARK

Inhalt

Vorwort

Abitur-Wegweiser

Landwirtschaftliche Strukturen in verschiedenen Klima- und Vegetationszonen 1

1	Landwirtschaftliche Produktion in den Tropen – zwischen Subsistenz- und Plantagenwirtschaft	2
2	Die agrare Nutzung der Tropen unter dem Einfluss weltwirtschaftlicher Prozesse und Strukturen	9
3	Kennzeichen des landwirtschaftlichen Strukturwandels	14
4	Überwindung der klimatischen Trockengrenze – Formen der Bewässerungslandwirtschaft	25
5	Gefährdung des tropischen Regenwaldes aufgrund menschlicher Eingriffe	38
	6 Bodenversalzung und Bodendegradation als Folgen einer unangepassten landwirtschaftlichen Nutzung	45
7	Zunahme von Nutzungskonkurrenzen vor dem Hintergrund des steigenden Bedarfs an Agrargütern	53
	8 Ökologische Landwirtschaft und Nachhaltigkeit	63
	9 Landwirtschaftliche Produktion im Kontext des Klimawandels	80
	Kompetenztraining	86

Bedeutungswandel von Standortfaktoren 89

1	Wandel von Standortfaktoren als Folge technischen Fortschritts, veränderter Nachfrage und politischer Vorgaben	90
2	Entstehung und Strukturwandel industriell geprägter Räume	101
3	Deindustrialisierungsprozesse sowie wirtschaftliche und gesellschaftliche Veränderungen	109
4	Strategien zur Überwindung von Strukturkrisen	113
5	Kennzeichen und Bedeutung von Wachstumsregionen	118
6	Moderne Produktions- und Logistikverfahren	121



7	Veränderung von lokalen, regionalen und globalen Standortgefügen im Zuge der Globalisierung	136
8	Infrastrukturelle Voraussetzungen für die Entwicklung neuer wirtschaftlicher Organisationsformen	152
	Kompetenztraining	160

Stadtentwicklung und Stadtstrukturen 163

1	Siedlungsentwicklung	164
2	Genese städtischer Strukturen – Stadtentwicklungsmodelle	169
3	Einfluss von Suburbanisierungs- und Segregationsprozessen auf gegenwärtige Stadtstrukturen	185
4	Entstehung tertiärwirtschaftlich geprägter städtischer Teilräume	188
5	Großprojekte als Impulse für die Revitalisierung von Innenstädten	195
6	Verflechtung von Orten verschiedener Zentralitätsstufen	200
7	Metropolisierung und Marginalisierung	204
8	Lokale Fragmentierung und Polarisierung	211
9	Städtebauförderung zu Beginn des 21. Jahrhunderts	215
10	Leitbilder der Stadtentwicklung früher und heute	219
	Kompetenztraining	230

Sozioökonomische Entwicklungsstände von Räumen 231

1	Unterscheidung der Entwicklungsstände von Ländern	232
2	Natürliche Ressourcen – ihre ungleiche Verteilung und Nutzung	241
3	Die demographische Entwicklung in Ländern des Globalen Nordens bzw. Globalen Südens	255
4	Auswirkungen internationaler Migration auf Herkunfts- und Zielgebiete	271
5	Regionale, nationale und internationale Disparitäten	276
6	Grundlagen und Steuerungselemente der Raumplanung und Raumentwicklung	284
7	Nachhaltige Entwicklung	295
	Kompetenztraining	301

Bedeutung von Dienstleistungen für Wirtschafts- und Beschäftigungsstrukturen 303

1 Vielfalt des tertiären Sektors	304
2 Einfluss sozioökonomischer und technischer Veränderungen auf den Tertiärisierungsprozess	311
3 Global Cities als Ergebnis der globalen Wirtschaftsentwicklung	321
4 Tourismusregionen im Wandel	325
5 Entwicklung einer touristischen Destination	336
6 Folgen unterschiedlicher Formen des Tourismus im Zusammenhang mit Konzepten der Nachhaltigkeit	342



Kompetenztraining	346
-----------------------------	-----

Lösungen 349

Stichwortverzeichnis	355
Bildnachweis	359

Autorinnen und Autoren

KOCH, RAINER: *Herausgeber und Autor folgender Seiten:* S. 113–121, 136–152, 156–159, 276–301, 352

ERDMANN, NINA: S. 121–133, 211–214, 226–229

EßER, DR. JOSEF: S. 25–37, 100, 109f., 152–156, 188–199, 303–320, 325–348, 353f.

NEUMANN, JÜRGEN: S. 3f., 7f., 12–15, 18–22, 38–44, 86f., 164–166, 169–187, 200–203, 209f., 219–226, 230, 321–324, 349, 351

PHILIPP, DR. ANKE: S. 2f., 4–6, 9–12, 15–17, 23f., 45–85, 241–254

SCHWEINS, ULRICH: S. 90–99, 101–108, 110–112, 134f., 160f., 350

TIM, FLORIAN: S. 167f., 204–208, 215–218, 232–240, 255–275

Vorwort

Liebe Schülerinnen und Schüler,

Sie werden in absehbarer Zeit die **schriftliche oder mündliche Abiturprüfung im Fach Geographie** ablegen. Dieser Trainingsband wird Ihnen dabei helfen, sich erfolgreich darauf vorzubereiten.

- Die **fünf Kapitel** enthalten alle wesentlichen Aussagen zu den **fünf Inhaltsfeldern des Kernlehrplans**, die in der Qualifikationsphase behandelt werden müssen. Zudem werden in diesem Band die **Vorgaben für die G9-Abiturprüfungen** berücksichtigt, sodass Sie alle geforderten Kompetenzen trainieren können.
- **Fachspezifische Materialien** (Karten, Grafiken, Tabellen, Luftbilder, Fotos, Schemata, Modelle) unterstreichen die Sachaussagen und belegen diese anhand aktueller Daten. In **blauen Kästen** finden Sie Definitionen zu den jeweiligen Fachbegriffen; deren exakte Verwendung ist für Sie im Zusammenhang mit der Bewertung Ihrer Darstellungsleistung wichtig.
- Zu einigen Themen finden Sie zudem **Lernvideos**. Diese erklären die Lerninhalte Schritt für Schritt.
- Anhand von **Kompetenzcheck-Aufgaben** können Sie sich vergewissern, ob Sie die Aussagen und Informationen des jeweiligen Abschnittes richtig erfasst und die geforderten Kompetenzen erworben haben.
- Mithilfe der **Kompetenztraining-Aufgaben** am Ende jedes Kapitels inkl. Lösungen können Sie Ihre Sach-, Methoden- und Urteilskompetenz überprüfen.



Über den **Online-Code** erhalten Sie außerdem Zugang zu den **digitalen Ergänzungen** dieses Trainingsbuchs:

Auf der Umschlaginnenseite finden Sie einen Link zur Plattform **MySTARK** und einen persönlichen Code, mit dem Sie Zugriff auf alle **Videos** sowie auf **interaktive Aufgaben** und ein **Glossar** haben.



Autorenteam, Herausgeber und der Verlag wünschen Ihnen bei Ihrer Abiturvorbereitung viel Erfolg!

9 Landwirtschaftliche Produktion im Kontext des Klimawandels

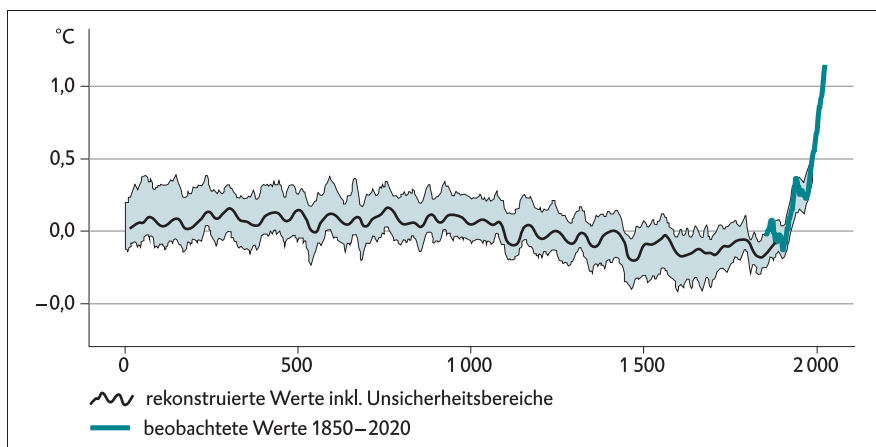
9.1 Auswirkungen des Klimawandels auf die Landwirtschaft und Anpassungsmöglichkeiten



Video:
Treibhaus-
effekt

2024 markierte weltweit das wärmste Jahr seit Beginn der Aufzeichnungen und das erste Kalenderjahr mit über 1,5 °C gegenüber dem vorindustriellen Niveau – begleitet von Rekorden bzgl. Treibhausgaskonzentrationen, Ozeanwärme und der Höhe des Meeresspiegels. Nach dem jüngsten Bericht des Weltklimarates der UN (IPCC-AR6) liegt die Erwärmung (2011–2020) bereits bei rund 1,1 °C. Ohne eine zügige Emissionsminderung ist ein Überschreiten der **1,5-Grad-Marke** im 21. Jahrhundert damit wahrscheinlich.

Im Zuge der fortschreitenden Erderwärmung hat sich das Klimasystem in den vergangenen Jahrzehnten deutlich verändert – mit spürbaren Folgen für Wetterextreme, Wasserverfügbarkeit und biologische Zyklen. Der Sechste Sachstandsbericht (AR6) des IPCC bestätigt, dass die globale Mitteltemperatur bereits um rund 1,1 °C gegenüber 1850–1900 gestiegen ist. Damit einhergehend nehmen die Häufigkeit und Intensität von **Dürre**, **Starkregen** und **Hitzeereignissen** in allen Weltregionen zu. Diese Veränderungen wirken sich direkt auf Agrarsysteme aus: Die Produktivität von Ackerbau, Viehhaltung, Forstwirtschaft und Aquakultur wird zunehmend durch Hitzestress, Wasserknappheit, Überschwemmungen und neue Schädlings- sowie Krankheitsdynamiken beeinträchtigt. Global führt das zu instabileren Erträgen und erhöhten Versorgungs- und Preisschwankungen.



Entwicklung der globalen Temperaturen der letzten 2000 Jahre

- Ein zentraler Faktor ist der **Temperaturanstieg**, der zu Hitzestress für Pflanzen und Tiere führt. Besonders empfindlich reagieren Kulturen wie Mais, Weizen und Reis während der Blütezeit auf hohe Temperaturen. Gleichzeitig verschieben sich Anbauzonen: In gemäßigten Regionen eröffnen sich durch die steigenden Temperaturen neue Möglichkeiten für den Anbau bestimmter Kulturen, während Anbauggebiete in niederen Breiten zunehmend gefährdet sind.
- Auch die **Wasserverfügbarkeit** verändert sich: Dürren nehmen zu, v. a. in Subsahara-Afrika, Südasien und Teilen Nordamerikas, was zu erheblicher Wasserknappheit führt. Auf der anderen Seite verursachen extreme Niederschläge in Südostasien und Südamerika Überschwemmungen und Boden-erosion, die wiederum Ernteverluste nach sich ziehen.
- Die **Bodenqualität** leidet ebenfalls unter den Folgen des Klimawandels. Durch Starkregen und Wind kommt es vermehrt zu Erosion und Nährstoffverlust, was die Bodendegradation und Wüstenbildung beschleunigt. In trockenen Gebieten steigt zudem die Gefahr der Versalzung infolge intensiver Bewässerung.
- Ein weiterer Aspekt ist der zunehmende **Schädlings- und Krankheitsdruck**. Wärmere Temperaturen begünstigen die Ausbreitung von Insekten und Pilzen in Regionen, die bisher als kühl galten, was zusätzliche Risiken für die landwirtschaftliche Produktion bedeutet.

Die Ertragsveränderungen sind regional sehr unterschiedlich. Während Nordamerika und Europa teilweise von längeren Vegetationsperioden profitieren und höhere Erträge erzielen können, sind Afrika und Südasien besonders stark von Rückgängen bei Grundnahrungsmitteln wie Mais, Hirse und Reis betroffen. Laut IPCC könnten die globalen Erträge von Weizen und Mais bis 2050 um 10–25 % sinken, sofern keine wirksamen Anpassungsmaßnahmen ergriffen werden.

Diese Entwicklungen haben gravierende **sozioökonomische Folgen**. Schwankende Erträge führen zu steigenden Lebensmittelpreisen, was die Ernährungssicherheit insbesondere in ärmeren Ländern Afrikas und Asiens gefährdet. Klimabedingte Ernteausfälle können zudem soziale Spannungen und Migrationsbewegungen verstärken.

Um diesen Herausforderungen zu begegnen, sind umfassende **Anpassungsstrategien** erforderlich. Dazu gehören die Entwicklung klimaresistenter Sorten wie dürreresistenter Mais, der Ausbau von Bewässerungssystemen und ein verbessertes Wassermanagement. Ebenso wichtig ist die Diversifizierung der Landwirtschaft sowie die Integration von Agroforstsystemen, um die Resilienz gegenüber klimatischen Veränderungen zu erhöhen.

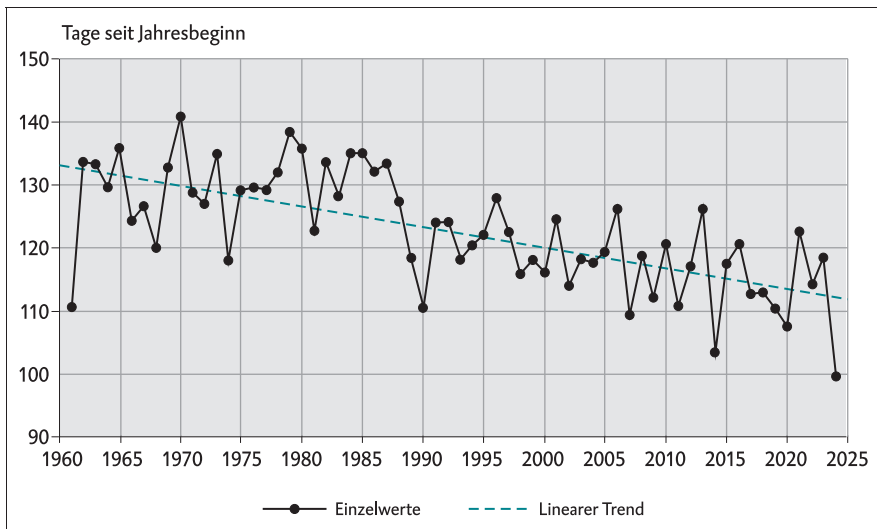
Die Welternährungsorganisation (FAO) hat mit der sogenannten **Cli-mate-Smart Agriculture** (CSA, dt. **klimasmarte Landwirtschaft**) einen ganzheitlichen Ansatz zur Ernährungs- und Einkommenssicherung durch die Landwirtschaft entwickelt, das neben Anpassungsstrategien auch berücksichtigt, dass die Landwirtschaft Mitverursacher des Klimawandels ist und durch veränderte Praktiken einen wichtigen Beitrag zur CO₂-Bindung und zur Reduktion von Treibhausgasemissionen leisten kann.

Ziel	Konkretisierung des Ziels	Beispiele für klimasmarte Praktiken
Produktivität sichern und steigern	• mehr und hochwertigere Lebensmittel produzieren, ohne die natürlichen Ressourcen zusätzlich zu belasten	• Optimierung bestehender Praktiken mit Blick auf Effizienz und Nachhaltigkeit, z. B. Präzisionslandwirtschaft und modernes Wassermanagement • Auswahl grundsätzlich gut angepasst an sozioökonomische und agrarökologische Bedingungen
Widerstandsfähigkeit erhöhen	• Verringerung der Anfälligkeit für Dürren, Schädlinge, Krankheiten u. a. klimabedingte Belastungen • Anpassungsfähigkeit an erhöhte Variabilität der klimatischen Anbaubedingungen	• Züchtung und Einsatz klimaresistenter Sorten • Agrarkalender anpassen • Agroforstsysteme • Mischkulturen und Fruchtfolgen
Treibhausgasemissionen mindern	• Reduktion der Treibhausgasemissionen bei der Agrarproduktion • Verbesserung der Kohlenstoffbindung von Pflanzen und Böden	• Nutzung energiesparender Techniken und erneuerbarer Energien • Optimierte Düngung • Direktsaat und konservierende Bodenbearbeitung • Humusaufbau • Vermeidung von Abholzung durch Ackerflächenausdehnung

Klimasmarte Landwirtschaft: Ziele und Beispiele (eigene Zusammenstellung)

9.2 Landwirtschaft in Deutschland unter den Veränderungen durch den Klimawandel

Die Landwirtschaft in Deutschland hat sich unter dem Einfluss des Klimawandels bereits deutlich verändert. Seit 1881 ist die Durchschnittstemperatur um etwa 1,7 °C gestiegen, was zu einer spürbaren **Verschiebung der Vegetationszyklen** geführt hat. Obstkulturen und Raps blühen heute rund 15 bis 20 Tage früher als noch vor einigen Jahrzehnten. Die **Vegetationsperiode** hat sich verlängert, was einerseits den Anbau neuer Kulturen wie Soja oder Hirse ermöglicht, andererseits aber das Risiko von **Spätfrostschäden** erhöht.



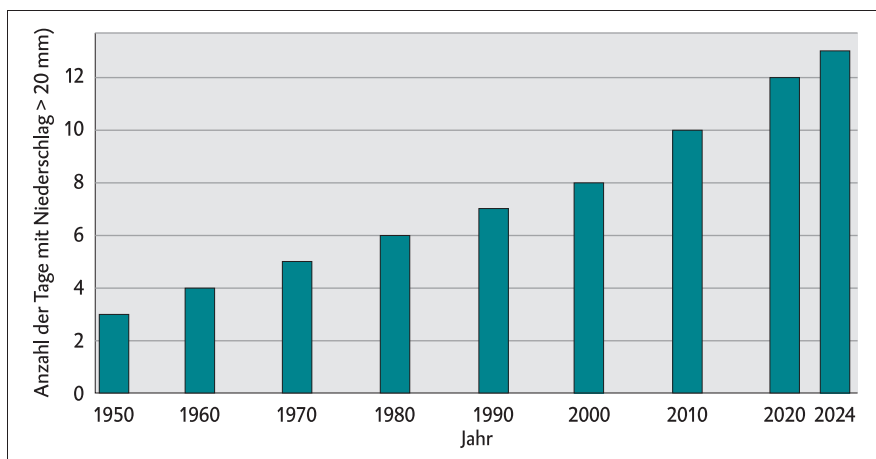
Beginn der Apfelblüte (Gebietsmittel von Deutschland)

Parallel dazu haben sich die Niederschlagsmuster verändert. **Dürreperioden** und **Starkregenereignisse** treten häufiger auf. Dies beeinträchtigt die **Bodenqualität** durch unterschiedliche, oft einander verstärkende Effekte:

- **Erosion:** Kurze, heftige Regenfälle spülen Bodenpartikel sowie Humus und Nährstoffe leichter ab bzw. aus. Die fruchtbare Oberbodenschicht wird dünner, die Wasser- und Nährstoffspeicherung schlechter.
- **Verschlämmung/Krusten:** Fällt Starkregen auf trockene oder wenig bedeckte Böden, führt dies zu negativen Veränderungen der Struktur, Poren verstopfen, Oberflächenwasser staut sich.
- **Humusverlust:** Trockenheit und Hitze beschleunigen den Abbau organischer Substanz und verringern Biomasseeinträge.

Deutlich zugenommen hat zudem der **Schädlings-, Pilz- und Unkrautdruck**. Milde Winter begünstigen die Überwinterung vieler Organismen und erhöhen so den Befall im Folgejahr. Ein prominentes Beispiel ist der Getreidepilz Braunrost, dessen Ausbreitung durch die wärmeren Bedingungen erleichtert wird.

Um diesen Herausforderungen durch den Klimawandel zu begegnen, setzen die landwirtschaftlichen Betriebe zunehmend auf **Anpassungsmaßnahmen**, die zum einen in der Auswahl und Zusammensetzung der Kulturpflanzen und zum anderen in den Anbaumethoden bestehen.



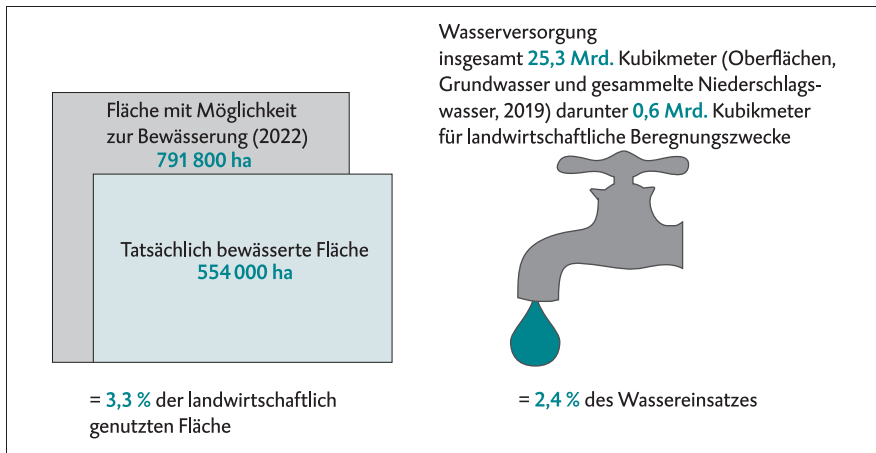
Starkregentage in Deutschland

Die Einführung von Sorten, die mit Hitzestress, Wassermangel und Schädlingsdruck besser zurechtkommen als andere, und der vermehrte Anbau von bereits etablierten Kulturen, für die das Klima zuvor ungünstig war, erfordert die geringsten Anpassungsleistungen. Eine **Diversifizierung des Anbaus mit ganz neuen Kulturen** verlangt höhere Investitionen, mehr Arbeitsaufwand und eine größere Risikobereitschaft. Zu den neu eingeführten Arten, die zwar immer noch randlich, doch in zunehmendem Maße in Deutschland angebaut werden, gehören Sorghum und v. a. Soja. Sie ermöglichen Anbau, wo dies für andere Kulturen nicht mehr rentabel ist, und streuen das Risiko.

Bodenschutz auf konventionell bewirtschafteten Flächen kann durch den Anbau von Zwischenfrüchten oder das Mulchen erzielt werden. Beide Maßnahmen verhindern das Austrocknen des Bodens, schützen vor Erosion durch Wasser und Wind und unterstützen die Bildung von Humus. Ein Boden mit mehr Humus kann mehr Wasser und Nährstoffe speichern und mehr Kohlenstoff binden. Anbaumethoden, die weniger in den Boden eingreifen, schützen den Boden zusätzlich vor Erosion. Ein Beispiel ist der Verzicht auf das Pflügen: In Deutschland geht das Pflügen seit Jahren deutlich zurück. Gegenwärtig werden nur noch ca. 40 % der Ackerflächen gepflügt.

Die **künstliche Bewässerung** hilft bei zu geringen oder ausbleibenden Niederschlägen. Zwischen 2009 und 2022 erhöhte sich die bewässerte Ackerfläche in Deutschland um etwa 40 %, von rund 400 000 ha auf über 560 000 ha. Es gibt verschiedene stationäre und flexible Bewässerungsmethoden, die im Hinblick auf Technik, Wasser- und Arbeitseinsatz angepasst und bilanziert werden müssen. Eine künstliche Bewässerung kann auch Nutzpflanzen vor Frostschäden schützen: So beregnen Landwirte an der Niederelbe bei

Hamburg ihre Obstbäume bei Frost künstlich. Das Gefrieren des Wassers und die dabei frei werdende Energie verhindern, dass die Blüten erfrieren. Eine gut angepasste Technik, Wasserspeicherung und ein professionelles Wassermanagement sind Voraussetzung für eine nachhaltige Bewässerung, insbesondere in Zeiten, in denen von einer Verschärfung der Wasserknappheit auszugehen ist (zur Bewässerung vgl. S. 25 ff.).



Bewässerung landwirtschaftlicher Flächen in Deutschland

Bei der **Agroforstwirtschaft** werden Flächen für Kulturpflanzen oder für die Tierhaltung mit Hecken und Bäumen kombiniert. Durch die Wurzeln der Bäume und Hecken und durch ihren Windschutz ist der Boden besser vor Erosion geschützt und wird wasserdurchlässiger. Es ist weniger Dünger nötig und Pflanzen und Böden binden mehr Kohlenstoff. Der Verkauf von Obst und Holz bringt zusätzliche Einkünfte und die so gestaltete Agrarlandschaft kann zudem attraktiv für die Erholung von Menschen sein. Bislang wird die Agroforstwirtschaft in Deutschland nur auf wenigen tausend Hektar praktiziert (Schätzungen: <0,1 % der landwirtschaftlichen Fläche), doch wird ein starker Zuwachs erwartet, da Förderinstrumente und Beratung ausgebaut werden.

Kompetenzcheck

- Erläutern Sie, welche Schwierigkeiten der Klimawandel für die Landwirtschaft in Deutschland mit sich bringt.
- Erörtern Sie, inwieweit die künstliche Bewässerung und die Agroforstwirtschaft Lösungen für die zu erwartenden Probleme darstellen.

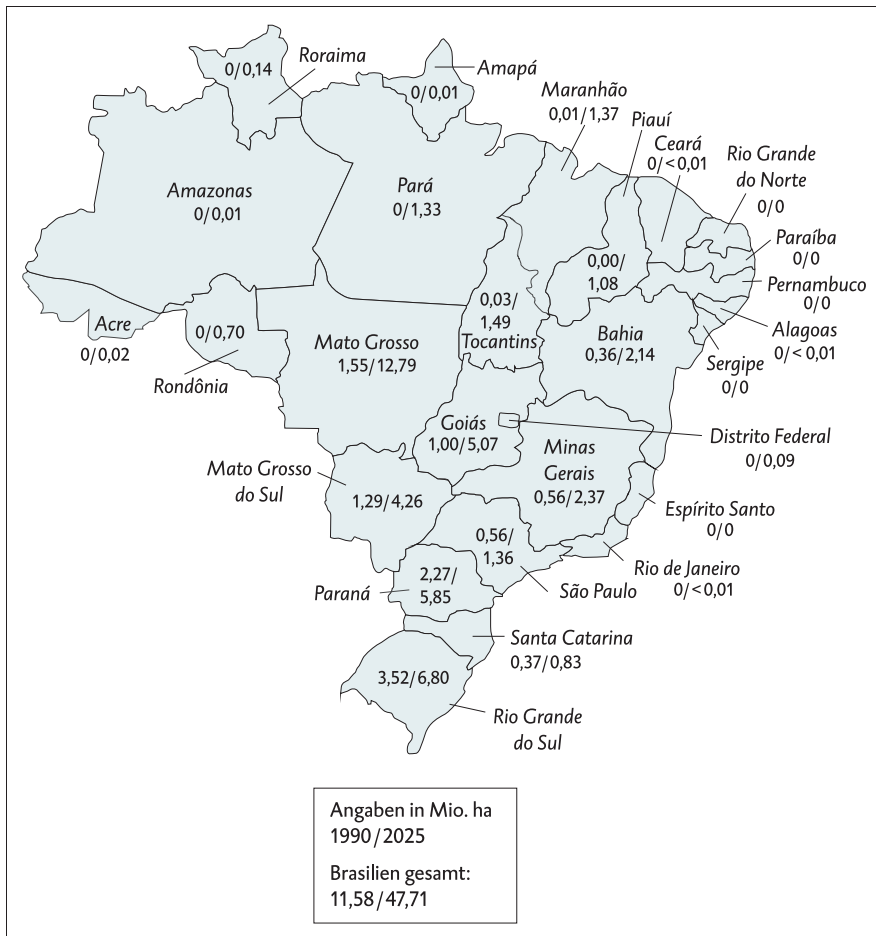


Kompetenztraining

Sojaanbau in Brasilien – Entwicklungen und Folgen

- 1 Lokalisieren Sie die brasilianischen Anbaubereiche für Sojabohnen.
- 2 Erörtern Sie die Entwicklungen im Sojaanbau Brasiliens.

M 1 Anbaufläche für Soja 1990 und 2025 in den Bundesstaaten Brasiliens



Lösungen

Sojaanbau in Brasilien – Entwicklungen und Folgen (S. 86f.)

- 1
 - Sojaanbau konzentriert sich im Wesentlichen auf Gebiete zwischen 10° und 30° s. Br. (Bereich der wechselfeuchten Tropen)
 - Der Schwerpunkt des Anbaus liegt in den südlichen Landesteilen Brasiliens
 - Zwischen 1990 und 2025 Ausweitung des Sojaanbaus in den nördlichen Gebieten → landwirtschaftliche Flächen dringen also in den tropischen Regenwald vor
 - In allen Bundesstaaten sind die Anbauflächen deutlich angestiegen, am stärksten im Bundesstaat Mato Grosso
 - Insgesamt: rapide Steigerung der Soja-Erntefläche seit 1990 bis 2025 auf mehr als das 4-Fache
- 2 Sojabohnen werden in Monokulturen angebaut. Da zudem die Anbauggebiete immer weiter in den tropischen Regenwald vordringen, können folgende Aspekte bei der Erörterung mit einbezogen werden, z. B.:

Positiv:

- Deckung der weltweiten Nachfrage der Nahrungsmittelindustrie
- Handelsüberschuss bringt Devisen
- Erschließung neuer Anbauggebiete schafft grundsätzlich zusätzliche Arbeitsplätze, auch wenn immer weniger Bauern benötigt werden
- Beschluss eines Soja-Moratoriums: Stopp der Vernichtung der Regenwälder sowie Inwertsetzung brachliegender Flächen
- Effizienzsteigerung durch neue Technologien möglich zur Schonung des Regenwaldes

Negativ:

- Rodung des Regenwaldes
- Verdrängung der indigenen Bevölkerung
- Großgrundbesitz vernichtet kleinbäuerliche Betriebe
- Anbau von Cashcrops statt Foodcrops
- Ausdehnung von Monokulturen mit Einsatz von Pestiziden, Herbiziden sowie genmanipuliertem Saatgut
- Soja-Moratorium wird umgangen → weitere Vernichtung des Regenwaldes



© **STARK Verlag**

www.stark-verlag.de
info@stark-verlag.de

Der Datenbestand der STARK Verlag GmbH
ist urheberrechtlich international geschützt.
Kein Teil dieser Daten darf ohne Zustimmung
des Rechteinhabers in irgendeiner Form
verwertet werden.

STARK