



SCHOOL-SCOUT.DE

Unterrichtsmaterialien in digitaler und in gedruckter Form

Auszug aus:

Agrarproduktion in Trockenräumen

Das komplette Material finden Sie hier:

School-Scout.de



Zukunftsfähige Agrarproduktion in Trockenräumen? – Das Murray-Darling-Becken in Australien



Foto: Marcus Hillerich

II/C1

Ein Beitrag von Marcus Hillerich, Solingen
Mit Illustrationen von Oliver Wetterauer, Stuttgart

Landschaft am Murray-Fluss

Inhaltsübersicht

Begründung des Reihenthemas

Fachwissenschaftliche Orientierung

Didaktisch-methodische Orientierung

Ziele der Reihe

Schematische Verlaufsübersicht

Sequenz 1: Naturräumliche Ausstattung des Murray-Darling-Beckens

Sequenz 2: Landwirtschaftliche Nutzung im Murray-Darling-Becken

Sequenz 3: Zukunftsfähige Entwicklung im Murray-Darling-Becken

Material

Mediothek

Seit der Entdeckung Australiens durch die Europäer bestimmen Erschließungserfolge und Rückschläge die landwirtschaftliche Inwertsetzung des Landes. Immer wieder zwangen extreme klimatische Verhältnisse die britischen Kolonialherren, die landwirtschaftliche Raumerschließung im Landesinneren zu unterbrechen bzw. teilweise aufzugeben. Erst mit Beginn des 20. Jahrhunderts leitete die Bewässerungswirtschaft eine Ausweitung und Intensivierung der Landwirtschaft ein. Welche ökonomischen und ökologischen Auswirkungen sind damit verbunden? Welche Raumnutzungskonflikte ergeben sich durch die konkurrierenden Wasseransprüche von Bewässerungswirtschaft einerseits und den Bedürfnissen der industriellen Produktion sowie den öffentlichen Haushalten andererseits? Diesen und anderen spannenden Fragen gehen Ihre Schüler in einer abwechslungsreichen Unterrichtseinheit nach.

Begründung des Reihenthemas

Die Landwirtschaft in Australien ist ein bedeutsamer Wirtschaftsfaktor. Mehr als 400.000 Beschäftigte sind heute in der Landwirtschaft tätig, über 80 Prozent der landwirtschaftlichen Produktion sind exportorientiert und werden auf dem Weltmarkt verkauft. Weit über 100 Millionen Schafe und 25 Millionen Rinder weiden auf ausgedehnten Flächen. Knapp 30 Prozent der weltweiten Wollproduktion erfolgt in Australien. Der Anbau von Weizen hat mit 45 Prozent bei der Produktion von Nahrungs- und Futterpflanzen den größten Anteil. Jedoch sind der landwirtschaftlichen Nutzfläche mit nur 6 Prozent an der Gesamtfläche des Landes enge Grenzen gesetzt. Sie konzentriert sich auf eine wenige Hundert Kilometer breite, küstennahe Zone, die als das landwirtschaftliche Kerngebiet Australiens angesehen werden kann.

Australiens Bestrebungen, die Intensivierung der Landwirtschaft in dieser landwirtschaftlichen Kernzone voranzutreiben, erleiden aufgrund der ungünstigen Naturlausstattung und klimatischen Extremsituationen immer wieder Rückschläge. So bedarf eine agrarische Inwertsetzung ein ausgeklügeltes Wasserwirtschaftsmanagement sowie politisches Fingerspitzengefühl, um eine nachhaltige Entwicklung zu garantieren.

Die Unterrichtseinheit „Zukunftsfähige Agrarproduktion in Trockenräumen? Das „Murray-Darling-Becken“ (MDB) lässt sich als aussagekräftiges Beispiel zum Thema „Entwicklung und Umwertung von Räumen“ einsetzen. Das Hauptaugenmerk wird auf die Ursachen und Folgen der Eingriffe in geökologische Kreisläufe gelegt. Zudem werden wichtige Aspekte wie Mechanisierung, Intensivierung und Spezialisierung als Kennzeichen einer industrialisierten Landwirtschaft in ariden Räumen behandelt.

Fachwissenschaftliche Orientierung

Geografie und Naturraum

Als sechstgrößter Staat der Erde umfasst der australische Kontinent knapp 7,7 Millionen km² und weist eine Küstenlänge von ungefähr 36.000 km auf. Seine Nord-Süd-Ausdehnung bemisst sich auf 3.860 km, die Ost-West-Ausdehnung hingegen auf beinahe 4.000 km. Australien kann zwischen 27°00' S und 133°00' O verortet werden und befindet sich somit zwischen dem Indischen Ozean und dem südlichen Pazifischen Ozean. Die Geografie des Kontinents schließt eine Vielzahl völlig unterschiedlicher geografischer Formen und Erscheinungen ein. Australien ist ein geologisch sehr alter Kontinent, dessen Relief über Millionen von Jahren abgetragen und eingeebnet wurde. Nur die widerstandsfähigsten Gesteinsformationen konnten sich gegen diese Abtragungsprozesse behaupten und ragen heute als Erhöhungen aus der ebenen Fläche des Outbacks hervor. Im Osten erheben sich aufgrund uralter geologischer Faltungsvorgänge die höchsten Gipfel der über 2.000 m hohen australischen Kordillere (Great Dividing Range). Ein Großteil des Landes ist von Wüsten und semiariden Gebieten bedeckt. 40 Prozent der Landmasse bedecken zudem Sanddünen. Lediglich im Südosten und Südwesten haben sich aufgrund des teilweise moderaten Klimas recht fruchtbare Böden entwickeln können. Der gesamte nördliche Teil des Landes ist bedingt durch seine geografische Dimension durch ein tropisches Klima beeinflusst, sodass Regenwälder und ausgedehnte Graslandschaften dort vorherrschen.

Klimatische Voraussetzungen

Als Konsequenz der Nord-Süd-Ausdehnung befindet sich Australien unter dem Einfluss sehr unterschiedlicher Klimazonen. Der Großteil des Kontinents kann im Einflussbereich des Passatgürtels zwischen dem 15. und 35. Breitengrad verortet werden und wird somit durch heiße und trockene Luftmassen beeinflusst. Die gewaltige Größe der Landmasse trägt des Weiteren zu einer ausgeprägten Kontinentalität im Landesinneren bei. In weiten Teilen Australiens herrschen im Januar durchschnittliche Temperaturen von über 35 °C, im Zentrum des Landes sogar über 45 °C. Die niedrigsten Jahresdurchschnittstemperaturen werden in den australischen Alpen gemessen. Dort fällt Niederschlag in Form von Schnee und füllt wertvolle Wasserreservoir auf. Insgesamt werden die Niederschlagsverhältnisse durch die jahreszeitliche Verlagerung

der subtropisch-randtropischen Hochdruckzone bestimmt. Im australischen Sommer liegt diese Zone weiter südlich, sodass der Monsunregen im Norden Australiens teils sehr ergiebige Niederschläge hervorruft. Im Winterhalbjahr hingegen verlagert sich die Hochdruckzone Richtung Norden und hält somit effektiv den Monsunregen vom Kontinent fern. Der jahreszeitliche Verlauf resultiert dementsprechend in eine klare saisonale Trennung zwischen Regenzeit und Trockenzeit. Dies zieht Konsequenzen bezüglich der Wasserführung der meisten Flüsse Australiens nach sich, da deren Unterläufe aufgrund der Niederschlagsverteilung nur im Norden ganzjährig Wasser führen. Insgesamt muss jedoch hervorgehoben werden, dass über 50 Prozent der Gesamtfläche des Landes weniger als 300 mm Jahresniederschlag erhalten sowie von langen Dürreperioden heimgesucht werden. Somit lässt sich Australien als „trockener Kontinent“ mit einer für die landwirtschaftliche Erschließung ungünstigen Naturlausstattung charakterisieren. Da die Ostküste jedoch dem Einflussbereich des Südostpassats unterliegt und der Süden im Winterhalbjahr durch die regenbringende Westwindzone beeinflusst wird, erhält der Südosten Australiens die höchsten Regenmengen. Die Region kann als landwirtschaftliches Kerngebiet bezeichnet werden, das schon früh kultiviert wurde.

Historische Hintergrundinformationen

Seit der Inbesitznahme des neu entdeckten Landes als New South Wales durch den Engländer James Cook 1770 erfolgte die Umsetzung zahlreicher Pläne, Australien einmal nach Wegfall der britischen Kolonien in Nordamerika als Strafkolonie auszubauen sowie die Rohstoffbasis des gewaltigen Kontinentes systematisch auszubeuten. Naturmaterialien wie Hanf für die Seile der britischen Kriegs- und Handelsschiffe waren von enormer Bedeutung. Diesbezüglich wurden an der Ostküste Handelsniederlassungen und Stützpunkte mit Sträflingslagern errichtet und ab 1792 sukzessive Land an Offiziere und Wachpersonal der britischen Krone vergeben. Dies löste eine Expansion der Siedlungsfläche sowie der landwirtschaftlichen Nutzfläche ins Hinterland aus. Landwirtschaftliche Betriebe stellten die Versorgung der jungen Kolonie mit Agrarprodukten sicher. Neben der Zunahme der landwirtschaftlichen Betriebe war die Zunahme der Bevölkerung zu Beginn des 19. Jahrhunderts Indiz für eine positive Entwicklung. Die Kunde von positiven Entwicklungsaussichten für die Viehwirtschaft im Landesinneren führte dazu, dass der Schwerpunkt der Schafweidegebiete aus dem engen Küstenraum im Osten in das Landesinnere verlegt werden konnte. Die optimale Anpassung dieser landwirtschaftlichen Nutzung an die lichte Grasvegetation im Landesinneren sowie der technisch einfache und kostengünstige Transport der Wolle als Endprodukt an die Küste erbrachten sehr gute Verkaufserlöse. Die einheimische Bevölkerung gelangte zu Wohlstand. Dies wiederum hatte Auswirkungen auf das Mutterland Großbritannien. Die positiven wirtschaftlichen Entwicklungsperspektiven in Australien lösten eine Auswanderungswelle in Großbritannien aus. Viele Siedler brachen nach Australien auf. Die Immigration erreichte Mitte des 19. Jahrhunderts durch Goldfunde in Australien ihren Höhepunkt. Die Einwanderer gründeten zahlreiche Bergbaustädte. Die notwendige Entwicklung der Bergbauinfrastruktur schaffte die Voraussetzung für weitere landwirtschaftliche Erschließungsmaßnahmen. Obwohl die britischen Siedler anfänglich große Areale des ariden Naturraums als deserts, d. h. „Wüsten“ bezeichneten, lässt sich diese Periode dennoch als Aufbruchzeit charakterisieren. Pioniere legten einen ungebremsen Optimismus an den Tag und wollten riesige Regionen landwirtschaftlich nutzen. Erst mehrjährige Dürreperioden und Erosionsschäden sowie Ernteeinbußen brachten die Erkenntnis, dass viele Anbaumethoden ungeeignet waren. Dies dämpfte den Optimismus der Landwirte und zwang sie, ihre Wirtschaftsweise den naturgeografischen Voraussetzungen Australiens anzupassen.

Agrarexpansion durch exportorientierte Viehwirtschaft

Mehr als 50 Prozent der Landfläche werden heute als extensives Weideland genutzt. Diese Entwicklung ging aus der Erschließung der Südküste für die Sicherung des lokalen Bedarfs hervor. In der zweiten Dekade des 19. Jahrhunderts wurden Merinoschafe aus Deutschland und England nach Australien eingeführt, da diese perfekt an die australischen naturräumlichen Gegebenheiten angepasst sind. Zudem erbrachte die Wolle dieser Schafe auf dem internationalen Markt hohe Deviseneinnahmen. Die Haltung der Tiere verlagerte sich schnell

ins Hinterland. Dort fanden die Schafe auf offenen Waldweiden sehr gute Bedingungen vor. Ursprünglich glaubten die Siedler, dass sich Schafe und Vieh mehr oder weniger unbegrenzt in ariden Gebieten halten ließen. Diese Annahme erwies sich aufgrund der begrenzten Tragfähigkeit der Weideareale sowie der begrenzten Regenerationsfähigkeit der Böden schnell als falsch. Als Konsequenz daraus musste jegliche Intensivierung durch eine höhere Bestockung vor dem Hintergrund der Bodendegradierung und der daraus resultierenden Zerstörung der Futtergrundlage vermieden werden. Gegen Mitte des 19. Jahrhunderts war das am besten für die Landwirtschaft geeignete Land im gesamten Südosten des Kontinentes besetzt. Die Besitzverhältnisse der Weideflächen der Bauern wurden im Rahmen der staatlichen Raumorganisation des „Waste Lands Act“ rechtlich geregelt.

Marktwirtschaftlicher Weizenanbau im Südosten Australiens

Einerseits verhalf der Goldbergbau durch den Ausbau des Straßennetzes den Landwirten dazu, landwirtschaftliche Produkte aus entlegeneren Regionen schneller zu den Absatzmärkten zu transportieren. Andererseits verloren die Landwirte durch den Goldbergbau wertvolle Arbeitskräfte, die ihr Glück in den Schürfregionen suchten. Wirtschaftlicher Wohlstand und zunehmende Einwanderung und eine damit steigende Bevölkerung mussten gepflegt werden, sodass Mitte des 19. Jahrhunderts zahlreiche landwirtschaftliche Betriebe gegründet wurden. Als Konsequenz auf diese Entwicklung konzentrierten sich die Landwirte auf die Viehhaltung im Landesinneren sowie auf den Anbau von Weizen. Als Folge dessen bildete sich im Südosten ein fast geschlossener Weizengürtel heraus, der sich von Südaustralien bis nach Queensland erstreckte. Regenfeldbau auf fruchtbaren rotbraunen Böden wurde sehr erfolgreich praktiziert, sodass das Weizenanbaugebiet bis Anfang des 20. Jahrhunderts schnell in das Landesinnere expandierte. Aber auch der Weizenanbau erlitt immer wieder Rückschläge. Ein schlecht zu kalkulierendes Risiko stellten ausgedehnte Dürreperioden in Kombination mit den per se vergleichsweise ungünstigeren, jahreszeitlichen Niederschlagsmengen und deren räumlicher Verteilung trotz hervorragender Anpassung der Getreidesorten und Anbaumethoden dar. Australien versucht daher die Intensivierung der Landwirtschaft des Südostens durch staatliche Maßnahmen wie der Förderung einer Bewässerungslandwirtschaft und der dazu notwendigen Finanzierung der bewässerungsbaulichen Infrastruktur voranzutreiben.

Intensivierte Bewässerungslandwirtschaft im Murray-Darling-Becken

Ertragseinbußen und die Aufgabe von landwirtschaftlicher Produktionsfläche in den peripheren ariden Gebieten des Landesinneren waren Auslöser für ein Umdenken. Dieses führte zur Entwicklung und Ausdehnung einer intensiven Bewässerungslandwirtschaft im Südosten Australiens. Die Regierung des Landes initiierte eine Privatisierung der Bewässerungsprojekte in Form von sogenannten Irrigation Commissions. Unterschieden werden in „irrigation areas“ und „irrigation districts“. „Irrigation areas“ werden vom Staat selbst kontrolliert und nach der bewässerungstechnischen Inwertsetzung neu aufgeteilt. „Irrigation districts“, deren Ländereien in Privatbesitz bleiben, erhalten wasserwirtschaftliche Maßnahmen mit Unterstützung der Regierung. Ob öffentlich oder privat, der Staat behält sich das Recht vor, auf allen Ländereien durch adäquate Maßnahmen eine nachhaltige Nutzung der begrenzten Wasserressourcen zu erzielen. Dafür sind in das Gesamtkonzept zur Bewirtschaftung der Wasserressourcen mehr als 800 staatliche und private Institutionen im ganzen Land eingebunden.

Die Flusssysteme im Südosten, vor allem das Murray-Darling-System mit einer jährlichen Abflussmenge von ca. 25 Milliarden m³ Wasser und einer Fläche von 106 Millionen ha, entspringen den Gebirgsräumen im Südosten und sind prädestiniert für eine wasser- und energiewirtschaftliche Nutzung. Aufgrund der klimatischen Heterogenität und hohen Variabilität kann die nutzbare jährliche Wassermenge zwischen 2 und 17 Milliarden m³ schwanken, was erhebliche Konsequenzen für die landwirtschaftliche Produktion nach sich zieht. Extreme Schwankungen weist insbesondere der Darling-Fluss auf, der auf einer Länge von knapp 2.500 km vor allem in seinem Unterlauf infolge der Wasserentnahme zur Bewässerung sowie durch die Verdunstungsleistung in sehr trockenen Regionen über 98 Prozent des durch Niederschläge eingespeisten Wassers verliert. Diese problematische Situation führte früh zur Gründung der Murray-River-Commission, die mit der Entwicklung der Bewässerungswirtschaft im Murray-

Darling-Becken beauftragt wurde. Zwischen 1930 und 1950 verdreifachte sich die Bewässerungsfläche auf über 700.000 ha. Sie machte den wasserwirtschaftlichen Ausbau sämtlicher Nebenflüsse sowie die Einleitung von Wassermengen aus dem Snowy-Flusssystem in das Murray-Darling-Flusssystem notwendig. Die Konsequenz dieser Maßnahmen war die weitere Expansion der landwirtschaftlichen Nutzfläche im Murray-Darling-Becken. Welchen immensen Stellenwert die Intensivierung der Landwirtschaft hat, zeigen die Daten zu den Hauptnutzern der Ressource Wasser: hier dominiert der Agrarsektor mit knapp 10 Milliarden m³. Weit abgeschlagen bleiben die Industrie und öffentliche Haushalte mit ca. 300 Millionen m³. Dabei ist die Bewässerung keineswegs nachhaltig. Flutbewässerung erfolgt fast ausschließlich auf Weideland und Ackerntzflächen. Futterflächen werden beregnet. Eine Konsequenz dieser verschwenderischen Bewässerung ist die Versalzung und damit Degradierung fruchtbarer Böden, die Fachleute mit der Methode der Salzauswaschung zu minimieren versuchen. All dies führt zu noch mehr Wassereinsatz sowie zur Erhöhung des Salzgehaltes im Unterlauf des Flusssystem. Folgen dieser Maßnahmen sind mannigfaltig und in ihrer Summe erheblich. Ein Beispiel ist die Gefährdung des Trinkwassers. So muss insgesamt herausgestellt werden, dass die Bewässerungsmaßnahmen zur Inwertsetzung eines Trockenraumes für eine marktwirtschaftliche Agrarproduktion geführt haben, jedoch die landwirtschaftlichen Produktionsbedingungen keineswegs zukunftsfähig sind und ein nicht unerhebliches Konfliktpotenzial darstellen.

Didaktisch-methodische Orientierung

Die Unterrichtsreihe baut sich aus drei Sequenzen auf. In der **ersten Sequenz** lokalisieren die Schüler das Murray-Darling-Becken und kennzeichnen seine Eignung für eine landwirtschaftliche Nutzung. Der Einstieg erfolgt über die Beschreibung von Fotos (**M 1**). Die Schüler erwerben Kenntnisse über den zugrunde liegenden Naturraum. Dazu interpretieren sie verschiedene Fotos. Im Zuge der einführenden Problematisierung werden sie aufgefordert, anhand der unterschiedlichen Teilräume Konsequenzen für eine landwirtschaftliche Nutzung zu erörtern. Die Materialien **M 2** und **M 3** behandeln Lage und Ausdehnung des Fallbeispiels „Murray-Darling-Becken“. **M 3** gibt detaillierte Informationen zur Hydrologie und zu den Oberflächenformen des Murray-Darling-Beckens. Anhand dieser Informationen ist die Lerngruppe in der Lage, Vor- und Nachteile einer landwirtschaftlichen Entwicklung zu antizipieren. In einem zweiten Schritt werden die Schüler aufgefordert, sich intensiv mit den klimatischen Gegebenheiten (**M 4**) im Murray-Darling-Becken zu beschäftigen. Sie erkennen einen Zusammenhang zwischen der Geomorphologie und den klimatischen Voraussetzungen und bewerten die Abweichungen der mittleren Lufttemperaturen und Niederschlagsmengen vom langjährigen Mittel. Daraus erwächst die Erkenntnis, dass es sich um einen besonders sensiblen Raum handelt, der hinsichtlich einer landwirtschaftlichen Nutzung zahlreiche Risiken birgt. Insbesondere die in **M 5** abgebildete Niederschlagsvariabilität muss intensiv problematisiert und thematisiert werden. Mit **M 6** erhalten die Lernenden einen Einblick in wassertechnische Maßnahmen zur Bereitstellung zusätzlicher Wasserressourcen aus dem Snowy-Mountains-System für die Agrarregion des Murray-Darling-Beckens.

Die Materialien der **zweiten Sequenz** behandeln in ihrer Gesamtheit die landwirtschaftliche Nutzung im Murray-Darling-Becken sowie Folgen dieser Nutzung. Der Einstieg erfolgt wiederum, indem die Schüler drei Fotos interpretieren (**M 7**). Über die präsentierten Flussteilräume erkennen die Lernenden schnell ein differenziertes Gesamtbild des Murray-Darling-Beckens und werden somit in die Lage versetzt, Möglichkeiten der wirtschaftlichen Inwertsetzung in einzelnen Teilräumen des Beckens zu thematisieren. Wichtig ist hierbei die Erkenntnis, dass die landwirtschaftliche Nutzung sehr unterschiedlich (**M 8**) und in Abhängigkeit von den naturräumlichen Voraussetzungen wie Niederschlagsverteilung, Relief und Bodenqualität (**M 9**) ist. Trotz großer räumlicher Disparitäten kann das Murray-Darling-Becken jedoch insgesamt als wichtigste Agrarregion Australiens charakterisiert werden. Die Materialien **M 10**, **M 11** und **M 12** geben Auskunft über unterschiedliche Entwicklungen im Hinblick auf Produktionsmengen, Nutzflächen sowie auf die eingetretenen strukturellen Veränderungen. Diese Unterschiede untersuchen die Schüler in zwei Großgruppen arbeitsteilig und erarbeiten eine



SCHOOL-SCOUT.DE

Unterrichtsmaterialien in digitaler und in gedruckter Form

Auszug aus:

Agrarproduktion in Trockenräumen

Das komplette Material finden Sie hier:

School-Scout.de

