

- : Exploitations rurales européennes. – Rabat 1958 (= *Atlas du Maroc*. Notes explicatives. Planche N° 33b).
- GILBERT, A. E. und V. BIOLLEY: Morocco seeks sugar self-sufficiency by 1985. – *Foreign Agriculture* 14 (21). 1976, S. 9–10.
- GOUSSAULT, Y.: Quelques aspects de la politique agraire marocaine depuis l'indépendance. In: J. DRESCH u. a.: *Réforme agraire au Maghreb. Séminaire sur les conditions d'une véritable réforme agraire au Maroc*. – Paris 1963, S. 85–103.
- KARRICH, J.: La distribution des terres et les coopératives de la réforme agraire dans le Gharb. – *Hommes, Terre et Eaux* 26. 1978, S. 38–46.
- L'agriculture marocaine*. – *Afrique Agriculture* 11. 1976, S. 14–63.
- L'agriculture marocaine*. – *Afrique Agriculture* 34. 1978, S. 22–93.
- LE COZ, J.: L'Opération-labour au Maroc. Tracteur et sous-développement. – *Méditerranée* 13 (3). 1961, S. 3–34.
- : Le Rharb. Fellahs et colons. Etude de géographie régionale. 2 Bde. – Rabat 1964.
- : Les tribus guichs au Maroc. Essai de géographie agraire. – *Revue de Géographie du Maroc* 7. 1965, S. 1–52.
- : Le troisième âge agraire du Maroc. – *Annales de Géographie* 77. 1968, S. 385–413 (1968a).
- : Les lotissements au Maroc: du rapiécage agraire aux coopératives de production. – *Revue Tunisienne de Sciences Sociales* 5 (15). 1968, S. 139–156 (1968b).
- MARAI, O.: La politique agraire du Maroc. Problèmes et perspectives. – *Analyse et Prévision* 7. 1969, S. 295–306.
- Ministère de Commerce, de l'Industrie, des Mines et de la Marine Marchande und Ministère de l'Agriculture et de la Réforme Agraire*: Préparation du Plan Quinquennal 1978/1982. Rapport du groupe „sucre et dérivés“. Projections. – Rabat 1977.
- Ministère de l'Agriculture et de la Réforme Agraire*: Principales productions végétales. Campagne 1976–77. Rabat 1977 (= *Statistiques Agricoles, Série PV* 3).
- : Réforme Agraire. Attribution à des agriculteurs de terres agricoles ou à vocation agricole faisant partie du domaine privé de l'Etat. – Rabat 1973.
- Ministère des Affaires Economiques, du Plan et de la Formation des Cadres*: Plan Quinquennal 1968–1972. 3 Bde. und 1 Kartenband. – Mohammedia 1968.
- PASCON, P.: Recherche d'une forme d'exploitation nouvelle. 1. La coopérative de production agricole d'Ain Talmast: expérience ou utopie? – *Les Hommes, la Terre et l'Eau* 6. 1963, S. 226–240.
- : Recherche d'une forme d'exploitation nouvelle. 2. Les unités d'exploitation à caractère coopératif de Buiddamers al Bhel: la théorie et la pratique. – *Les Hommes, la Terre et l'Eau* 7. 1964, S. 294–313.
- : Statistiques et sources sur la Réforme Agraire. In: N. BOUDERBALA, M. CHRAIBI und P. PASCON: *La question agraire au Maroc* 2. – Tanger 1977, S. 211–222 (= *Bulletin Economique et Social du Maroc* 133/134).
- PLUM, W.: Sozialer Wandel im Maghreb. Voraussetzungen und Erfahrungen der genossenschaftlichen Entwicklung. – Hannover 1967 (= *Schriftenreihe des Forschungsinstituts der Friedrich-Ebert-Stiftung, A: Sozialwiss. Studien*).
- POPP, H.: Les périmètres irrigués du Gharb. In: *Actes de Durham. Recherches récentes sur le Maroc moderne*. – Tanger 1978, S. 157–177 (= *Bulletin Economique et Social du Maroc* 138/139).
- RAKI, M.: Dualisme rural – cas du Gharb. – *Bulletin Economique et Social du Maroc* 122. 1973, S. 65–82.
- Secrétariat d'Etat au Plan, au Développement Régional et à la Formation des Cadres*: Plan de développement économique et social 1973–1977. 3 Bde. – Casablanca 1973.
- TAHIRI, M.: L'O.N.I. et les exploitations agricoles. – *Les Hommes, la Terre et l'Eau* 2. 1962, S. 3–10.
- TREYDTE, K. P.: Agrarreform und Entwicklung. Ziele, Strategien und Effekte der Agrarreformen in den Ländern Nordafrikas. Analyse aus entwicklungspolitischer Sicht. – Bonn 1979 (= *Forschungsinstitut der Friedrich-Ebert-Stiftung, Reihe Struktur- und Entwicklungspolitik, Bd. 1*).
- VERDIER, J. M., P. DESANTI und J. KARILA: Structures foncières et développement rural au Maghreb. – Paris 1969 (= *Travaux et recherches de la Faculté de droit et des Sciences économiques de Paris, Série Afrique, Bd. 4*).

## DIE AUSTRALISCHE LANDWIRTSCHAFT ZWISCHEN KLIMATISCHER UND MARKTWIRTSCHAFTLICHER HERAUSFORDERUNG – DAS BEISPIEL NEUSÜDWALES

Mit 7 Abbildungen und 11 Tabellen

DIETER JASCHKE

*Summary*: Australian agriculture between the challenges of climate and market economy – the example of New South Wales

Agricultural activities in Australia are limited by the rapidly decreasing precipitation towards the inner parts of the continent. Furthermore, the variability of precipitation is continuously menacing the economic success of both agricultural and pastoral industries. The dependence on foreign trade seriously exposes Australian agriculture to the fluctua-

tations of prices and market conditions in the world market. Public support should help to relieve the negative influence of climate and foreign markets to such an extent that the damage done to the economy, the landscape and the social structure is reduced to a minimum.

The example of New South Wales demonstrates that, as far as climate is concerned, deficits of precipitation lead to the retraction of the 'frontier' of the different agricultural and pastoral activities. The expansion of farm land and

pastures generally is the outcome of influences exercised by foreign trade. It depends on the mood of the market whether the area of this or that product is expanded at the cost of another one. Slumps in the market are compensated by public support. On the other hand longer periods of favourable rainfall conditions alone do not promote the expansion of the area of any product.

The increasing demand by the world market for agricultural and pastoral products will help to reduce the influence of the challenges of foreign trade in future. Thus the economic success of the expansion of land or the application of more intensive methods will depend on the fact of how far these measures can be taken in accordance with the ecology of the area involved.

### I. Probleme der australischen Landwirtschaft

Verfolgt man die wenig spektakulären Sitzungen der UN-Unterausschüsse, die sich mit Fragen der Welt-ernährungssituation beschäftigen, so stellt man fest, daß immer wieder das Schlagwort der ungenutzten Möglichkeiten des australischen Kontinents in die Debatte geworfen wird. In der Tat scheint in Australien ein eklatantes Mißverhältnis zwischen dem Naturpotential und seiner gegenwärtigen Nutzung vorzuliegen. Steht hier ein Raum in der Größenordnung von 7,7 Mio qkm einer Bevölkerung von knapp 14 Mio Einwohnern gegenüber, so müssen sich auf dem asiatischen Gegenufer zwischen Indus und Amur 2 Mrd Menschen eine Fläche von 15 Mio qkm teilen. Hier beträgt die rechnerische Dichte 1,8 dort 133,3 Einwohner pro qkm. Hört man die australische Seite, gerade in diesen Tagen, wenn es um die Aufnahme geflüchteter Vietnamesen geht, die vor Australiens Küste vor Anker gegangen sind, gewinnt man den Eindruck, daß die australische Landwirtschaft die Grenzen ihres Wachstums bereits erreicht, wenn nicht gar überschritten hat. Die natürlichen Gegebenheiten des Raumes, so wird gesagt, erlauben zumindest keine weitere Ausdehnung der Wirtschaftsfläche. Naturräumliche und wirtschaftsstrukturelle Schwierigkeiten seien so groß, daß der Staat bereits heute zur dauernden Intervention gezwungen sei. Vor allem wird auf den negativen Einfluß hingewiesen, den das Klima innerhalb des natürlichen Faktorenkomplexes besitzt.

Um einer einigermaßen objektiven Beurteilung der agrarwirtschaftlichen Situation Australiens entgegenzukommen, wird in der folgenden problemorientierten Betrachtung konsequenterweise zu hinterfragen sein, in welcher Intensität das Klima auf die Landwirtschaft Einfluß nimmt und wie weit andere, z. B. marktwirtschaftliche Faktoren die Realität des agrarwirtschaftlichen Gefüges jenes Kontinents bestimmen.

Tatsächlich gehört Australien zu den bedeutendsten Produzenten und Exporteuren landwirtschaftlicher Erzeugnisse. Allein im Jahre 1976 wurden hier beispielsweise

- 11,7 Mio Tonnen Weizen
- 26,0 Mio Tonnen Zuckerrohr

- 1,9 Mio Tonnen Rindfleisch
- 750.000 Tonnen Schurwolle

produziert. Der weitaus größte Teil wurde davon – ganz gleich ob als Rohprodukt oder in verarbeiteter Form – auf überseeischen Märkten abgesetzt. Der Binnenmarkt mit seinen knapp 14 Mio Konsumenten ist zu klein, um Produktionsmengen in dieser Größenordnung zu rechtfertigen.

Die nach draußen gerichtete Absatzorientierung schließt jedoch alle Risiken des Weltmarktes ein. Handelsbarrieren, Preisschwankungen oder Verschiebungen der Währungsparitäten sind nur einige wenige der außenwirtschaftlichen Einflüsse, die auf die australische Landwirtschaft durchschlagen können. Ausdehnung des Produktionsvolumens auf der einen Seite und staatliche Stützungsmaßnahmen auf der anderen Seite sind die Antwort auf derartige Herausforderungen. Insbesondere zu Zeiten eines weltweiten Preisverfalls, sei es aufgrund eines Überangebotes oder sei es aufgrund nachlassender Nachfrage, stehen Staats- und Bundesregierungen vor dem Problem, durch öffentlich finanzierte Förderungsprogramme den außenwirtschaftlichen Druck abzufangen oder die Verluste an die Erzeuger weiterzugeben. Mit der Drosselung der Produktion wäre nicht nur die Verkleinerung der Anbaufläche bzw. des Viehbestandes, sondern auch die Aufgabe vieler Betriebe und die Verödung ehemaligen Kulturlandes als notwendige agrarwirtschaftliche und agrarsoziale Konsequenz verbunden. Aus nationalem und gesamtwirtschaftlichem Interesse ziehen es die Administrationen daher zumindest seit den frühen zwanziger Jahren vor, mit Hilfe von Subventionen, Preis- und Absatzgarantien oder anderen Förderungsmaßnahmen die negativen Einflüsse des überseeischen Marktgefüges zu lindern. Anders sieht es zu Zeiten wirtschaftlicher Hochkonjunktur aus. Zwar stellt das administrative Engagement unter derart veränderten Bedingungen ein gewisses marktwirtschaftliches Hindernis dar, dennoch setzt sich der positive außenwirtschaftliche Einfluß bis hin zum Erzeuger durch. Die verstärkte Nachfrage findet ihren Niederschlag in der Expansion der Anbauflächen sowie in der Vergrößerung der Viehbestände und damit in der Ausdehnung oder intensiveren Nutzung des Kulturlandes.

Es darf – wenn auch mit Einschränkung – gesagt werden, daß Agrarwirtschaft und Agrarlandschaft dank staatlicher Eingriffe in erster Linie nur die positiven konjunkturellen Impulse reflektieren. Im Gegensatz dazu befindet sich die Einflußnahme des Klimas. In einem Raum, wo Tages- und Jahresgang der Temperatur für die phänologische Entwicklung der jeweiligen Feldfrucht nur eine untergeordnete Rolle spielen, gewinnt die Niederschlagstätigkeit einen hervorragenden Stellenwert. Begrenzen Niederschlagsmittelwerte die potentielle Anbaufläche einer Feldfrucht, so entscheidet die Niederschlagsvariabilität langfristig über den Erfolg der Agrarwirtschaft. Es sind vor allem die

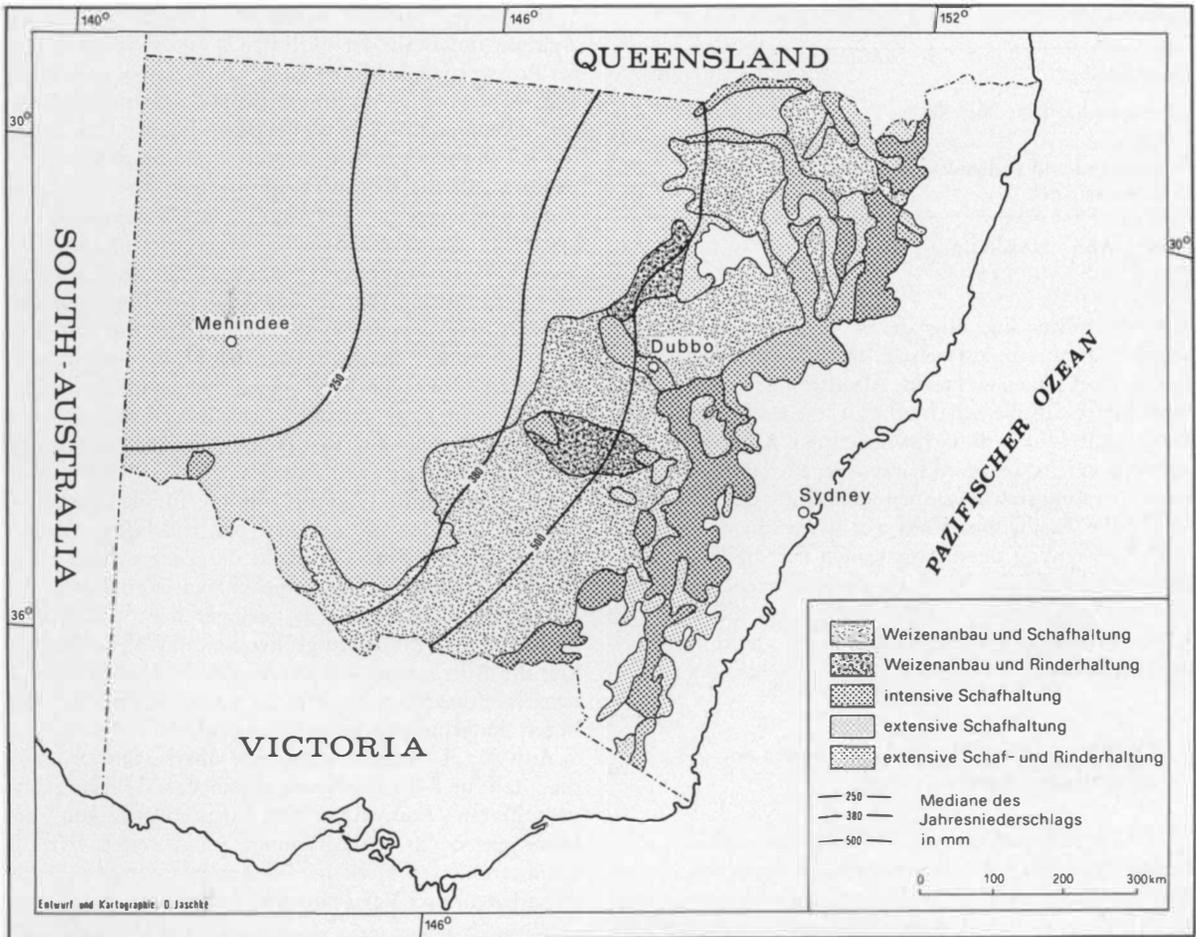


Abb. 1: Weizenanbau und Schafhaltung in Neusüdwaales  
Wheat cultivation and sheep rearing in New South Wales

Niederschlagsdefizite, die zu Produktionseinbußen oder gar zur Schrumpfung der Anbaufläche führen können. Es versteht sich, daß Niederschlagsüberschüsse keine entsprechend höheren Erträge hervorrufen. Das heißt, daß innerhalb des klimatischen Geschehens insbesondere das Unterschreiten des optimalen Niederschlagswertes Einfluß auf die Landwirtschaft und damit auf die Prozesse in der Agrarlandschaft nimmt.

Die klimatische Herausforderung ist schlechthin das zentrale Problem der australischen Landwirtschaft. Vor dem Hintergrund der großen Bedeutung der Landwirtschaft innerhalb der Gesamtwirtschaft – rund 60% des Exportwertes sind landwirtschaftlicher Herkunft – wird das Ausmaß der klimatischen Einflußnahme auf die Volkswirtschaft besonders evident. Lassen sich außenwirtschaftliche Rückschläge durch öffentliche Ausgleichszahlungen kompensieren, so bleibt das Spektrum möglicher Maßnahmen der Dürrebekämpfung reichlich eng. Zumeist ist die Rücknahme der gegen das trockene Kontinentinnere vorgeschobenen Nutzungs-

grenze die einzige Alternative. Aber auch in den agrarwirtschaftlichen Kernräumen mit einer normalerweise ausreichenden Niederschlagsmenge führen längere niederschlagsdefizitäre Perioden zu Nutzungseinschränkung oder Umstrukturierung. Der Übergang zu einer extensiveren Wirtschaftsweise, z. B. beim Ersatz des Weizenanbaus durch die Schafzucht, ist eine der häufigsten Antworten.

Im folgenden soll das Staatsgebiet von Neusüdwaales einer näheren Betrachtung unterzogen werden. Neusüdwaales liegt zwar im klimatisch bevorzugten Südostteil des Kontinents (vgl. Abb. 1). Die Variabilitäten des Niederschlags treffen diesen Raum aber gleichermaßen. Von den 801.600 qkm der Gesamtfläche befinden sich lediglich 46.280 qkm, das sind 5,8%, in ackerwirtschaftlicher Nutzung. Bezieht man das Brachland und die eingesäten Grünflächen mit ein, dann erhöht sich der Anteil auf 13,0% (vgl. Tab. 1):

Das bedeutet, daß der weitaus größte Teil des Staatsgebietes sich auf Räume verteilt, die entweder insge-

Tabelle 1: Flächennutzung in Neusüdwaales 1976

Gesamtfläche	801.600 qkm	100,0%
Landwirtschaftliche Nutzfläche	688.428 qkm	85,9%
Ackerland	46.280 qkm	5,8%
Brachland und verbesserte Weiden	57.660 qkm	7,2%
Naturweiden	584.488 qkm	72,9%

Quelle: ABS - NSW-Office 1976

samt zu trocken sind oder deren Variabilitäten eine zu große Spannweite aufweisen, um sich ackerwirtschaftlich in Wert setzen zu lassen. Als alternative Nutzungsform bietet sich die Schafzucht an, die im Grenzbereich des Regenfeldbaus zunächst neben der Ackerwirtschaft auftritt, um in den trockeneren gegen das Kontinentinnere exponierten Regionen schließlich das landwirtschaftliche Erscheinungsbild zu beherrschen. Die vorzügliche Eignung der Naturweiden für die Wollschafhaltung schließt das Rind als konkurrierendes Weidetier aus. Sein Verbreitungsgebiet liegt vor allem in den Küstenbereichen, im Bergland und innerhalb der Weizenanbauzone.

## II. Die klimatischen Herausforderungen der australischen Landwirtschaft

Die landwirtschaftliche Nutzungsintensität der einzelnen Regionen wird im wesentlichen durch den Markt und das naturräumliche Faktorengefüge bestimmt. Innerhalb des jeweiligen Ökosystems dominiert der Einfluß des Klimas. Niederschlagstätigkeit und Niederschlagsvariabilität sind dabei die entscheidenden Determinanten. Beide Größen zeigen einen ausgeprägten peripherzentralen Formenwandel, wenn auch im entgegengesetzten Sinne: Kontinenteinwärts nimmt die Niederschlagsmenge ab, die Variabilität dagegen zu. Verzeichnet der Küstenbereich noch Niederschläge von rund 1.200 mm (Sydney: 1.161 mm), so sind es auf der westlichen Abdachung der Great Dividing Range nur noch rund 600 mm (Dubbo: 579 mm). Der weite Westen bringt es zumeist auf nicht mehr als 210 mm Niederschlag (Menindee: 212 mm) (vgl. Tab. 2):

Tabelle 2: Niederschlagstätigkeit in Neusüdwaales

Station	Sydney	Dubbo	Menindee
NS-Jahresmedian	1.161 mm	579 mm	212 mm
Standardabweichung	315 mm	192 mm	93 mm
Variabilitätskoeffizient	27,13%	33,23%	43,70%
Mittlere Zahl der Regentage	140 Tage	74 Tage	42 Tage

Quelle: Bureau of Meteorology 1976

Die Regen, die im wesentlichen durch wandernde Zyklone innerhalb der südlichen Westwindzone herangeführt werden, fallen zu allen Jahreszeiten, auch wenn sich ein schwaches Maximum für die Zeit des Südwinters erkennen läßt. Die winterlichen Niederschläge sind für die Landwirtschaft insofern von besonderer Bedeutung, als die Evapotranspiration in jener Zeit ihre Tiefstwerte erreicht und damit das Regenwasser im hohen Maße pflanzenverfügbar werden kann. Die Sommerregen koinzidieren dagegen mit den Maxima der Verdunstung, die in den arideren Regionen den Niederschlag um ein Vielfaches übertreffen: Die Station Menindee z. B. meldet für den Monat Januar, den heißesten Monat im Jahr, einen Niederschlagsmedian von 6 mm und eine mittlere Tank-Evaporation, das ist die Verdunstung von der freien Wasseroberfläche, in Höhe von 297 mm (vgl. Tab. 3):

Eine zusätzliche Herausforderung für den Raum ist die Tatsache, daß die zumeist recht spärlichen Niederschläge starken Schwankungen unterliegen, und zwar in ihrem Ausmaß im umgekehrten Verhältnis zur Regenmenge. Das heißt, je geringer der Niederschlag im Mittel ausfällt, desto größer ist die Wahrscheinlichkeit des Abweichens von der Norm. In Dubbo werden negative Ausschläge bis zu 50% registriert. In Menindee liegen die Minima noch darüber (vgl. Abb. 2 und 3).

Auf das Untersuchungsgebiet übertragen bedeutet dies, daß die Benachteiligung durch Variabilitäten dem postulierten Formenwandel entsprechend von der Küste gegen das Festlandinnere fortschreitet. Für die Landwirtschaft werden Niederschlagsunstetigkeiten vor allem in drei Variationen bedeutsam:

- nämlich als Variabilität des Jahresniederschlags,
- als Variabilität der Niederschlagstätigkeit innerhalb einer Vegetationsperiode
- und schließlich als Variabilität des Niederschlagseinsatzes zu Beginn einer Vegetationsperiode.

### 1. Variabilität des Jahresniederschlags

Die Variabilitäten sind ebenso wie die rein rechnerisch ermittelten Median- und Mittelwerte wichtige Indikatoren, die der Abschätzung der landwirtschaftlichen Inwertsetzbarkeit eines Raumes zugrunde zu legen sind. Es reicht aber nicht aus, den mittleren oder medianen Niederschlagswert zu kennen. Es ist obendrein vonnöten, eine Vorstellung von der Wahrscheinlichkeit zu gewinnen, nach der jene Größen zu erwarten sind. Für die einzelne Kulturpflanze kommt es darauf an, wie oft und in welchem Ausmaß die für sie erforderliche Niederschlagsmenge eingestellt bzw. unterschritten wird.

Als geeigneter Zeiger für die Dimension der Schwankungsbreite bietet sich der Variabilitätskoeffizient an, da er sich proportional zur Intensität der Variabilität verhält. Die Standardabweichung allein könnte zu Fehldeutungen verleiten. Immerhin fällt ihr Wert zwi-

Tabelle 3: Niederschlagstätigkeit und Tank-Evaporation in Neusüdwales im Jahresgang

Monat		Jan.	Febr.	März	Apr.	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Okt.	Nov.	Dez.	Jahr
<b>Station Sydney</b>														
NS-Median	mm	79	89	97	99	91	90	83	58	56	57	64	59	1.161
Tank-Evaporation	mm	127	97	94	71	51	39	38	50	76	104	126	130	1.003
<b>Station Dubbo</b>														
NS-Median	mm	47	35	35	34	41	42	40	38	33	38	35	38	579
Tank-Evaporation	mm	259	182	163	108	64	48	43	64	95	157	177	251	1.591
<b>Station Menindee</b>														
NS-Median	mm	6	10	8	9	16	17	11	14	12	16	11	10	212
Tank-Evaporation	mm	297	237	194	128	79	58	51	81	126	179	219	259	1.908

Quellen: Bureau of Meteorology 1967; Bureau of Meteorology 1976

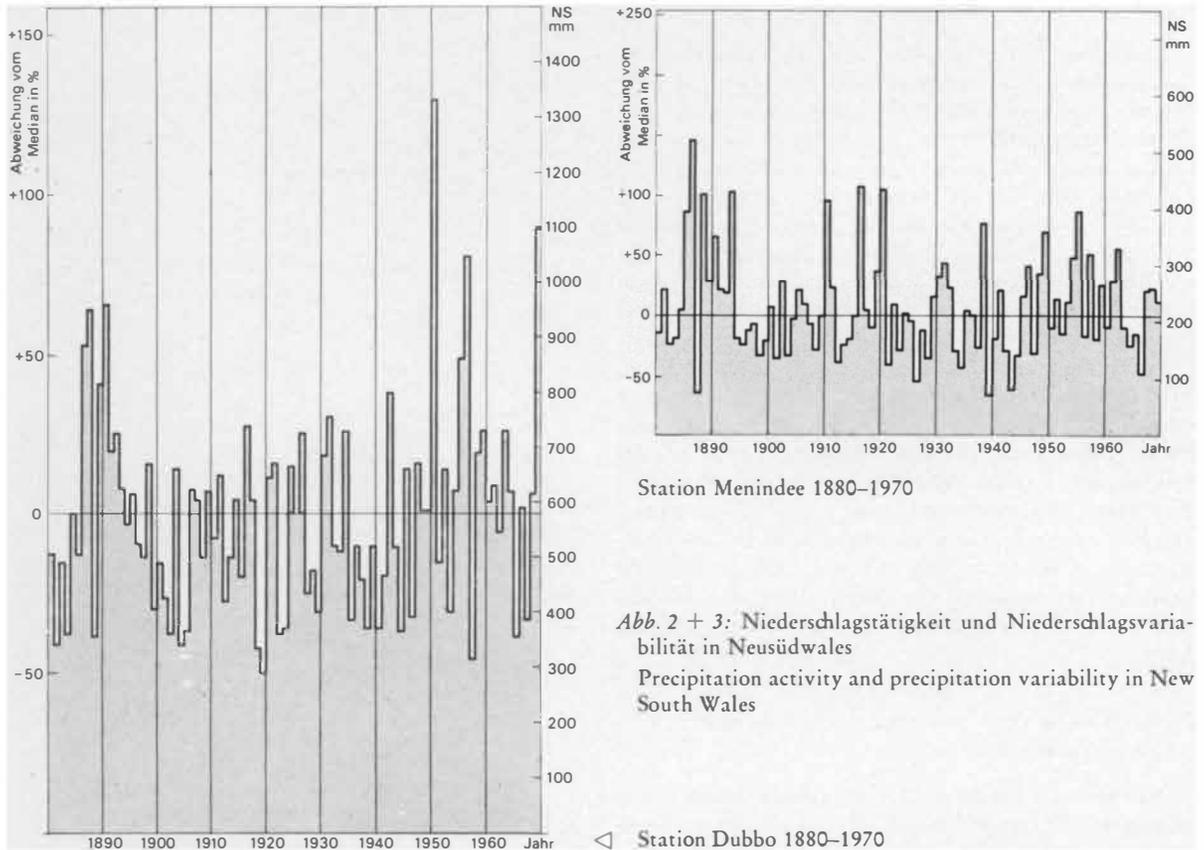


Abb. 2 + 3: Niederschlagstätigkeit und Niederschlagsvariabilität in Neusüdwales  
Precipitation activity and precipitation variability in New South Wales

schen der Küste und dem Westteil des Staatsgebietes von 315 mm (Sydney) auf 93 mm (Menindee). Erst der relative Vergleich mit der Gesamtniederschlagsmenge vermittelt eine Vorstellung von der tatsächlichen Größenordnung der Abweichung. Liegt der Variabilitätskoeffizient, also der Anteil der Standardabweichung am Gesamtniederschlag, in Sydney noch bei 27,1%, so sind es in Menindee bereits mehr als 43% (43,7%) (vgl. Tab. 2).

Die Wahrscheinlichkeit, nach der es zur Unterschreitung phänologischer Grenzdaten kommt, errechnet sich als Anteil der niederschlagsdefizitären Jahre an der Gesamtheit der betrachteten Jahre. Für Dubbo, eine Station inmitten des südostaustralischen Weizengürtels, ergibt sich beispielsweise mit einer rund 37prozentigen Wahrscheinlichkeit (36,8%), daß der Niederschlagsjahresmedian um 13,6% unterschritten wird, oder mit anderen Worten, daß die für einen gesicherten Weizen-

anbau erforderliche Regenmenge von 500 mm nicht erreicht wird. Danach müßte etwa alle drei Jahre mit einem Defizit gerechnet werden (vgl. Tab. 4):

Tabelle 4: Wahrscheinlichkeit von Niederschlagsdefiziten im Weizengürtel von Neusüdwaales: Station Dubbo

Erhebungszeitraum	87 Jahre
NS-Jahresmedian	579 mm
Häufigkeit des Unterschreitens von 500 mm NS $\triangle$	
13,6% NS-Defizit	32 Jahre
NS-Defizit-Wahrscheinlichkeit	36,8%
Häufigkeit des Unterschreitens von 380 mm NS $\triangle$	
34,4% NS-Defizit	15 Jahre
NS-Defizit-Wahrscheinlichkeit	17,2%

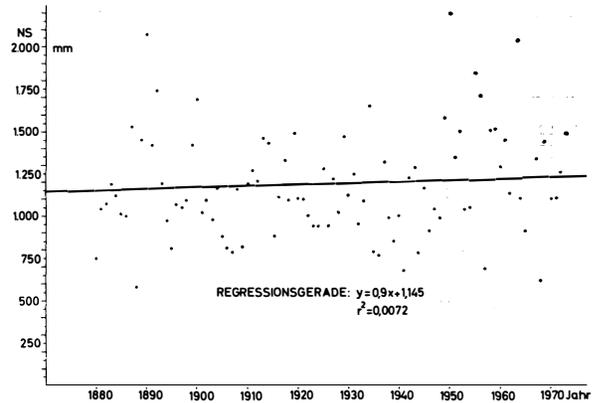
Quelle: Bureau of Meteorology 1976

Prognosen der Verteilung niederschlagsdefizitärer Jahre haben sich bisher nicht aufstellen lassen. Die des öfteren geäußerte These, daß in den labilen gegen den Trockenraum exponierten Regionen in jüngster Zeit Niederschlagsdefizite und damit auch Dürren gehäuft auftreten, läßt sich für Neusüdwaales nicht bestätigen. Die Regressionsgeraden, die für die drei repräsentativen Stationen Sydney, Dubbo und Menindee von den jährlichen Niederschlagsdaten der letzten 95 Jahre abgeleitet werden, zeigen einen uneinheitlichen Verlauf (vgl. Abb. 4–6).

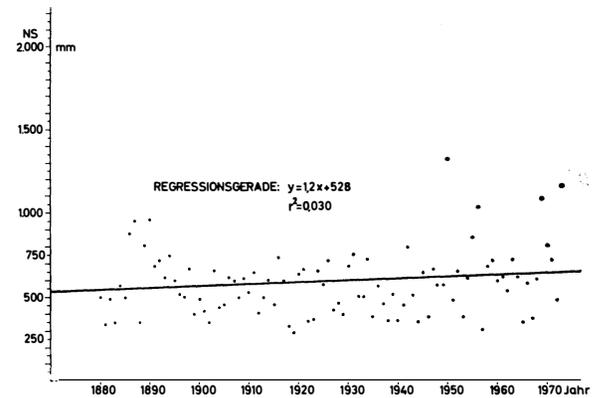
Für Sydney und Dubbo sind sie schwach ansteigend, für Menindee beschreiben sie eine leicht fallende Tendenz. Der Aussagewert der Gleichungen und Geraden bleibt jedoch gering, da das Bestimmtheitsmaß  $r^2$ , das erst bei einer linearen Anordnung sämtlicher Meßdaten den Wert 1,000 besäße, um Größen  $< 0,1000$  schwankt. Die Streuung der Niederschlagsdaten ist bis zum heutigen Zeitpunkt so dispers, daß innerhalb des Betrachtungsgebietes nicht auf eine Verstärkung der Aridität und damit der Dürregefährdung geschlossen werden kann.

2. Variabilität des Niederschlags während einer Vegetationsperiode

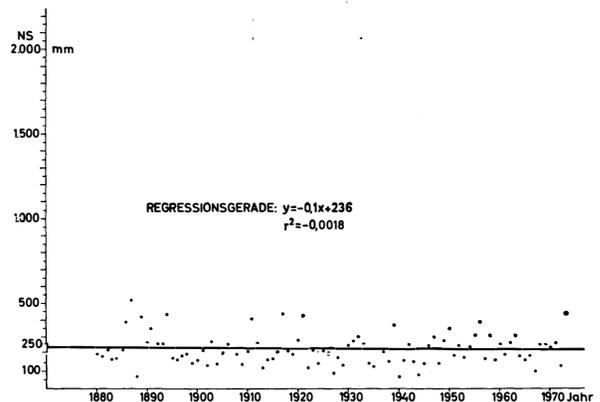
Ein weiteres Handicap für die Landwirtschaft, insbesondere für den Ackerbau, sind in die Vegetationsperiode eingeschaltete Dürrephasen, in Australien Dry Spells genannt. Unter derartigen Dürrephasen wird eine Folge von mindestens 8 Tagen verstanden, an denen die tägliche Niederschlagsmenge unter 12 mm liegt – ein Wert, der erreicht werden muß, wenn der Regen in den Boden eindringen und für die Pflanze verfügbar werden soll. Die Wirksamkeit einer Dürrephase hängt aber nicht nur von ihrer Länge ab, sondern auch von der Höhe des der Dry Spell unmittelbar vorangegangenen Niederschlags und der Wasserhaltefähigkeit des Bodens. Wenn die Benachteiligung durch der-



Station Sydney



Station Dubbo



Station Menindee

Abb. 4–6: Niederschlagstätigkeit in Neusüdwaales 1880–1975  
Precipitation activity in New South Wales 1880–1975

artige Dry Spells kontinenteinwärts größer wird, liegt das an

-- der zunehmenden Länge und Häufigkeit von Dürrephasen,

- am geringer werdenden Gesamtniederschlag und nicht zuletzt
- an der Gefügeverschlechterung der Böden, mit der eine Reduktion der Wasserkapazität einhergeht.

### 3. Variabilität des Niederschlagsereignisses zu Beginn einer Vegetationsperiode

Weiterhin steht einem geregelten Regenfeldbau, aber auch einer verbesserten Weidewirtschaft, die Unstetigkeit des Regeneinsatzes zu Beginn einer Vegetationsperiode entgegen. Im Raume Dubbo, beispielsweise, wurde zwischen 1880 und 1967 im Monat April, dem Beginn der für den Winterweizen entscheidenden Wachstumsphase, der monatsübliche Mittelwert in 59,8% aller Fälle nicht erreicht. Für den Monat März sind es sogar 64,4% und im Monat Mai liegt die Unterschreitungsquote noch bei 52,9% (vgl. Tab. 5):

*Tabelle 5: Wahrscheinlichkeit von Niederschlagsdefiziten im Weizengürtel von Neusüdwales zu Beginn der Wachstumszeit: Station Dubbo*

Erhebungszeitraum	87 Jahre
Häufigkeit des Unterschreitens des März-NS-Mittels	56 Jahre
NS-Defizit-Wahrscheinlichkeit	64,4%
Häufigkeit des Unterschreitens des April-NS-Mittels	52 Jahre
NS-Defizit-Wahrscheinlichkeit	59,8%
Häufigkeit des Unterschreitens des Mai-NS-Mittels	46 Jahre
NS-Defizit-Wahrscheinlichkeit	52,9%

Quelle: Bureau of Meteorology 1976

Unter diesen Schwankungen muß vor allem der wirtschaftliche Einsatz von Arbeitskräften und Maschinen leiden. Dauert die intensive Niederschlagstätigkeit länger als das Wachstum der Pflanze, kann die ausgereifte Frucht Schaden nehmen. In jedem Fall werden die Erntearbeiten beeinträchtigt.

### III. Die Einflüsse der Niederschlagsvariabilitäten und der Fluktuationen des Marktes auf die Landwirtschaft

Defizite des Niederschlags, insbesondere vor und während der Vegetationsperiode, sowie in die Vegetationsperiode eingeschaltete Dürrephasen tragen zu einer Verringerung der ackerwirtschaftlichen Produktion bei. Konsequenzen für die Weidewirtschaft entstehen erst dann, wenn die Nährstoffbereitstellung der natürlichen Vegetation nachhaltig gestört wird oder gar die Speisung der Viehtränken ausfällt. Anders als bei den eingeführten Kulturpflanzen befinden sich die heimischen Gräser und sonstigen Kräuter in für sie adäquaten Ökotope. Erst bei langanhaltenden Dürreperioden kommt es zur Gefährdung der Futtermittelsor-

gung. Massenhaftes Viehsterben stellt sich allerdings zumeist gar nicht wegen einer geschrumpften Nahrungsgrundlage ein, sondern vielmehr aufgrund des Versiegens eines Großteils der Wasserstellen. Da die Tiere, die sich nun um die wenigen verbliebenen Tränken scharren, keine großen Wege zur Futtersuche riskieren können, ist die nähere Umgebung der Wasserstellen rasch abgeweidet. Die Folge ist, daß die Tiere trotz eines leidlichen Futterangebotes verhungern.

#### 1. Einflüsse auf die Ackerwirtschaft

Der Einfluß der Niederschlagsvariabilitäten auf die Ackerwirtschaft soll exemplarisch am Beispiel des Weizenanbaus demonstriert werden. Neusüdwales gehört neben Westaustralien nicht nur zu den bedeutendsten Weizenproduzenten unter den australischen Staaten, der Weizen ist hier auch gleichzeitig das mit Abstand wichtigste ackerwirtschaftliche Erzeugnis (vgl. Abb. 1). Die Produktionsmenge belief sich 1974–75 auf knapp 4 Mio Tonnen (3,809 Mio t), das ist genau ein Drittel der gesamt-australischen Ernte. Das Hauptanbauggebiet ist der sogenannte Weizengürtel, der sich, den klimatischen Gegebenheiten entsprechend, bogenförmig um das arider werdende Kontinentinnere legt. Die Staaten Victoria und Neusüdwales haben an dieser Zone gleichermaßen Anteil. In Neusüdwales nimmt der Gürtel vor allem die westliche Abdachung der Great Dividing Range ein. Seinen nördlichen Abschluß findet er im südlichen Queensland nur wenig abseits der Grenze.

Weizenanbaufläche und Weizenproduktion fluktuieren beträchtlich. Marktwirtschaftliche und klimatische Einflüsse ließen allein in der Nachkriegszeit die Produktionsmenge zwischen 290.000 und 5,9 Mio Tonnen variieren. Im gleichen Zeitraum schwankte die Erntefläche zwischen 910.000 und 4,0 Mio ha (vgl. Tab. 6):

*Tabelle 6: Extremwerte der Weizenproduktion in Neusüdwales 1945–1975*

Jahr	1957/58	1966/67	1968/69
Produktionsmenge Tonnen	286.560	5.473.000	5.854.590
Anbaufläche ha	913.501	2.887.339	4.031.352
Flächenproduktivität dz/ha	3,1	19,0	14,5

Quellen: ABS – NSW-Office 1976; CBCS – NSW-Office 1968

Wie schon dargestellt, rufen konjunkturelle Belebungen expansive Entwicklungen hervor, während Nachfrageeinbrüche weitgehend durch öffentliche Mittel kompensiert werden und somit keine vergleichbaren Rücknahmen nach sich ziehen. Auf der anderen Seite bedingen höhere Niederschlagsmengen keine korrespondierenden Produktionserweiterungen. Dagegen

greifen Defizite und Unregelmäßigkeiten des Niederschlags um so empfindlicher in das wirtschaftliche Geschehen ein (vgl. Tab. 7):

Tabelle 7: Veränderungen in der australischen Weizenproduktion und ihre Ursachen

Weizenproduktion		Ursachen	
Erntefläche	Produktivität	Konjunktur	Witterung
kleiner	geringer	schlechter	schlechter
kleiner	höher	schlechter	besser
größer	höher	besser	besser
größer	geringer	besser	schlechter

Eine Faustregel ist, daß der Weizenanbau erst bei einer jährlichen Niederschlagsmenge von 500 mm als gesichert angesehen werden kann. Jenseits dieses Optimums erscheint er bis zu einem Jahresniederschlag von 380 mm als tolerabel. Unterhalb dieses Wertes müssen bereits beträchtliche Abstriche in der Produktionserwartung einkalkuliert werden. Als absolutes Niederschlagsminimum gelten 250 mm pro Jahr (vgl. Tab. 8):

Tabelle 8: Niederschlagsgrenzwerte für den Weizenanbau im Weizengürtel von Neusüdwestaustralien

Jahres-NS	Abweichung vom NS-Jahresmedian der Station Dubbo: 579 mm	Bewertung
500 mm	-13,6%	optimal
380 mm	-34,4%	tolerabel
250 mm	-56,8%	minimal

Quellen: ABS - NSW-Office 1976; Bureau of Meteorology 1976

Für die inmitten des Weizengürtels gelegene Station Dubbo heißt das, daß der Medianwert in Höhe von 579 mm klimatischerseits eine solide Grundlage für den Weizenanbau signalisiert (vgl. Abb. 1). Erst wenn die Abweichungen höher als -13,6% ausfallen, also 500 mm Jahresniederschlag unterschritten wird, kann es zu Produktionseinbußen kommen. Ernsthafte Gefährdungen stellen sich allerdings erst bei Defiziten von mehr als 34,4% ein; nämlich wenn weniger als 380 mm Regen fallen. Defizite in Höhe von 56,8%, entsprechend 250 mm, wurden in dem seit 1880 währenden Beobachtungszeitraum nicht registriert.

Innerhalb der ausgewerteten 87 Jahre blieb der Jahresniederschlag 32 mal, das sind 36,8% unter der 500-mm-Marke, und 15 mal, entsprechend 17,2%, unter der 380-mm-Marke (vgl. Tab. 9).

Tabelle 9: Niederschlagsvariabilität (Station Dubbo) und Flächenproduktivität des Weizenanbaus in Neusüdwestaustralien 1880-1967

Niederschlag	Jahresniederschlag < 500 mm	< 380 mm	NS April-August < 175 mm
Jahre mit einem NS-Defizit	32	15	24
Jahre mit einem unterdurchschnittlichen Flächenertrag %	21 65,6	10 66,7	19 79,2
Niederschlag	Jahresniederschlag > 500 mm	> 380 mm	NS April-August > 175 mm
Jahre mit einem NS-Überschuß	55	72	63
Jahre mit einem überdurchschnittlichen Flächenertrag %	49 89,1	61 84,7	56 88,9

Quellen: ABS - NSW-Office 1976; CBCS - NSW-Office 1968; Bureau of Meteorology 1976

Wie stark diese Unterschreitungen auf die Ergebnisse des Weizenanbaus gewirkt haben, verdeutlicht die Korrelation mit der Flächenproduktivität. In den 32 Jahren mit Niederschlagsmengen von weniger als 500 mm liegt die Flächenproduktivität in 21 Fällen, das sind 65,6%, unter den jeweiligen Durchschnittswerten. Bei Niederschlagswerten von weniger als 380 mm bleibt die Produktivität sogar in 66,7% aller Fälle hinter dem Mittel zurück. Im umgekehrten Verfahren ergibt sich für die 55 Jahre mit mehr als 500 mm Niederschlag, daß die Durchschnittswerte 49 mal oder zu 89,1% eingestellt werden.

Noch ausdrucksvoller lassen sich die Auswirkungen der Niederschlagstätigkeit auf das Ernteergebnis darstellen, wenn ausschließlich die Regenfälle während der Hauptwachstumszeit der Korrelation zugrunde gelegt werden. Für den bevorzugt angebauten Winterweizen fällt die entscheidende Phase der Vegetationsperiode in die Monate April bis August. Liegen die Niederschläge innerhalb dieses Zeitraums unter 175 mm, dem Niederschlagsmedian jener Monate, dann errechnet sich in 79,2% der Fälle eine im Vergleich zum Mittelwert geringere Flächenproduktivität. Der Gegenteil zeigt, daß der Durchschnittswert in 88,9% der Jahre erreicht wird, in denen sich die Niederschlagsmenge zwischen April und August auf mehr als 175 mm beläuft (vgl. Tab. 9). Daß die Anteilswerte der niederschlagsdefizitären Jahre mit Produktivitätsrückgängen nicht noch höher ausfallen, liegt im wesentlichen daran, daß die Niederschläge des vorangegangenen Jahres bzw. der vorangegangenen Monate in der Berechnung nicht berücksichtigt wurden. Je nach Wasserkapazität des Bo-

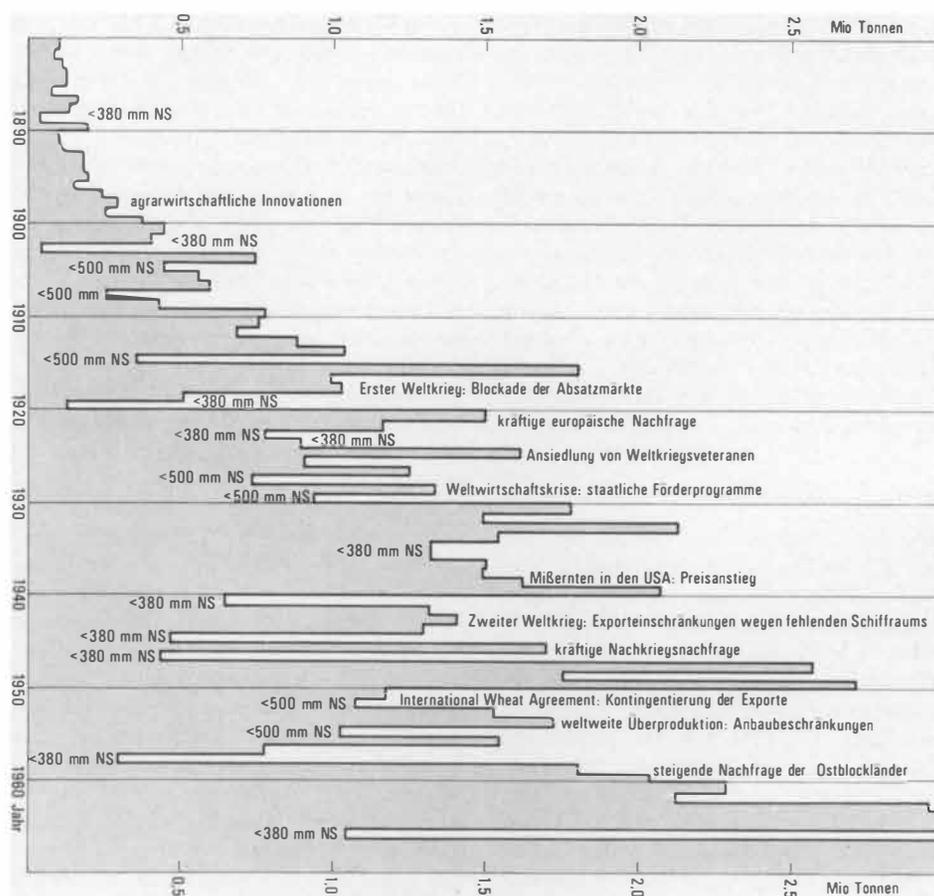


Abb. 7: Weizenproduktion in Neusüdwestes 1880–1970  
Wheat production in New South Wales 1880–1970

dens ist davon auszugehen, daß Niederschlagsdefizite in der Wachstumszeit durch gespeichertes Bodenwasser mehr oder weniger gut kompensiert werden können.

Als Indikator für den Einfluß des Niederschlags auf den Erfolg des Weizenanbaus wurde bewußt der Quotient der Flächenproduktivität gewählt. Nur dieser Wert ist in der Lage, Fluktuationen des Produktionsergebnisses losgelöst von marktwirtschaftlichen Einflüssen aufzuzeigen. Die absolute Erntemenge gibt keinen vergleichbaren Aufschluß, da die Auswirkungen einer vergrößerten oder verkleinerten Anbaufläche darin nicht enthalten sind. Nur mit Einschränkungen darf auf die Größe der Anbaufläche als Indikator hingewiesen werden. Insbesondere nach mehreren niederschlagsdefizitären Jahren kann es zur Reduktion der Anbaufläche kommen. Es bleibt daher in letzter Konsequenz offen, ob dafür allein klimatische oder auch wirtschaftliche Gründe ausschlaggebend gewesen sind. Zwischen 1956 und 1957 beispielsweise verringerte sich die Erntefläche von 1,2 Mio ha auf 700.000 ha. In jenes Jahr fällt ein kräftiger Weizenpreisverfall auf dem Weltmarkt aufgrund gewaltiger Überproduktionen

und gleichzeitig ein Niederschlagsdefizit im Weizen-gürtel von 40 bis 50% (Dubbo: 45,6%).

Die Produktionsmenge gibt bestenfalls durch ihre Maxima und Minima Hinweise auf das Geschehen in der Weizenwirtschaft: Korrespondieren die Minima mit extremen Niederschlagsdefiziten, so stellen die Maxima die Antwort auf die marktwirtschaftlichen Produktionsanreize dar (vgl. Abb. 7).

Das niedrigste Produktionsergebnis fällt in das Jahr 1903, als nach einer langanhaltenden Dürre – das Defizit betrug in Dubbo 38,2% – lediglich 42.800 Tonnen Weizen geerntet werden konnten. Die durchschnittlichen Erträge der Vorjahre lagen bei rund 420.000 Tonnen. Im Jahr darauf wurde sogar ein Ergebnis von 740.000 Tonnen Weizen erzielt. Den vorläufigen Kulminationspunkt verzeichnet das Jahr 1967, als im Gefolge des Aufschwungs im Osthandel 5,5 Mio Tonnen erzeugt wurden, und das bei einem – wenn auch geringfügigen – Niederschlagsdefizit in den Hauptwachstumsmonaten (Dubbo: –16,9%).

Erst die Verbindung von Produktionsmenge und Anbaufläche in Form der Flächenproduktivität liefert

eine brauchbare Größe, die sich als Maß- und Vergleichszahl in räumlicher und zeitlicher Dimension eignet. Im zeitlichen Vergleich ist allerdings zu berücksichtigen, daß sich die Flächenerträge unabhängig von der klimatischen Situation durch Düngung, Bewässerung, Sortenauswahl und verbesserte Anbautechniken allmählich erhöht haben. Aus diesem Grunde wurde der Erhebungszeitraum in mehrere Phasen aufgeteilt, für die dann die Durchschnittswerte berechnet werden mußten. Um die Jahrhundertwende lag das Mittel bei 7,6 dz/ha, in den fünfziger Jahren bei 10 dz/ha. Heute beträgt es 11,4 dz/ha. Die Steigerung ist zwar, bedingt durch die anhaltende extensive Bewirtschaftungsform, gering, ihre Berücksichtigung bei der Feststellung des Klimaeinflusses jedoch wesentlich.

## 2. Einflüsse auf die Weidewirtschaft

Der Einfluß der Niederschlagstätigkeit auf die Weidewirtschaft soll am Beispiel der Schafzucht dargestellt werden. Die Wollproduktion ist die wichtigste viehwirtschaftliche Sparte des Staates Neusüdwests. Mit 72,4 Mio Tieren hatte die Schafhaltung im Jahre 1965 ihren bisher höchsten Bestand erreicht. Im Gegensatz zu der Rinderhaltung, die sich bedeutungsmäßig zumeist anderen landwirtschaftlichen Aktivitäten unterordnet, beherrscht die Schafzucht den gesamten Westteil des Staatsgebietes jenseits der Regenfelddaugrenze. Selbst innerhalb des Weizengürtels, insbesondere in den nach Westen exponierten Partien, besitzt sie einen hohen wirtschaftlichen Stellenwert. Es kommt nicht selten vor, daß sich Weizenanbau und Schafzucht innerhalb eines Betriebes ergänzen. Da die Wollerzeugung ähnlich wie die Weizenproduktion überwiegend exportorientiert ist, trägt die zweiseitige Produktionsausrichtung zu einer Stabilisierung der regionalen Wirtschaft bei.

Obwohl der Westen fast ausschließlich als Schafweide genutzt wird (vgl. Abb. 1), so bedeutet das nicht gleichzeitig, daß sich hier auch der Kernraum dieses Wirtschaftsbereiches befindet (vgl. Tab. 10):

Tabelle 10: Schafbesatz der Weiden in Neusüdwests 1967

Region	Schafe/qkm
Küste	261,6
Gebirge	295,6
Westliche Gebirgsabdachung	323,3
Zentrale Ebenen	141,3
Westen	19,9

Quelle: CBCS – NSW-Office 1968

Wie beim Regenfelddbau nimmt die Eignung gegen das Kontinentinnere ab. Können innerhalb des zen-

tralen Weizengürtels noch 323,3 Schafe je qkm gehalten werden, so sind es an seinem Westsaum nur noch 141,3 Tiere. Jenseits der Grenze des Regenfelddbaus geht die Bestockung bis auf einen Wert von 20 Schafen pro qkm zurück (19,9 Schafe/qkm).

Die starke Abhängigkeit von marktwirtschaftlichen Einflüssen, vor allem als Folge überseeischer Absatzorientierung führte dazu, daß auch die Schafzucht in das System der öffentlichen Subventionierung einbezogen wurde. Das Ergebnis ist auch hier, daß außenwirtschaftliche Impulse ein verstärktes Engagement hervorrufen, während Markteinbrüche zunächst durch das Netz staatlicher Hilfsmaßnahmen aufgefangen werden. Erst bei längeren Absatzflauten schlagen die Veränderungen auf den Viehbestand durch. Nahezu vergleichbar wirken sich Niederschlagsdefizite aus. Geringere Defizite bleiben so gut wie ohne Folgen. Erst wenn eine Dürre länger – möglicherweise über mehrere Jahre – anhält, stellen sich Verluste ein.

Bester Indikator für derartige Vorgänge ist die Zahl der registrierten Tiere. Die Daten der Woll- und Fleischproduktion stellen keine Alternative dar. Sie befinden sich ohnehin in enger Abhängigkeit vom Viehbestand und sind obendrein besonders stark von wirtschaftlichen und administrativen Einflüssen abhängig. Auch die Größe des Weidelandes liefert keine signifikanten Aussagen. Ausdehnung und Schrumpfung gehen in erster Linie auf administrative Maßnahmen oder wirtschaftliche Impulse zurück. Zuletzt dürften klimatische Einflüsse entscheidend sein. Die Umwandlung von Ackerland in Weidegründe und umgekehrt ist zumeist das Ergebnis der veränderten Marktsituation für dieses oder jenes Produkt. Zur Zeit des Korea-Krieges wurde beispielsweise vor dem Hintergrund einer starken Nachfrage nach Wolle das Weideland auf Kosten der Weizenanbaufläche ausgedehnt. In den sechziger Jahren, als die Nachfrage nach Wolle beträchtlich zurückgegangen war, dafür aber der Weizenpreis kulminierte, schlug das Pedal wieder zurück.

Überwiegend klimatische Ursachen hatte allerdings das Disaster, das die Schafzucht im Jahre 1902 erlebte. Von einem Jahr zum anderen sank der Viehbestand um 36,3%. Vorausgegangen waren mehrere niederschlagsdefizitäre Jahre, die 1902 mit einem Defizit von 38,2% in Dubbo und 37,3% in Menindee ihren Höhepunkt hatten (vgl. Tab. 11).

Weniger katastrophal wirkten sich die Dürren aus, die den Westen um das Jahr 1919 und das Jahr 1944 heimsuchten. Die Verluste in der Gesamtbilanz beliefen sich auf 21,4 und 17,9%. Die rund 15prozentige Bestandsabnahme des Jahres 1966 erklärt sich nur zum Teil aus den vorangegangenen Dürren. Sicherlich spielt hier auch der bereits erwähnte Wollpreisverfall der sechziger Jahre mit hinein.

Insgesamt läßt sich feststellen, daß die Fluktuationen in der Schafhaltung weit weniger als beim Weizenanbau durch Niederschlagsvariabilitäten hervorgerufen werden. Die Vegetation der Naturweiden befindet sich,

Tabelle 11: Überproportionale Rückgänge des Schafbestandes in Neusüdwales 1880–1975

Jahr	Schafbestand Tiere	Rückgang gegenüber dem Vorjahr %
1883	37.916.000	
1884	31.660.000	16,5
1894	56.977.000	
1895	47.618.000	16,4
1901	41.857.000	
1902	26.649.000	36,3
1919	42.170.000	
1920	33.150.000	21,4
1944	56.837.000	
1945	46.662.000	17,9
1965	72.396.000	
1966	61.396.000	15,2
1971	70.605.000	
1972	62.000.000	12,2
1972	62.000.000	
1973	52.037.000	16,1

Quellen: ABS – NSW-Office 1976; CBCS – NSW-Office 1968

wie schon mehrfach betont, derart im Einklang mit den klimatischen Besonderheiten des Raumes, daß erst schwerere Dürren zu einer ernsthaften Gefahr für die Schafzucht werden können.

#### IV. Perspektiven der australischen Landwirtschaft

Die vorangegangenen Ausführungen haben deutlich gemacht, daß das Klima, insbesondere die Variabilitäten des Niederschlags, für die australische Landwirtschaft das höchste Risiko und zugleich die größte Herausforderung darstellen. Die natürlichen Grenzen, die das Klima den einzelnen Nutzungsformen setzt, werden bestehen bleiben. Dennoch gibt es Möglichkeiten, das Produktionsvolumen zu steigern und das Ausmaß der Produktionseinbrüche zu lindern.

Voraussetzung dafür ist ein Umdenken sowohl auf Seiten der Administration als auch auf Seiten der Erzeuger. Bei der Einführung neuer agrarwirtschaftlicher Techniken und Methoden wird der Erfolg im wesentlichen davon abhängen, wie weit es gelingt, die Maßnahmen im Einklang mit dem Naturhaushalt zu treffen. Hierin liegt der Auftrag an die Agroforschung, bei der Fortentwicklung des Saatguts und der Zuchtverbesserung der Weidetiere das Augenmerk nicht allein auf die Erhöhung der Produktivität, sondern auch auf eine verbesserte Raumanpassung zu richten. Die Einführung raumspezifischerer Bewirtschaftungsmethoden, wie sie bereits in Form des Dry Farmings angewandt

werden, wäre ein weiterer Schritt in die richtige Richtung. Eine weitgehende Unabhängigkeit von den Variabilitäten des Niederschlags läßt sich nur durch Bewässerung erzielen. Die Möglichkeiten, die Flächen bewässerbaren Landes auszudehnen, bleiben aber aufgrund der hydrographischen Besonderheiten recht beschränkt. Ausreichend Oberflächenwasser steht nur am Osthang der Great Dividing Range zur Verfügung. Der größte Teil des Raumes kann lediglich mit saisonal oder episodisch fließenden Gewässern rechnen. Am ehesten könnte noch der Weidewirtschaft durch eine Verdichtung der Wasserstellen geholfen werden.

Um die Anfälligkeit der einzelnen Betriebe von negativen klimatischen und wirtschaftlichen Einflüssen herabzusetzen, wäre es sinnvoll, die Unternehmen, so weit es möglich ist, zu diversifizieren. In jedem Fall müßte dafür gesorgt werden, daß ihre Wirtschaftsfläche auf ein krisenunanfälligeres Maß vergrößert würde. Versicherungen gegen Produktionsausfälle sollten zur Regel werden, wenn es gelingen soll, die Landwirtschaft aus der allzu großen Abhängigkeit von staatlichen Hilfsmaßnahmen zu befreien. Das staatliche Engagement sollte sich am Ende in der Hilfe zur Selbsthilfe erschöpfen. Gedacht ist dabei an die Bereitstellung der notwendigen Infrastruktur sowie an die Bewilligung zinsgünstiger Kredite, über die die jeweiligen betriebswirtschaftlichen Maßnahmen finanziert werden können. Subventionen dürften dann nur noch in besonders schweren Krisen erforderlich werden.

Bei Akzentuierung einer derartigen Agrarpolitik sind in der Tat noch nicht sämtliche Möglichkeiten des agrarwirtschaftlichen Potentials ausgeschöpft, wenn auch konstatiert werden muß, daß der australischen Landwirtschaft auch in Zukunft enge Grenzen durch die klimatischen Besonderheiten des Raumes sowie durch die Abhängigkeit von überseeischen Märkten gesetzt sein werden.

#### V. Zusammenfassung

Australien gehört zu den bedeutendsten Produzenten agrarischer Erzeugnisse. Da der heimische Markt mit seinen 14 Mio Konsumenten nur beschränkt aufnahmefähig ist, gelangt ein Großteil der Produktion auf den Weltmarkt. Diese Absatzorientierung setzt die australische Landwirtschaft latent der labilen Außenachfrage aus. Anders als in Ländern mit einem umfangreichen Binnenmarkt rufen konjunkturelle Veränderungen des Weltmarktes über die sie begleitenden Fluktuationen des Preisgefüges Reaktionen in der Agrarwirtschaft hervor, die sich obendrein in der Agrarlandschaft und in der agrarsozialen Struktur der ländlichen Bevölkerung niederschlagen können. Eine verstärkte Nachfrage nach einem bestimmten Produkt wird durch die Expansion der entsprechenden Wirtschaftsfläche und die intensivere Nutzung des be-

reits bewirtschafteten Arealen beantwortet. Hohe Getreidepreise führen, wie beispielsweise im Falle von Neusüdwesten, zur Ausdehnung der Weizenanbaufläche, oftmals auf Kosten der Schafweiden. Aber auch umgekehrt kann der steigende Wollpreis zur Schrumpfung der Weizenanbaufläche zugunsten der Weidegebiete beitragen. Nachfrageeinbußen werden in der Regel durch staatliche Stützungsmaßnahmen aufgefangen. Erst bei einer längeren Absatzflaute kann es zu einem Rückgang der Produktion und der Wirtschaftsfläche kommen.

Neben jenen marktwirtschaftlichen Impulsen nimmt das Klima entscheidenden Einfluß auf das Geschehen in der Agrarwirtschaft. Setzen die Mittel- und Medianwerte des Niederschlags die Grenzdaten für die potentielle Verbreitung der verschiedenen agrarwirtschaftlichen Nutzungsformen, so bestimmt die Intensität der Niederschlagsvariabilitäten langfristig den Erfolg der Landwirtschaft. Niederschlagsvariabilitäten, sei es als Variabilität des Jahresniederschlags, der Niederschlags-tätigkeit innerhalb einer Vegetationsperiode oder des Niederschlagseinsatzes zu Beginn einer Vegetationsperiode überlagern die Einflüsse des Marktes. Verzögert sich der Beginn der Vegetationsperiode, unterschreiten die Niederschläge die jeweiligen Minimalwerte oder stellen sich Dürrephasen während der Wachstumszeit ein, so ist, je nach Intensität, mit korrespondierenden Produktionsrückgängen zu rechnen, ganz gleich ob ein Boom oder ein Nachfrageeinbruch auf dem Weltmarkt registriert wird. Niederschlagsdefizite rufen beim Weizenanbau zunächst Produktionseinbußen hervor, die, sofern die Anbauflächen nicht erheblich vergrößert werden, von Produktionsrückgängen begleitet sind. Bei anhaltender defizitärer Niederschlagsbilanz wird auch die Anbaufläche reduziert. Weniger empfindlich reagiert die Weidewirtschaft auf die klimatischen Herausforderungen. Erst wenn sich mehrjährige Dürren einstellen, kann es zur Verringerung der Viehbestände kommen. Übersteigen die Niederschläge die jeweiligen Optimalwerte, bestehen Aussichten für ein gutes Produktionsergebnis. Mit dem Niederschlagsüberschuß korrespondierende Produktionsüberschüsse dürfen jedoch nicht erwartet werden.

Da davon auszugehen ist, daß die Außennachfrage nach landwirtschaftlichen Erzeugnissen kontinuierlich steigen wird, bleibt das Klima der zentrale Faktor, der sich der Produktionsausweitung entgegenstellt. Das bedeutet, daß der Erfolg jeglicher Expansion und Intensivierung im wesentlichen davon abhängen wird, wie weit es gelingt, die Maßnahmen im Einklang mit dem jeweiligen Naturhaushalt zu treffen. Wenn es obendrein gelingen soll, die Abhängigkeit der australischen Landwirtschaft von öffentlichen Stützungen zu reduzieren, wird es vonnöten sein, die staatlichen Mittel so zu kanalisieren, daß die Struktur der einzelnen Betriebe und damit die Agrarstruktur als Ganzes den klimatischen und marktwirtschaftlichen Herausforderungen gewachsen ist.

### Literatur

- ABS – *Australian Bureau of Statistics: Australian Exports – Country by Commodity 1974–75.* Canberra 1976.  
 – : *Overseas Trade 1974–75 – Part I: Exports and Imports.* Canberra 1976.  
 – : *NSW-Office (1976): Rural Industries 1974–75.* Sydney 1976.
- BAE – *Bureau of Agricultural Economics: The Wool Outlook.* Canberra 1976.
- Bureau of Meteorology: Tank-Evaporation in Inches Based on Observations for 70 Stations with Records Ranging from 5 to 82 Years.* Melbourne 1967.  
 – : *Report of Monthly and Yearly Rainfall.* Melbourne 1976 (Computerbögen).
- CAMPBELL, K. O.: *The Challenge of Production Instability in Australian Agriculture.* In: *Australian Journal of Agricultural Economics* 2, 1958, S. 3–23.
- CBCS – *Commonwealth Bureau of Census and Statistics – NSW-Office (1968): Rural Industries and Settlement and Meteorology 1965–66 and 1966–67.* Sydney 1968.
- DAHLKE, J.: *Der Weizengürtel in Südwestaustralien.* Wiesbaden 1973. (Erdkundliches Wissen 34.)
- Department of National Development: Atlas of Australian Resources.* 1st and 2nd. Series. Canberra 1952–1975.  
 – : *Atlas of Australian Soils.* Canberra 1967–1975.
- DOWNING, R. I.: *The Australian Economy. A Manual of Applied Economics.* London 1973.
- FOLEY, F. C.: *Droughts in Australia – Review of Records from Earliest Years of Settlement to 1955.* Melbourne 1957. (Bureau of Meteorology-Bulletin 43.)
- GIBBS, W. J. und J. V. MAHER: *Some Notes on Droughts in Australia.* Melbourne 1966.  
 – : *Rainfall Deciles as Drought Indicators.* Melbourne 1967. (Bureau of Meteorology-Bulletin 48.)
- HALLSWORTH, E. G.: *A Handbook of Australian Soils.* 2. Auflage. Kurrallat Park 1972.
- HEATHCOTE, R. L.: *Die Dürre als Faktor der australischen Wirtschaft.* In: *Geographische Rundschau* 21, 1969, S. 308–315.  
 – : *Australia.* London 1975.
- HOBBS, J. E.: *An Appraisal of Rainfall Trends in North-east NSW.* In: *Australian Geographical Studies* 10, 1972, S. 42–60.
- NIEUWENHUYSEN, J. P. und N. R. NORMAN: *Australian Competition and Prices Policy. Trade Practices, Tariffs, and Prices Justification.* London 1976.
- PRESCOTT, J. A., J. A. COLLINS und G. R. SHIRPURKAR: *The Comparative Climatology of Australia and Argentina.* In: *Geographical Review* 42, 1952, S. 118–133.
- RÜTTER, W.: *Die Stellung Australiens im Standortsystem der Weltwirtschaft.* Münster 1963. (Weltwirtschaftliche Studien 2.)
- SEWELL, W. R. D., R. W. KATES und L. E. PHILIPS: *Human Response to Weather and Climate – Geographical Contributions.* In: *Geographical Review* 58, 1968, S. 263–280.
- SINCLAIR, W. A.: *The Process of Economic Development in Australia.* Melbourne 1976.
- WADHAM, S., R. K. WILSON und J. WOOD: *Land Utilization in Australia.* 4. Auflage. London 1964.
- WOOD, G. L.: *Australia – Its Resources and Development.* New York 1949.