

PASSAUER SCHRIFTEN ZUR GEOGRAPHIE

HERAUSGEGEBEN VON DER UNIVERSITÄT PASSAU
DURCH KLAUS ROTHER UND HERBERT POPP
Schriftleitung: Ernst Struck



HEFT **13**

Herbert Popp und Klaus Rother (Hrsg.)

Die Bewässerungsgebiete im Mittelmeerraum

Mit 76 Abbildungen (davon 6 Farbkarten),
38 Tabellen und 26 Bildern

Passavia Universitätsverlag Passau

Inhalt

<i>Klaus Rother (Passau):</i> Vorwort	7
Bewässerungsgebiete in Südeuropa	
<i>Bodo Freund (Frankfurt/Main):</i> Entwicklung und Perspektiven der Bewässerungswirtschaft in Portugal	9
<i>Günter Mertins (Marburg/Lahn):</i> Die Entwicklung der Bewässerungsflächen in Spanien von 1927/29 bis 1989.	17
<i>Thomas May (Freiburg i. Br.):</i> Zur Bedeutung der traditionellen landwirtschaftlichen Bewässerung in den hochandalusischen Bergländern	25
<i>Werner Hergert (Mainz):</i> Zur traditionellen Bewässerungswirtschaft in der westlichen Alpujarra (Hochandalusien)	33
<i>Alois H. Müller (Bayreuth):</i> Die Ausweitung des Bewässerungsfeldbaus in Castilla-León. Ökologische und ökonomische Probleme	43
<i>Folkwin Geiger (Lörrach):</i> Alte und neue Bewässerungsgebiete in der Region Murcia (Südost-Spanien)	51
<i>Hans Karl Barth (Paderborn):</i> Die Entwicklung des Bewässerungsfeldbaus in La Mancha, Spanien	63
<i>Hans-Georg Möller (Hannover):</i> Vermarktungsstrukturen als Entwicklungsproblem der Bewässerungslandwirtschaft im Maresme Catalan	71
<i>André de Réparaz (Aix-en-Provence):</i> Irrigation et agriculture irriguée dans les régions méditerranéennes françaises	79
<i>Helga und Horst-Günter Wagner (Würzburg):</i> Die Bewässerungslandwirtschaft in den italienischen Regionen Latium, Abruzzen, Molise und Kampanien 1991	87
<i>Klaus Rother (Passau):</i> Die Bewässerungsgebiete des fernsten Italiens	93

<i>Helmuth Toepfer (Bonn):</i> Bewässerungslandwirtschaft und Nahrungsmittelproduktion in Albanien	105
---	-----

<i>Friedrich Sauerwein (Heidelberg):</i> Der Bewässerungsfeldbau in Griechenland – Entwicklung, Formen und Probleme	113
--	-----

Bewässerungsgebiete im Vorderen Orient

<i>Ernst Struck (Passau):</i> Sozialgeographische und geopolitische Aspekte des Südost-Anatolien-Projekts (GAP)	117
--	-----

<i>Hans Hopfinger (Erlangen):</i> Die syrische Bewässerungslandwirtschaft zwischen Staatseinfluß und freier Entfaltung privatwirtschaftlicher Tätigkeit	127
--	-----

<i>Hartmut Eichenaueer (Siegen):</i> Die Bewässerungsgebiete Israels. Anmerkungen zu einer Karte 1:1 Million	135
---	-----

<i>Günter Meyer (Mainz):</i> Die Expansion der ägyptischen Bewässerungswirtschaft im Zeichen der „Grünen Revolution“ und einer wirtschaftlichen Liberalisierung	141
--	-----

Bewässerungsgebiete im Maghreb

<i>Herbert Popp (Passau):</i> Marokkos „Politik der Staudämme“ und ihre Folgen für die Bewässerungslandwirtschaft	151
--	-----

<i>Marc Côté (Constantine):</i> L'irrigation en Algérie. Commentaire de la carte au 1/1.000.000 ^e	161
---	-----

<i>Hermann Achenbach (Kiel):</i> Tunesien – Zur Konkurrenz der Wassernutzung und der wasserabhängigen Wirtschaftszweige	165
--	-----

<i>Jean-Jacques Pérennès (Lyon):</i> Essai de typologie de l'irrigation au Maghreb	173
---	-----

<i>Konrad Schliephake (Würzburg):</i> Libyens Bewässerung und der „Große künstliche Fluß“	185
--	-----

<i>Herbert Popp (Passau)</i> Nachwort: Die aktuelle Bewässerungslandwirtschaft im Mittelmeergebiet. Versuch eines Resümees	193
---	-----

Vorwort

Mit Ausnahme von Würzburg 1988 hat der kulturgeographische „Arbeitskreis zur Erforschung der Mittelmeerländer“ auf seinen Tagungen in Düsseldorf 1976, Marburg 1981 und Erlangen 1984 überwiegend Probleme ländlicher Räume unter verschiedenen Aspekten behandelt¹⁾. Tatsächlich bilden Landwirtschaft und agrarische Gesellschaft in ihrer spezifischen Eigenart konstituierende Elemente des Mittelmeerraums; mit ihnen verbindet man das „Mediterrane“ schlechthin.

Daß beim fünften Treffen in Passau 1992 erneut rurale Bezüge zur Sprache gekommen sind, liegt hauptsächlich an der vor einiger Zeit getroffenen Vereinbarung des Arbeitskreises, das jeweilige Tagungsthema schärfer zu fassen. Einer Anregung von A. PLETSCH (Marburg) folgend, wurde als spezielle Frage die Bewässerungslandwirtschaft, die intensivste Form mediterraner Landnutzung, ausgewählt. Nicht zuletzt die Komplexität eines solchen Themas, das viele Belange von Landschaft und Menschen der Großregion zwischen Europa, Asien und Afrika berührt, hatte diese Entscheidung beeinflußt.

Ein Ziel der Tagung, das zunächst angestrebt worden war, wurde bald fallengelassen: Die typologische Stellung der mediterranen Bewässerungswirtschaft kennzeichnete schon ALFRED PHILIPPSON (Das Mittelmeergebiet, Leipzig 1914, S. 204) mit der folgenden Bemerkung zutreffend: „Die Kunst der Bewässerung ist von den Oasenländern des Orients ans Mittelmeer [...] gebracht, neue originelle Formen derselben sind hier nicht erfunden worden“. Diese Feststellung dürfte in Anbetracht der zahlreichen technischen Innovationen, die zur weltweiten Uniformität moderner Bewässerungswirtschaften beigetragen haben, sinngemäß auch in der Gegenwart gültig bleiben, so daß es müßig gewesen wäre, eigenständige mediterrane Merkmale herausfinden zu wollen.

Zentrales Anliegen ist vielmehr das Vorhaben gewesen, Karten der Bewässerungsgebiete des Mittelmeerraums, seiner Länder bzw. Regionen, im Maßstab 1:1 Million auf der Grundlage analytischer Feldforschung zu erarbeiten. Als Bewässerungsgebiet oder -fläche gilt dabei jenes Areal, das über intakte Einrichtungen zur (Feld-)Bewässerung verfügt. Die vorgelegten Karten geben den Kenntnisstand um 1990 wieder; sie dienen als Dokument einer Epoche, in der das stärkste Flächenwachstum der Irrigation und – damit verbunden – die größten Umwälzungen in der Geschichte der mediterranen Landwirtschaft stattgefunden haben.

Freilich war es nicht möglich, für alle in Betracht kommenden Regionen Bearbeiter zu gewinnen. So fehlen vor allem für Nord- und Mittelitalien, die Türkei, den Libanon und die großen Inseln des Mittelmeers entsprechende Karten. Der Westen konnte dank der Hilfe französischer Kollegen weitgehend abgedeckt werden.

Selbst den Bereitwilligen erwachsen unerwartete arbeitsmethodische und kartographische Probleme, so daß trotz verbindlicher Vorgaben und Gliederungskriterien – Bewässerungsflächen nach Größe (> 1000 ha Flächen-, < 1000 ha absolute Darstellung), Alter, Zustand (in Betrieb/im Bau) und der Art der Wasserbeschaffung (Oberflächen-/Grundwasser) – Einheitlichkeit nicht zu erzielen war. Schwierigkeiten wie die Konfiguration des Mittelmeerraums, die verstreute Lage kleiner und kleinster Bewässerungsparzellen, die oft widersprüchliche und unvollkommene Datenbasis, die rasch veraltenden Angaben für laufende Bewässerungsprojekte und das unzureichende Wissen über private, betriebseigene Irrigationssysteme haben neben anderem mehrfach individuelle Kompromisse erzwungen und schränken die Vergleichbarkeit der Karten etwas ein. Gewiß können vielerorts nur Detailuntersuchungen die räumliche Wirklichkeit ans Licht fördern.

Aber die Bewässerungskarten sollten nicht Selbstzweck sein. Sie erfüllen eine – allerdings nicht unwichtige – Basisfunktion: Sie geben an, wo anzusetzen ist, um offene Probleme zu lösen. Die meisten Beiträge begnügen sich denn auch nicht mit einer vordergründigen Karteninterpretation, sondern stellen mannigfache Bezüge zu den einzelnen Kategorien räumlicher Ordnung her.

Im Bewußtsein der vehement gewachsenen Bewässerungsfläche drängte sich in den Diskussionen z.B. die Frage nach den Wasserreserven mit allem Nachdruck auf. Inwieweit fördert die übertriebene Bewässerung –

¹⁾ Die Ergebnisse sind in den folgenden Tagungsberichten niedergelegt:

K. ROTHER (Hrsg.): Aktiv- und Passivräume im mediterranen Südeuropa. – Düsseldorf 1977 (Düsseldorfer Geographische Schriften, H. 7);

A. PLETSCH u. W. DÖPP (Hrsg.): Beiträge zur Kulturgeographie der Mittelmeerländer IV. – Marburg/Lahn 1981 (Marburger Geographische Schriften, H. 84);

H. POPP u. F. TICHY (Hrsg.): Möglichkeiten, Grenzen und Schäden der Entwicklung in den Küstenräumen des Mittelmeergebietes. – Erlangen 1985 (Erlanger Geographische Arbeiten, Sdbd. 17);

U. ANTE u. H.-G. WAGNER (Hrsg.): Probleme städtischer Verdichtungsräume in den Mittelmeerländern. – Würzburg 1988 (Würzburger Geographische Arbeiten, H. 70).

namentlich an der Südflanke der Großregion – die Erschöpfung der Wasservorräte? Ist die Ausweitung der Bewässerung geökologisch überhaupt noch zu verantworten?

Ein anderer Zusammenhang wurde angesprochen, wenn es um die Ausbreitung neuer Bewässerungstechniken – der Formen der Wassererschließung und der Irrigationsverfahren – ging. Warum setzen sich Beregnung und Warmbeetkulturen in manchen Gebieten durch, während anderswo die herkömmlichen Formen der Berieselung noch gang und gäbe sind? Wer steuert die Diffusion der Neuerungen, welchen Anteil haben Staat, industrielle Unternehmen und Privatpersonen?

Viele Beiträge untersuchten selbstverständlich die agrargeographische Struktur der Bewässerungsgebiete und ihre charakteristischen Veränderungen in der Gegenwart. Wie entwickelt sich das Anbaugeschehen? Wird der traditionelle Gartenbau überall vom großflächigen Obst- und Gemüseanbau verdrängt? Repräsentieren die baum- und strauchförmigen Dauerkulturen das Endstadium der stürmischen Entwicklung in diesem Jahrhundert? Wie ist die betriebliche Situation nach solchen tiefreichenden Wandlungen beschaffen? Die mehr wirtschaftsgeographischen Fragen schlossen sich unmittelbar an: Wird marktgerecht produziert? Gibt es Rückkoppelungen mit der verarbeitenden Industrie? Steht die Binnen-Nachfrage oder der Export im Vordergrund, welche Einflüsse übt die EG aus?

Während die bevölkerungs- und sozialgeographischen Ursachen bzw. Konsequenzen selbst nicht im Mittelpunkt standen, aber angesichts der Abkehr vieler

Menschen von der Landwirtschaft die Frage nach dem Sinn mancher Bewässerungsprojekte provozierten, trat der integrative Blickwinkel mehr hervor. Nicht nur der Kampf unterschiedlichster Interessengruppen um das in einem halbtrockenen Klima kostbare Naß wurde diskutiert. Als ebenso bedeutsam erwies sich das Problem der Flächennutzungskonkurrenz. Die Erörterung zeigte, daß die Bewässerungslandwirtschaft nicht immer die rentabelste Form der Landnutzung ist. Vor allem in den Tal- und Küstenräumen stehen ihr städtisches Wachstum, neue Industriewerke, Verkehrswege und touristische Entfaltung heute kompromißlos gegenüber und laufen ihr schließlich den Rang ab.

Die Fülle der Fragen belegt die Multivalenz des Themas „Bewässerungswirtschaft“. Naturgemäß kann ein Symposium nur einige Probleme aufgreifen und schlüssig lösen, viel mehr dagegen wirft es neue auf. Aber der Meinungsaustausch dient der Klärung, relativiert den eigenen Standort, bilanziert den Wissensstand und vermag jedem einzelnen Anregungen für die weitere Forschung zu vermitteln. In diesem Sinne werden die nachstehenden Beiträge der Fachöffentlichkeit übergeben.

Allen Beteiligten, welche Tagung und Tagungsband mitgestaltet haben, gilt Dank für Engagement und Mitarbeit, insbesondere Herrn Dipl.-Ing. (grad.) ERWIN VOGL für die akribische Erledigung der kartographisch-technischen Arbeiten.

Das nächste Treffen des Arbeitskreises soll 1996 in Regensburg stattfinden und dem Tourismus im Mittelmeerraum gewidmet sein.

Folkwin Geiger

Alte und neue Bewässerungsgebiete in der Region Murcia (Südost-Spanien)

Mit 5 Abbildungen (davon 1 Farbkarte), 5 Tabellen und 5 Bildern

Summary: Old and new irrigated areas in the region of Murcia (SE Spain)

The irrigated areas of the region of Murcia are characterised by two types: Within the traditional huertas on the Río Segura with its minifundism only the citrus and stonefruit areas were successfully integrated into the modern economic agriculture. In the new irrigation areas (1960-1985) along the river big agricultural societies ("agronegocios") produce, manufacture and distribute citrus and extraseasonal vegetables and fruits which are sold for a good price on the national and European markets. With trickle irrigation and unheated plastic greenhouses one is able to use optimally the favourable climatic conditions, especially the mild and sunny winter. For a few years there has been a heavy over-pumping of the groundwater in these new irrigation areas.

Résumé: Les périmètres anciens et nouveaux d'irrigation dans la région de Murcia (Espagne du SE)

Les périmètres irrigués de la région autonome de Murcia sont caractérisés par deux types: a) Parmi les huertas traditionnelles avec leurs minifundia, irrigués à partir de l'eau des rivières, seules les plantations agrumicoles et fruitières ont réalisé une adaptation à l'économie agraire moderne en se basant sur des coopératives. b) Le type dominant pour les périmètres irrigués qui furent aménagés et équipés à l'écart du Río Segura entre 1960 et 1985 sont les entreprises agricoles (« agronegocios »). Elles produisent et commercialisent p.e. les maraichages, les melons et les citrons. Avec les cultures sous serre, irriguées par goutte à goutte, on est parfaitement en train de profiter des avantages saisonniers dûs au climat (maraichages d'hiver, primeurs, etc.) Un manque d'eau permanent dans les périmètres irrigués – même après la mise en marche du canal Tajo-Segura – resulta dans une surexploitation excessive des aquifères souterrains.

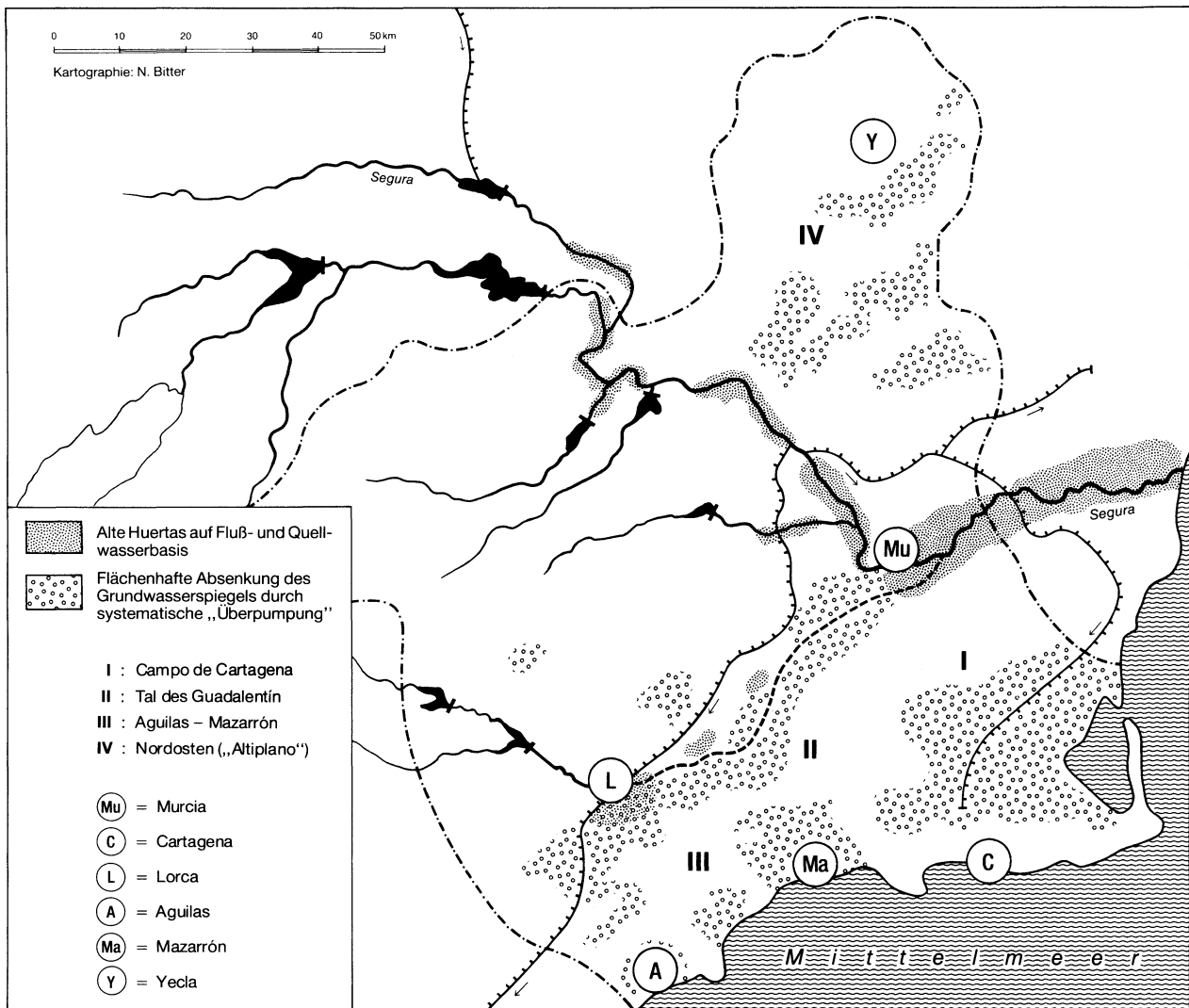
1. Unterschiedliche Verfügbarkeit des Wassers

Im ariden Südosten Spaniens stellt die lokale Verfügbarkeit von Wasser ein herausragendes Element der landschaftlichen Differenzierung dar. Gemeint sind hier nicht nur die Kontraste zwischen Trockenland (*secano*) und Bewässerungsland (*regadío*), sondern auch markante Unterschiede innerhalb des letzteren.

Abbildung 2 zeigt, daß sich die Bewässerungsareale auf Flußwasserbasis entlang des Río Segura und einiger seiner Nebenflüsse hinziehen. Die schmale Vega Alta oberhalb des engen Quertals liegt bereits tiefer als 200 m. Mit ihrem Schwerpunkt schon in der breiten Längssenke des Betischen Systems befindet sich die Vega Media oder **Huerta von Murcia**. Für den zur valencianischen Provinz Alacant/Alicante gehörenden Unterlauf ist die Bezeichnung Vega Baja üblich. Während des Sommerhalbjahrs (April bis Oktober) hat jede Parzelle der traditionellen Huertas Anrecht auf regelmäßige Wasserzufuhr innerhalb eines festen Zeitplans. Seit durch den Bau der Staudämme ab Anfang des 20. Jahrhunderts das Abflußmaximum des Segura vom Winter auf den Sommer verlagert werden konnte, erscheinen die vorstehend genannten Flächen ganzjährig grün.

Viel ungünstiger sind die hydrologischen Verhältnisse beim größten Segura-Nebenfluß **Guadalentín**. Seinen Namen *wadi al-tin*, arab. = „Schlammfluß“, verdankt er seinen katastrophalen Hochwässern (bis zu 4.000 m³/s bei einem theoretischen Jahresmittel von 0,9 m³/s!). Um diese zu mildern und gleichzeitig die Wasserversorgung der Vega de Lorca zu verbessern, wurden bereits 1785-88 auf Staatskosten zwei Staudämme gebaut. Unterhalb von Lorca fällt der Guadalentín heute meist ganzjährig trocken, was auf Abbildung 2 durch die gerissene Linie angedeutet ist. Im übrigen reicht die geringe Kapazität der erwähnten Stauseen nur aus, einen kleinen Teil der Vega von Lorca, die auf einem ausgedehnten, glacialartigen Schwemmfächer liegt, mehr schlecht als recht zu versorgen. Lediglich in

Abbildung 1: Bereiche mit erheblichen Absenkungen des Grundwasserspiegels durch Übernutzung



feuchten Jahren liefern die Kanäle auch Wasser für die unteren, randlichen Bereiche (Campo de Lorca). Deshalb spricht man hier von *riego eventual* im Unterschied zu *riego permanente*. Für einen Großteil des Campo de Lorca war deshalb das Grundwasser schon immer die eigentliche Basis der Bewässerung. Dies gilt erst recht für den weiteren Verlauf der Längstalmulde des Guadalentín bis vor die Stadt Murcia. Dort wurde vor allem in den sechziger und siebziger Jahren eine Vielzahl von Tiefbrunnen angelegt, was starke Grundwasserabsenkungen (Abb. 1) hervorrief. An letzterem änderte auch die Inbetriebnahme des Tajo-Segura-Kanals (*Trasvase*) im Jahr 1979 nicht sehr viel, da die Bewässerungsfläche bereits im Vorgriff entsprechend ausgedehnt wurde. So wurden Lorca und das Tal des Guadalentín zu einem Gebiet gemischter Versorgung mit Grund- und Oberflächenwasser (Tab. 1). Dem genannten Grundwasserverbrauch von 60 Mio. m³ stehen 1992 noch etwa 400 Mio. m³ an unterirdischen Vorräten im Aquifer gegenüber. Bei einer natürlichen Ergänzung von ca. 10 Mio. m³/a

wäre der Vorrat – gleichbleibender Verbrauch vorausgesetzt – also spätestens nach acht Jahren erschöpft¹⁾.

Ähnlich defizitär wie im Tal des Guadalentín sind die Wasservorräte in den neuen Bewässerungsgebieten des Campo de Cartagena, den der linke Zweig des *Trasvase* erschließt. Auch dort wurden die traditionellen, allerdings mehr punkthaften Bewässerungsareale auf Grundwasserbasis in den sechziger und siebziger Jahren, also bereits vor Inbetriebnahme des *Trasvase*, massiv ausgeweitet. Die einst sehr zahlreichen alten Göpelwerke (*Norias*) mit ihrem maximalen Tiefgang von ca. 10 m fielen angesichts eng benachbarter Tiefbrunnen sämtlich trocken und wurden inzwischen bis auf museale, funktionslose Einzel Exemplare beseitigt. Mit dem *Trasvase* kam erstmals Oberflächenwasser ins Campo de Cartagena, welches auf der Karte ebenfalls als Mischgebiet ausgewiesen ist. Dennoch werden die nutzbaren Grundwasserreserven bis zu einer Tiefe von

1) Auskunft der *Confed. Hidrográfica del Segura* 1992.

Abbildung 2: Bewässerungsareale im Segura-Becken (Südspanien) nach Alter und Wasserbeschaffung (1992)

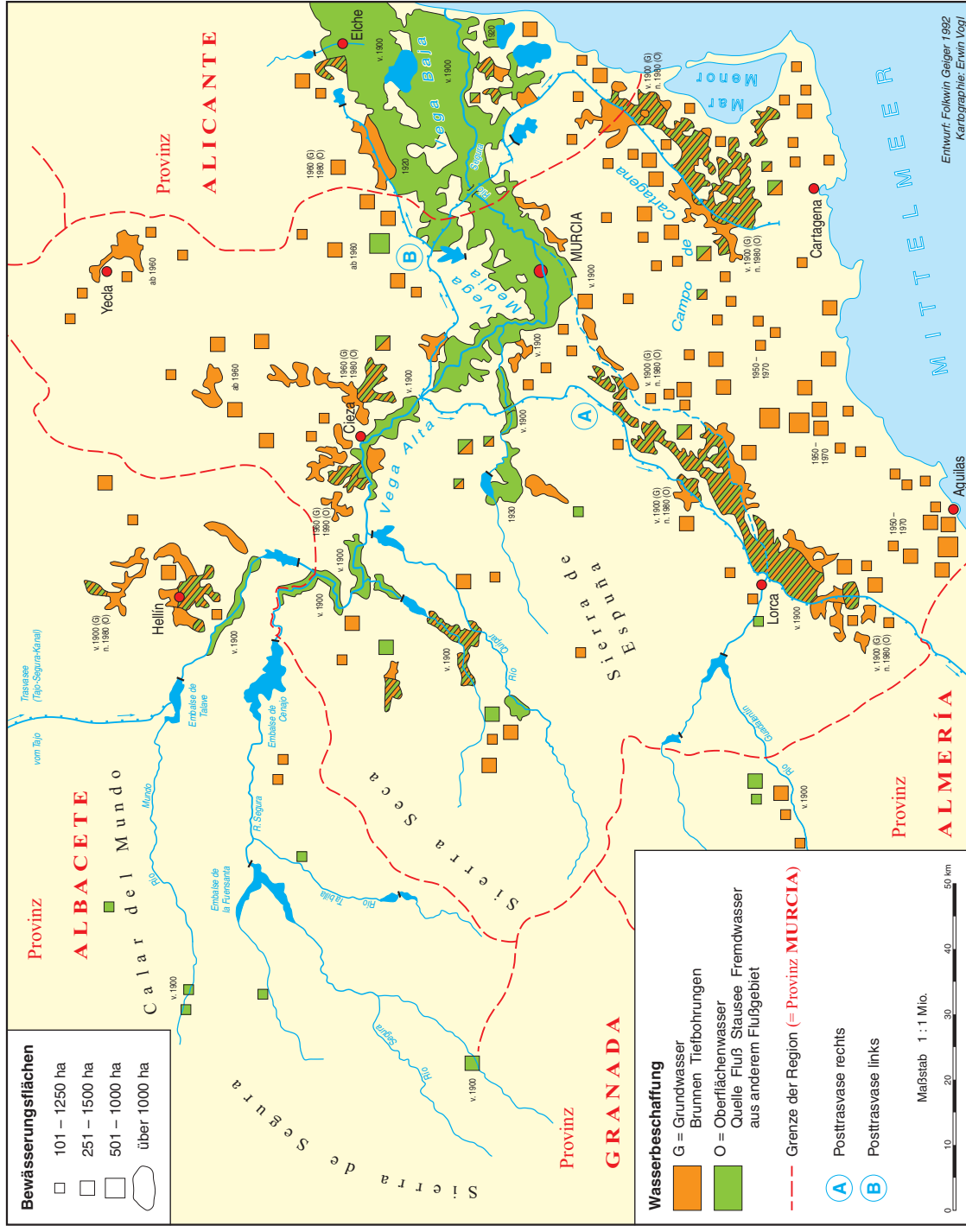


Tabelle 1: Wasserverbrauch für landwirtschaftliche Zwecke in ausgewählten Landschaften der Region Murcia

Herkunft des Wassers	Aguilas/Mazarrón	Campo de Cartagena	Lorca/Guadalestín	Trad. Vega Media
Flußwasser	–	–	7	300
Tajo-Segura-Kanal	–	80	45	–
Grundwasser	30	125	60	–
natürliche Ergänzung des Grundwassers	5	25	10	15
Grad der Übernutzung des Grundwassers	6mal	5mal	6mal	–
de-facto-Wasserverbrauch	30	205	107	300
langfristig verträglicher Wasserverbrauch	5	105	62	315

Ungefähre Durchschnittswerte; alle Angaben in Mio. m³/a. Quellwasser-, Trinkwasser- sowie Abwassernutzung sind nicht berücksichtigt

Quelle: mündl. Mitteilungen der *Confederación Hidrográfica del Segura* 1992

270 m (!) ausgebeutet; CALVO (1989) spricht in diesem Zusammenhang zurecht von „Plünderung“. Vom geschätzten Gesamtvorrat (1.000–1.200 Mio. m³) werden 125 Mio. m³ jährlich hochgepumpt. Tiefbohrungen sind heute eben technisch problemlos und dazu (relativ) billig! Bei einer natürlichen Ergänzung von 24–40 Mio. m³/a ergibt sich daraus eine Übernutzung um mindestens das Dreifache und eine Absenkung des Grundwasserspiegels um bis zu 10 m jährlich; stellenweise erreichte man inzwischen tiefliegende, fossile Aquifere mit einem bereits problematischen Salzgehalt von über 4 g/l; hinzu kommt die latente Gefahr des Eindringens von Meerwasser (s. schon GEIGER 1972, S.18).

Keinesfalls besser sind die Verhältnisse im stärker reliefierten, kleingekammerten Raum **Mazarrón–Aguilas**. Hier ist man ausschließlich auf die lokalen, räumlich jeweils begrenzten Grundwasservorkommen angewiesen; jede größere Talmulde besitzt Tiefbrunnen. Manche Grundwasserkörper wurden während der letzten dreißig Jahre buchstäblich „leergepumpt“, d.h. es kann nur noch die – bei 250 mm Jahresniederschlag geringe – natürliche Regenerationsmenge gefördert werden. Wie das Campo de Cartagena ist auch der Raum

Aguilas–Mazarrón ein Schwerpunkt junger, exportorientierter und expansiver Agrarbetriebe (Abb. 5), was in beiden Landschaften zur Übernutzung des Grundwassers führt. Im Unterschied zu den traditionellen Huertas, deren Oberflächenwasser öffentlich und unverkäuflich ist, stellt hier das geförderte Grundwasser eine „Handelsware“ dar, deren Preis sich nach Angebot und Nachfrage richtet (Tab. 2).

Die extrem hohen Kosten zwingen zum sparsamen Umgang mit dem Wasser. Während der Monate Juli, August, September – der Zeit allgemein niedriger Marktpreise – lohnt sich keine Bewässerung: Im Gegensatz zum grünen Sommeraspekt der traditionellen Huerta und auch der übrigen mediterranen Bewässerungslandschaften liegen hier fast alle Anbauflächen in dieser Phase brach (vgl. auch Kap. 3).

Aus Tabelle 1 könnte man leicht den falschen Schluß ziehen, daß in der Gesamtregion Murcia mehr Grund- als Oberflächenwasser verfügbar ist. Doch der angegebene Jahresverbrauch von 465 Mio. m³/a übertrifft das natürliche Regenerationsvermögen von 230 Mio. m³/a um das Doppelte. Langfristig muß also der Grundwasserverbrauch halbiert werden.

Tabelle 2: Wasserpreise für die Landwirtschaft (Beispiele 1988/89)

Traditionelle Huerta des Segura* (Flußwasser)	0,25 ptas./m ³ + gemeinschaftl. Kosten (ca. 2 ptas./m ³)
Jüngere, vor 1953 erschlossene Areale (<i>riego de vega</i>), noch mit Flußwasser versorgt	1,25 ptas./m ³ + gemeinschaftl. Kosten (ca. 3 ptas./m ³)
Tajo-Segura-Kanal (<i>Trasvase</i>)	13,80 ptas./m ³
Campo de Cartagena (privates Grundwasser)	ca. 20,00 ptas./m ³
Mazarrón-Aguilas (privates Grundwasser)	bis 100,00 ptas./m ³

* umgerechneter Wert: Das Wassernutzungsrecht ist hier fest mit dem Grundbesitz verbunden: 1.400 ptas./ha (Wassergabe 5.000 – 6.000 m³/ha)

Quelle: SANDOVAL RODRIGUEZ 1989, S. 139

1 pta. 1988/89: ca. 2,5 Pfennige.

Tabelle 3: *Tropfbewässerung und Folienkulturen an ausgewählten Beispielen der Region Murcia 1990*

Bereich	Bewässerungsfläche (B.) (in ha)	Tropfbewässerung		Folienkulturen	
		absolut (ha)	Anteil an B. (%)	absolut (ha)	Anteil an B. (%)
Vega de Segura	67.488	17.575*	26,0	128	0,2
Campo de Cartagena	30.131	10.316	34,2	2.319	7,7
Aguilas–Mazarrón	6.800	3.100	45,4	2.800	41,1
Region insgesamt	172.032	37.995	22,1	5.889	3,4

* Statistisch ist die traditionelle Huerta nicht von den direkt anschließenden neuen Bewässerungsarealen des Bereichs zu trennen. Erstere weist geringere Anteile der Tropfbewässerung auf als die angegebenen.

Quellen: *Estadística Agraria Regional 1990*; Aguilas und Mazarrón: Angaben der *Ayuntamientos*.

Was den **Tajo-Segura-Kanal** angeht, so ist dieser aus südostspanischer Sicht insgesamt positiv zu bewerten: „Korrektur eines natürlichen Ungleichgewichts“ sagt SANDOVAL RODRIGUEZ (1989, S. 20). Dennoch scheinen an dieser Stelle zwei Anmerkungen notwendig:

1. Die ursprünglich für Bewässerungszwecke projektierten 400 Mio. m³/a wurden de facto nie auch nur annähernd erreicht.

2. Neben prinzipiellen ökologischen Bedenken im Zusammenhang mit derartigen Wassertransfers fordert insbesondere das nach Francos Tod gestärkte Regionalbewußtsein der historischen Landschaften Spaniens zunehmend kritische Stimmen heraus. Von nicht wenigen wird der Kanal als „Relikt der zentralistischen Diktatur“ beargwöhnt, und er wäre wohl nie gebaut worden, hätte es in Spanien schon in den sechziger Jahren die heutigen demokratisch-föderalen Strukturen gegeben. Deshalb sind die Pläne für eine zweite Ausbaustufe vorläufig in der Schublade verschwunden, auch wenn diese von murcianischen Agronomen immer noch als „dringend notwendig“ angemahnt wird. Beispielhaft äußerte sich der Konflikt mit der Region Castilla-La Mancha, in welcher das Quellgebiet des Tajo liegt, Anfang April 1992: Die Tagesmedien berichteten ausführlich von der Weigerung Castillas, überhaupt Wasser für landwirtschaftliche Zwecke überzuleiten; nur eine geringe Pflichtmenge für die Trinkwasserversorgung wurde bewilligt. Castilla berief sich dabei auf die spärlichen Niederschläge im Quellgebiet während des Winters 1991/92 und auf die Gesetzesklausel, daß dem Tajo nur eine definierte Menge Überschußwasser entnommen werden darf. Von den betroffenen Abnehmern in Murcia, Alicante und Almería wird nun trotz Verbots verstärkt auf die Restreserven an Grundwasser zurückgegriffen und deren Übernutzung ins Unvernünftige hochgeschraubt.

Um den schwerwiegenden geoökologischen Folgen zu begegnen, können folgende Maßnahmen dienen:

● Der regionale Erschließungsstopp für neue Grundwasserbohrungen und Bewässerungsflächen (seit 1985) muß streng kontrolliert werden. Tabelle 3 und Abbildung 4 unterstreichen die Notwendigkeit.

● Die Einführung wassersparender Bewässerungstechniken (z.B. Tropfbewässerung, Folienkulturen, s. Abb. 4), muß – vor allem auch in den traditionellen Huertas –

forciert werden. Dort wächst dank des hier (noch) sehr kostengünstigen, vergleichsweise reichlich verfügbaren Flußwassers die Motivation zum Wassersparen erst allmählich. Ein dadurch erwirtschafteter Überschuß könnte gegebenenfalls den neuen Bewässerungsgebieten zugeleitet werden.

● Leider erst langfristig wird die 1985 erfolgte Neufassung des spanischen Wasserrechts (*Legislación de Aguas*) greifen: Während bislang auf Privatgelände erbohrtes Wasser dem Grundbesitzer gehörte, der es kubikmeterweise verkaufen bzw. selbst verbrauchen konnte, sind seit 1985 nicht nur die Oberflächenwässer, sondern auch die unterirdischen Süßwasservorräte öffentlich. Eine Übergangszeit von 50 (!) Jahren bedeutet allerdings, daß bereits bestehende Anlagen noch bis zum Jahr 2035 weiterbetrieben werden können.

● In „normalen“ Jahren liegt die Seguramündung ständig trocken, weil eventuelles Überschußwasser vorher abgepumpt wird; nur bei extremen Hochwässern wie zuletzt 1987 gelangen noch größere Abflussmengen ins Meer. Diese will man jetzt ebenfalls auffangen: Im Zuge des laufenden Hochwasserschutzplans (*Plan de Defensas de Avenidas*) werden an den größeren *Ramblas* (= Torrenten) des Segurabeckens bis 1996 zwölf Auffangbecken gebaut. Ihre Kapazität von insgesamt 183 Mio. m³ macht immerhin 15 % der bereits vorhandenen Stauseekapazität aus. Der nach einem Hochwasser angesammelte Vorrat würde es dann immerhin erlauben, die Entnahme aus den Großspeichern am Oberlauf wenigstens vorübergehend zu reduzieren.

2. Entwicklungstendenzen der traditionellen Huerta

Ein Schulbeispiel maurischer Bewässerungstechnik und 1000 Jahre lang ökonomischer Motor Südost-Spaniens, die Huerta von Murcia, hat heute Strukturprobleme. Als äußerst entwicklungshemmend wirkt dabei das Faktum, daß die Mehrzahl der landwirtschaftlichen Betriebe in der Huerta kleiner als 1 ha sind, ja vielfach sogar weniger als 0,5 ha aufweisen (GOMEZ ESPIN 1989, S. 46). Daß es sich dabei fast ausschließlich um Eigenbesitz

Hartmut Eichenauer

Die Bewässerungsgebiete Israels. Anmerkungen zu einer Karte 1 : 1 Million

Mit 1 Abbildung und 2 Tabellen

Summary: The irrigated lands of Israel. Observations on a map at the scale 1:1 million

The article explains the irrigation map of the country and discusses the size and development of the irrigation areas. After a phase of a hundred years of expansion the irrigation agriculture of Israel (and of former Palestine) has reduced its area because of water shortage, expensive inputs, competing utilizations and marketing problems of export products.

Résumé: Les périmètres irrigués en Israël. Remarques vis-à-vis d'une carte à l'échelle 1/1 Million^e

La contribution explique la carte de l'irrigation du pays et discute la taille et le développement des périmètres irrigués. Après cent ans d'expansion, l'agriculture irriguée d'Israël (et de l'ancienne Palestine) a vu sa superficie diminuer à cause d'une rareté d'eau, des intrants qui coûtent trop cher, des usages compétitifs et des problèmes de vente pour les produits destinés à l'exportation.

1. Methodische Vorbemerkungen

In die Karte der Bewässerungsgebiete (Abb. 1) sind Informationen aus verschiedenen Datenquellen eingeflossen (RICHTER 1979, Abb. 13; RICHTER 1981, Karte AX7; AMIRAN ET. AL. 1970, S. XII/1, D-F; ADLER ET AL. 1985, S. 35, No. 1). Weitere Informationen stammen aus der Satellitenbildkarte „Israel. Satellite Map“, in der sich die aktuellen Bewässerungsflächen der Trockenräume besonders gut erkennen und abgrenzen lassen (Shmuel Tal Publishing 1990). Eigene systematische Flächennutzungskartierungen sind nicht durchgeführt worden; die laufenden Raumbeobachtungen seit 1970, ergänzt um schriftliche Unterlagen und mündliche Auskünfte des israelischen Landwirtschaftsministeriums, haben aber für alle Regionen wichtige Zusatzinformationen geliefert.

Die Karte enthält alle Flächen im Staatsgebiet Israels von 1949 (20.770 km²), die – unabhängig vom aktuellen Stand der Bewässerung – aufgrund ihrer bewässerungstechnisch-infrastrukturellen Ausstattung bewässert werden können. Es ist nicht zu unterscheiden, welche Bewässerungsflächen mit Grund- oder mit Oberflächenwasser bewässert werden. Die Gebiete mit überwiegender bzw. ausschließlicher lokaler Selbstversorgung, so z.B. das Bergland von Galiläa, die Senke des Toten Meeres und die Arava bis zum Golf von Eilat/Akaba, verfügen über Grund- und Oberflächenwasser. In die landesweite Wasserleitung, die den größten Teil der israelischen Bewässerungsgebiete heute mit Wasser versorgt, wird sowohl Grundwasser aus den Aquifers der Bergländer und der Küstenebene als auch Oberflächenwasser eingespeist.

Nicht überall ist das Alter der Bewässerungsgebiete gesichert. Dennoch erlaubt die Altersangabe der jeweils zugehörigen ländlichen Siedlung eine verlässliche Datierung. Die mehr als hundertjährige Entwicklungsgeschichte der israelischen Bewässerungsgebiete läßt sich in drei Phasen gliedern.

2. Die Entwicklungsphasen

(1) Am 4. Juli 1922, als der Völkerbund Großbritannien das Mandat über Palästina übertrug, lebten westlich des Jordans (einschließlich der heutigen West Bank und des Gazastreifens) 752.048 Menschen; davon waren 668.258 Araber (88,9 %) und 83.790 Juden (11,1 %) (ROLEF 1987, S. 330). Die Siedlungen der arabischen Bevölkerung lagen überwiegend in den Bergländern von Galiläa, Samaria und Judäa; die jüdische Bevölkerung, die zum größten Teil erst seit 1881 im Verlauf der ersten, zweiten und dritten *Aliya* (hebr. „Aufstieg“) (WOLFFSOHN 1984, S. 118) eingewandert war, siedelte in den Niederungsgebieten der Küstenebene und in den intramontanen Senken. In dieser Zeit des *alten Yishuv*, d.h. vor den zionistischen Siedlungsaktivitäten, lieferten lokale Ressourcen, nämlich Brunnen, Quellen und Flüsse Bewässerungswasser. Überörtliche bzw. überregionale

Tabelle 1: Veränderungen der landwirtschaftlichen Nutzfläche (LN) und der bewässerten Fläche Israels von 1948/49 bis 1990

Jahr	LN		Bewässerte Fläche		
	gesamt (1.000 ha)	Anteil an der Fläche Israels* (in %)	gesamt (1.000 ha)	Anteil an der Fläche Israels* (in %)	LN Israels* (in %)
48/49**	165,0	7,9	30,0	1,4	18,2
49/50	248,0	11,9	37,5	1,8	15,1
50/51	335,0	16,1	47,0	2,3	14,0
51/52	347,5	16,7	54,0	2,6	15,5
52/53	335,0	17,1	65,0	3,1	18,3
53/54	356,0	17,1	76,0	3,7	21,3
54/55	359,0	17,3	89,0	4,3	24,8
55/56	368,5	17,7	95,6	4,6	25,9
56/57	382,0	18,4	110,0	5,3	28,8
57/58	394,0	19,0	118,5	5,7	30,1
58/59	411,0	19,8	124,0	6,0	30,2
59/60	407,5	19,6	130,5	6,3	32,0
60/61	415,0	20,0	136,0	6,5	32,7
61/62	404,0	19,5	142,6	6,9	35,3
62/63	397,0	19,1	147,2	7,1	37,1
63/64	410,7	19,8	146,2	7,0	35,6
64/65	413,0	19,9	151,0	7,3	36,6
65/66	403,2	19,4	154,2	7,4	38,2
66/67***	413,8	19,9	158,7	7,6	38,4
67/68	413,6	19,9	161,6	7,8	39,1
68/69	413,2	19,9	166,2	8,0	40,2
69/70	410,5	19,8	172,0	8,3	41,9
70/71	414,0	19,9	172,0	8,3	41,5
71/72	416,5	20,1	176,5	8,5	42,4
72/73	417,0	20,1	176,0	8,5	42,2
73/74	427,0	20,6	175,5	8,4	41,1
74/75	432,5	20,8	180,0	8,7	41,6
75/76	420,5	20,2	183,5	8,8	43,6
76/77	427,8	20,6	203,4	9,8	47,5
77/78	427,8	20,6	199,8	9,6	46,7
78/79	440,2	21,2	206,9	10,0	47,0
79/80	438,6	21,1	200,3	9,6	45,7
80/81	424,5	20,4	200,3	9,6	45,7
81/82	437,0	21,0	223,8	10,8	51,2
82/83	423,8	20,4	219,4	10,6	51,8
83/84	435,7	21,0	226,8	10,9	52,1
84/85	433,6	20,9	232,7	11,2	52,1
85/86	438,2	21,1	219,3	10,6	50,0
86****	438,2	21,1	219,3	10,6	50,0
87	433,2	20,9	207,2	10,0	47,8
88	433,3	20,9	213,5	10,3	49,3
89	436,0	21,0	218,1	10,5	50,0
90	437,1	21,0	205,7	9,9	47,1

* Fläche Israels in 1.000 ha = 2.077,0 (ohne besetzte Gebiete)

** landwirtschaftliches Jahr (September–August)

*** von da ab einschließlich der besetzten Gebiete

**** Kalenderjahr

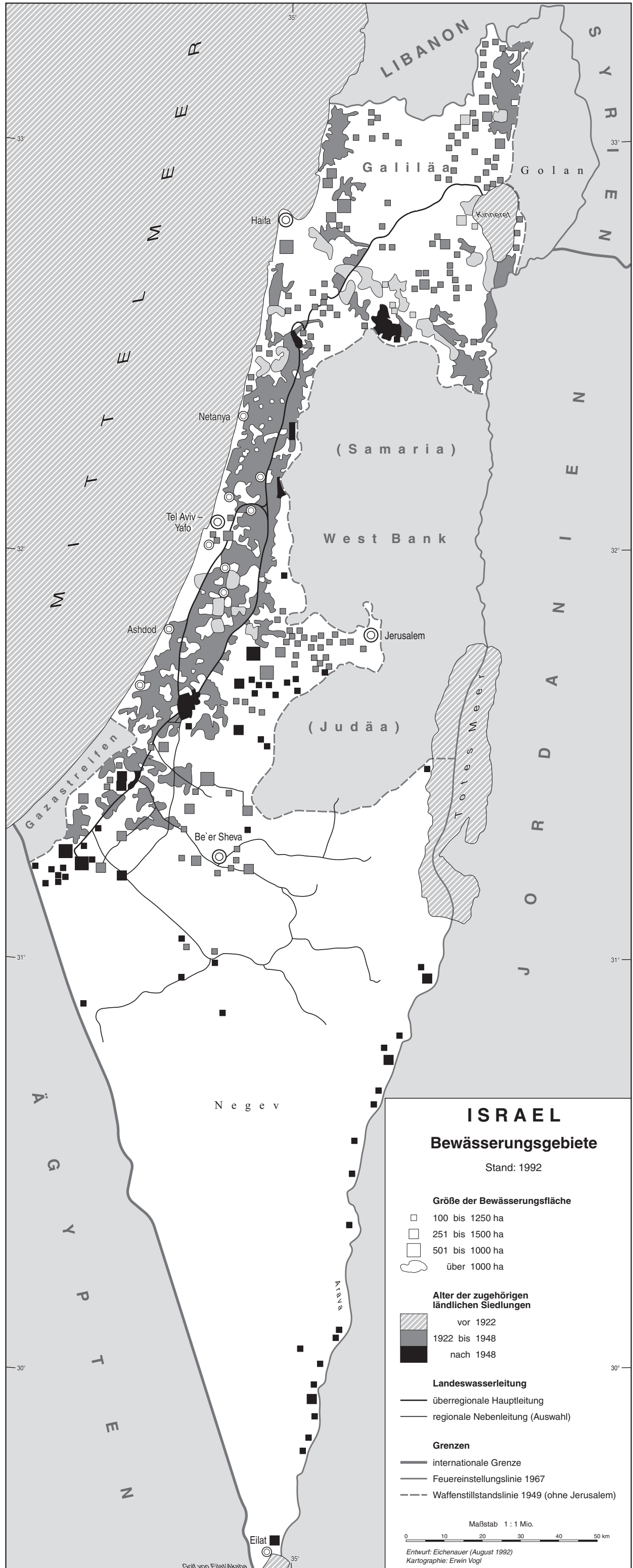
Quelle: Central Bureau of Statistics 1969–1991 und eigene Berechnungen

le Leitungsnetze gab es noch nicht, deshalb waren zusammenhängende Bewässerungsflächen von mehr als 1.000 ha selten. Es überwogen kleine, isolierte Bewässerungsflächen. Südlich der Linie Ashdod-Jerusalem, die dem Verlauf der 400 mm-Isohyete entspricht, gab es

keine Siedlungen mit nennenswerten Bewässerungsflächen.

(2) Während des britischen Mandats von 1922 bis 1948 wuchs die Bevölkerung durch die jüdische Masseneinwanderung im Verlauf der vierten und fünften *Aliya* bis

Abbildung 1: Israel: Bewässerungsgebiete



1938, ebenso während des Zweiten Weltkriegs und in den Nachkriegsjahren stark. Am 8.11.1948 lebten in Israel 872.700 Menschen, davon waren 156.000 Araber (17,9 %) und 716.700 Juden (82,1 %) (*Central Bureau of Statistics* 1969, S. 20). Die Immigration löste die Gründung neuer Siedlungen, ihre infrastrukturelle Erschließung und die kräftige Ausweitung der landwirtschaftlichen Nutzfläche (LN) aus. Bis 1948 war die LN auf 165.000 ha angestiegen; davon wurden 30.000 ha (18,2 %) bewässert (Tab. 1).

Wie vor 1922 stand auch in dieser Phase des *organisierten Yishuv*, d.h. der planvollen zionistischen Besiedlung, nur lokales Grund- und Oberflächenwasser zur Verfügung, weil der infrastrukturelle Ausbau eine überregionale Wasserversorgung noch nicht zuließ. Mit der Besiedlung der gesamten Küstenebene von der heutigen libanesischen Grenze bis an den Rand des Gazastreifens, der Yesre'el-Ebene, des Bet Shean-Tals und des Jordantals oberhalb und unterhalb des Kinneret, verwandelten sich die ursprünglich isolierten Bewässerungsflächen in zusammenhängende Bewässerungsgebiete. Im Bergland von Galiläa, in der Fußzone der Bergländer von Samaria und Judäa und im sogenannten Jerusalem-Korridor waren – angepaßt an die relief- und bodenbedingte Kleinkammerung der landwirtschaftlich nutzbaren Flächen – nur vereinzelt gelegene Bewässerungsflächen entstanden, die selten mehr als 250 ha umfaßten. Im Süden, wo die landwirtschaftlichen Siedlungen immer weiter in den ariden Negev vorgeschoben wurden, ließen die lokalen und wenig ergiebigen Wasservorkommen keinen großflächigen Bewässerungsbau zu. Es überwog der Regenfeldbau in starker Abhängigkeit von der Niederschlagsvariabilität des Steppenklimas (RICHTER 1980, Abb. 2).

(3) Neue Entwicklungsimpulse erhielt die Bewässerungslandwirtschaft seit der Gründung des Staates Israel. Die bewässerten Flächen wurden von 30.000 ha (1948) auf über 200.000 ha in den achtziger Jahren ausgeweitet (Tab. 1). Ein wesentlicher Grund dafür war die Notwendigkeit, die israelische Bevölkerung, die durch weitere Masseneinwanderungen in den fünfziger und sechziger Jahren und die hohe natürliche Wachstumsrate von 872.700 Einwohnern (1948) auf 3.225.000 Einwohner (1972) angestiegen war (*Central Bureau of Statistics* 1987, S. 30), weitgehend unabhängig vom Nahrungsmittelimport selbst zu versorgen. Die Vergrößerung der Bewässerungsflächen ging aber zugleich auf die Entwicklung einer exportorientierten Landwirtschaft zurück, die mehr und mehr für europäische und nordamerikanische Märkte produzierte.

Die deutliche Ausweitung des Irrigationsareals seit 1948 wäre allerdings ohne infrastrukturelle Vorleistungen, ohne den Ausbau von Wassergewinnungs- und Verteilungsanlagen, nicht möglich gewesen. Der Bau der landesweiten Wasserleitung vom Kinneret in den Negev, mit dem Ende der fünfziger Jahre begonnen und der Mitte der sechziger Jahre vollendet worden war (MEKOROT 1987), hatte daran entscheidenden Anteil. Durch ein weitverzweigtes Netz sind seitdem die vielfältigen Wassergewinnungsanlagen, die aus Oberflächen- und Grundwasservorkommen gespeist werden,

und der weitaus größte Teil der israelischen Bewässerungsgebiete miteinander verbunden. Erst durch dieses Leitungsnetz konnten die vorher angelegten Bewässerungsflächen in der nördlichen, mittleren und südlichen Küstenebene, im Bergland von Galiläa und in den im Osten und Süden vorgelagerten Senken (Jordangraben, Bet Shean-Tal und Yesre'el-Ebene) sowie auf der Fußfläche des Judäischen Gebirges und im Jerusalem-Korridor gesichert und auf ihren heutigen Umfang ausgedehnt werden. Die landesweite Wasserleitung erlaubte darüber hinaus, neue Bewässerungsgebiete jenseits der agronomischen Trockengrenze im Negev zu erschließen (RICHTER 1980, Abb. 2). Zusätzlich sind am Rand der Sinai-Halbinsel, nachdem Israel mit Ägypten Frieden geschlossen und 1982 die seit 1967 besetzte Sinai-Halbinsel zurückgegeben hatte, neue landwirtschaftliche Siedlungen mit Bewässerungsflächen, zum Teil als Ersatz für aufgegebene Siedlungen auf der Sinai-Halbinsel, angelegt worden.

Das Kulturland im Jordan-Arava-Graben wird durch lokale Wasserressourcen versorgt und ist von der landesweiten Wasserleitung unabhängig. Seit 1948 sind hier die landwirtschaftlichen Siedlungen auf Bewässerungsgrundlage neu entstanden. Der Kibbuz En Gedi am Westufer des Toten Meeres ist – nach kurzfristiger Aufgabe einer Vorläufersiedlung in der Endphase des britischen Mandats – bald nach der Staatsgründung wieder errichtet worden (EICHENAUER 1987, S. 267). Alle anderen Siedlungen in der 160 km langen Senke zwischen dem Toten Meer und Eilat – überwiegend in den sechziger Jahren angelegt – sind isolierte Bewässerungsoasen. Sie haben sich mit ihren landwirtschaftlichen Produkten auf die Versorgung der touristischen Zentren am Westufer des Toten Meeres und in Eilat sowie auf den Anbau von Winterkulturen zur Versorgung in- und ausländischer Märkte spezialisiert (ORNI 1974, S. 130/131).

3. Tendenzen

Zwar hat der Anteil der bewässerten Flächen an der LN von 1948 bis 1984/85 von 18,2 % auf 52,1 %, jener an der gesamten Fläche Israels von 1,4 auf 11,2 % zugenommen; seitdem aber geht das Irrigationsareal zurück. Sein Anteil an der LN beträgt 1990 47,1 %, jener an der Fläche Israels 9,9 % (Tab. 1).

Mit Ausnahme der Region Merom HaGalil (Nr. 2) im Bergland Nordost-Galiläas haben alle natürlichen Regionen, die der Gebietskategorie des ländlichen Raums zugerechnet werden (Nr. 1, 3, 4, 6, 7, 8, 9, 10, 15, 16, 17), ihre bewässerten Flächen zwischen 1973 und 1990 ausgedehnt (Tab. 2). Die Küstenebene und der Jerusalem-Korridor (Nr. 14), die dicht besiedelt und rural-urbane Mischgebiete bzw. städtische Räume sind, stehen unter dem Druck konkurrierender Flächennutzungen. Aus diesem Grund ist ihre bewässerte Fläche seit 1973 beinahe unverändert geblieben (Nr. 5 – Akko), meist aber deutlich zurückgegangen.

Tabelle 2: Veränderung der landwirtschaftlichen Nutzfläche (LN) und der bewässerten Fläche in den natürlichen Regionen Israels von 1973 bis 1990

natürliche Region	1973*			1990**		
	LN (ha)	Bewässerte Fläche gesamt (ha)	Anteil an LN (%)	LN (ha)	Bewässerte Fläche gesamt (ha)	Anteil an LN (%)
1 Huletal	14.120	10.860	76,9	16.177	12.030	74,4
2 Merom HaGalil	4.240	3.060	72,2	4.265	2.667	62,5
3 Ma'aleh HaGalil	1.110	820	73,9	8.750	3.916	44,8
4 Nazareth	34.150	810	2,4	27.422	11.589	42,3
5 Akko	19.410	10.770	55,5	17.173	10.969	64,2
6 Kinrottal	8.230	5.300	64,4	7.800	6.073	77,9
7 Bet She'an-Tal	11.910	7.980	67,0	11.695	8.605	73,6
8 Gilboa	8.230	3.480	42,3	8.409	5.107	60,7
9 Untergaliläa	12.390	3.180	25,7	13.604	5.081	37,3
10 Yesre'el-Tal	28.020	12.160	43,4	31.794	14.551	45,8
11 Hadera	37.760	26.840	71,1	33.983	23.093	68,0
12 Ra'anana	24.630	23.380	94,9	28.551	19.844	69,5
13 Rehovot	41.550	35.020	84,3	29.887	19.892	66,6
14 Jerusalem-Korridor	10.810	5.520	51,1	9.161	4.418	48,2
15 Lakhish	36.120	18.980	52,5	67.409	35.146	52,1
16 Negev	117.540	22.930	19,5	103.789	28.106	27,1
17 Arava	930	930	100,0	4.061	2.987	73,3
gesamt	411.150	192.020	46,7	423.830	214.065	50,5

Quellen: * RICHTER 1979, S. 172 u. 174; ** Central Bureau of Statistics 1991, S. 388 f.

Der Anteil der bewässerten Flächen an der LN nach natürlichen Regionen hat 1990 eine große Spannweite. Sie reicht vom Negev (Nr. 16) mit 19,5 % bis zur Region Kinrottal um den Kinneret (Nr. 6) mit 77,9 % (Tab. 2). Trotz der Verlängerung der landesweiten Wasserleitung bis in den mittleren Negev und der dadurch bedingten Zunahme der bewässerten Flächen von 1973 bis 1990 um 5.176 ha (+ 22,6 %) dominiert hier wegen der Aridität und der Weitmaschigkeit des regionalen Wasserleitungsnetzes immer noch der Regenfeldbau. Der hohe Anteil der bewässerten Flächen im Norden des Jordan-Arava-Grabens – 74,4 % im Huletal (Nr. 1), 77,9 % im Kinrottal (Nr. 6) und 73,6 % im Bet She'an-Tal (Nr. 7) – erklärt sich vor allem aus dem reichen Wasserangebot von Jordan und Kinneret. Im Gegensatz dazu ist die Trockenheit der Arava (Nr. 17) zwischen Totem Meer und Golf von Eilat/Akaba der Grund dafür, daß 73,3 % der landwirtschaftlichen Nutzfläche bewässert sind.

Trotz der großen Dichte städtischer Siedlungen ist die Küstenebene und ihr Hinterland mit einem Anteil von 47,1 % an der gesamten LN und dem überproportional hohen Anteil von 50,9 % an der gesamten bewässerten Fläche Israels immer noch das Hauptanbauggebiet Israels. Es besteht aus weitflächig verbreiteten Plantagen (u.a. Agrumen, Avocado, Pekan-Nuß, Mango, Banane) und Spezialkulturen (Gemüse, Blumen, Gewürzkräuter) unter Plastik bzw. in Gewächshäusern.

Es sei angemerkt, daß der jeweilige Anteil unbewässerter Flächen an der LN – zwischen 72,9 % im Ne-

gev (Nr. 16) und 22,1 % im Kinrottal (Nr. 6) – nicht allein im Regenfeldbau genutzt wird, sondern auch die kurz- und mittelfristig nicht bearbeiteten Brachflächen des Bewässerungslandes einschließt. Sie könnten, wenn die an anderer Stelle jetzt noch genutzten Flächen nicht mehr bearbeitet werden, jederzeit reaktiviert werden. Mehrere Einschränkungen wie Wassermangel, hohe Kosten für alle landwirtschaftlichen Inputs und Absatzschwierigkeiten für Export-Erzeugnisse, die sich in den letzten Jahren verschärft haben, stehen dem aber entgegen. Die Verringerung der Bewässerungsfläche seit 1984/85 um 27.000 ha (= 11,6 %) ist hauptsächlich durch diese Restriktionen begründet; denn der Verlust bewässerter Flächen durch außeragrarisches Nutzungen, der besonders in der dicht besiedelten Küstenebene und im Jerusalem-Korridor vonstatten geht, hätte durch die Ausdehnung der Irrigation in allen anderen Regionen ohne Schwierigkeiten kompensiert werden können.

Literatur

- ADLER, R. ET AL. (Hrsg.) (1985): Atlas of Israel. Cartography. Physical and Human Geography. 3. Aufl. – Tel Aviv, New York, London.
- AMIRAN, D.H.K. ET AL. (Hrsg.) (1970): Atlas of Israel. Cartography. Physical Geography, Human and Economic Geography, History. 2. Aufl. – Jerusalem, Amsterdam.

- Central Bureau of Statistics* (1969-1991): Statistical Abstract of Israel. No. 20 bis No. 42. – Jerusalem.
- EICHENAUER, H. (1987): Das Tote Meer erwacht zu neuem Leben. Junge Inwertsetzung und Nutzung der Region des Toten Meeres und ihre Bedeutung für den Aufbau Eretz Israel. – In: K. ECKART, H. EICHENAUER u. B. OLTERS DORF (Hrsg.): Lebensräume Land und Meer. Festschrift für Heinrich Kellersohn zum 65. Geburtstag. – Berlin, Vilseck, S. 249-288.
- Mekorot Water Company Ltd. Mekorot Public Relations Department* (1987): Israel National Water Carrier. 50 Years of Mekorot. – Tel Aviv.
- ORNI, E. (1974): Eshkolbezirk und Aravatal. Zwei Beispiele landwirtschaftlicher Intensivbetriebe in Wüstengebieten Israels. – Geographische Rundschau 26, S. 125-131.
- RICHTER, W. (1979): Israel und seine Nachbarräume. Ländliche Siedlungen und Landnutzung seit dem 19. Jahrhundert. – Wiesbaden (Erdwissenschaftliche Forschung, 14).
- RICHTER, W. (1980): Jüdische Agrarkolonisation in Südpalästina (Südisrael) im 20. Jahrhundert. Phasen und Probleme der Erschließung eines Pionier-raums im Bereich der Trockengrenze des westlichen Vorderasiens. – Köln (Kölner Forschungen zur Wirtschafts- und Sozialgeographie, 27).
- RICHTER, W. (1981): Südliche Levante. Landnutzung. – Wiesbaden (Tübinger Atlas des Vorderen Orient, Blatt AX7).
- ROLEF, S.H. (Hrsg.) (1987): Political Dictionary of the State of Israel. – New York, London.
- Shmuel Tal Publishing* (Hrsg.) (1990): Israel. Satellite Map. (18.1.1987). – Tel Aviv.
- WOLFFSOHN, M. (1984): Israel. Politik – Gesellschaft – Wirtschaft. – Opladen (Grundwissen – Länderkunden, 3).

Dieses Heft enthält die überarbeiteten und erweiterten Vorträge des Symposiums **Die Bewässerungsgebiete im Mittelmeerraum**, das der „Arbeitskreis Geographische Mittelmeerforschung“ im Frühjahr 1992 in Passau veranstaltet hat. Mit den 22 Beiträgen ist es gelungen, ein außerordentlich breites regionales Spektrum an Beispielstudien aus den Mittelmeerländern zu berücksichtigen. Das bemerkenswerteste Ergebnis dieser regionalen Breite ist die in den meisten Beiträgen erfolgte kartographische Wiedergabe der behandelten Bewässerungsgebiete im Maßstab 1:1 Million, so daß hier ein hochaktuelles Bild der gegenwärtigen Verbreitung und Typisierung der Bewässerungsareale im Mittelmeerraum vorliegt. In thematischer Hinsicht legen die Beiträge Zeugnis ab von den vielfältigen Einflüssen internationaler wirtschaftlicher Verflechtung auf die Bewässerungsgebiete. Neben den technischen und agronomischen Innovationen, die sich sehr dynamisch ausbreiten, sind ökologische Schadfolgen durch Überpumpung und ökonomische Konkurrenzen mit nichtagraren Nutzungszielen nicht zu übersehen.