

Jordanien aus ökologischer Sicht

von W. Waitzbauer, Wien

Vortrag gehalten am 20. Jänner 1993

Einleitung

Jordanien entwickelt sich gegenwärtig zu einem echten Hit unter den Reiseländern im Randbereich des Mittelmeergebietes. Besonders naheliegende Gründe sind vor allem die langjährige politische Stabilität und der soeben ratifizierte Friedensvertrag mit Israel. Die geringe Flugentfernung zu Europa, sowie das (derzeit noch) günstige Preis-Leistungsniveau lassen einen enormen Anstieg des Tourismus bereits in nächster Zeit erwarten - eher noch- befürchten. Allerdings, der nur kurzfristig verweilende Gast blickt nur wenig unter die Oberfläche und so bleibt ihm verborgen, daß Jordanien keineswegs ein Urlaubsland im herkömmlichen Sinn ist und sicher auch kein Kunstreiseziel nach klassischen Vorstellungen. Trotz der Jahrtausendealten Siedlungs-

geschichte hat das Land jenseits des Jordan keine Hochkulturen - wie etwa im Zweistromland - hervorgebracht, da hierzu großflächig die natürlichen Ressourcen als stabile Voraussetzungen fehlten, wie ganzjährig verfügbares Wasser und fruchtbare Böden. Eine Ausnahme stellt allerdings der geschichtlich einzigartige Nomadenstaat der Nabatäer dar, - wohl die glücklichste Zeit Jordaniens - welcher unter griechischer Schutzherrschaft und später als Teil einer römischen Provinz (Provincia Arabica Petraea) über einige Jahrhunderte hindurch kunstgeschichtlich (nabatäische Architektur) und technisch (Sturzwasserfarmen) hervorragende Leistungen vollbrachte. Die übrigen kunsthistorischen Schöpfungen wurden stets von den Kulturströmungen zwischen Ägypten, Mesopotamien und dem Mittelmeerraum beeinflusst - Orient und Okzident haben hier in eigenartigen stilistischen Kombinationen zusammen gefunden. Mehr als 2000 Jahre jedoch war das Land der Ausbeutung durch verschiedene Invasoren ausgesetzt. Assyrer, Babylonier, Perser, griechische Dynastien das römische Imperium, Kreuzritter, Mongolen und Osmanen entnahmen oder zerstörten meist mehr, als sie dem Land gaben. Jordanien wurde bereits seit biblischen Zeiten von millionenfachen Schaf- und Ziegenherden abgeweidet, diente zudem hunderte Jahre lang als Pufferzone gegen den arabischen Raum und war von Schutzwällen und Festungen durchsetzt. Alle diese Ereignisse haben das ursprüngliche Oberflächenprofil des Landes sehr verändert und geprägt Diese Ereignisse wirken - wenn

auch auf friedlichem Wege - bis in die Gegenwart. Die umfangreichen landwirtschaftlichen und industriellen Flächen stellen - trotz ihrer wirtschaftlichen Notwendigkeit - weitere schwere Eingriffe in das verarmte Land dar.

Diese Grundkenntnisse sind zum allgemeinen Verständnis der ökologischen Situation unumgänglich. Jordanien bietet auf engem Raum eine große landschaftliche Vielfalt: einsame, weite Halbwüsten, wild zerklüftete Felsenlabyrinth, sanfte grüne Hügel und mediterrane Wälder wechseln mit vegetationsleeren Flintsteinwüsten, der grünen Üppigkeit des Jordantales und den schroff zum Toten Meer oder zum Wadi Araba hin abfallenden Gebirgszügen am Rande des Grabenbruches. Letztlich bilden die korallenreichen Ufer des Golfes von Aqaba einen kaum noch zu überbietenden Gegensatz zur Aridität der wüstenhaften Küstenberge.

Im Frühjahr überrascht das karge Land kurzfristig durch das Mosaik einer überreichen Blütenfülle, welche selbst die unwirtlichen Wüsten im Osten und Süden für wenige Wochen mit zarten Farben bedeckt. Der ökologische Reichtum der Lebensräume wird so sehr auffällig vorgestellt.

Allgemeine Daten:

Jordaniens Landesfläche beträgt ca. 92.000 km², (wobei noch weitere 6.000 km² auf das beanspruchte Westjordanland entfallen) und ist daher nur wenig größer als jene Österreichs Seine N-S-Länge erstreckt sich über 380 km von der Südgrenze Syriens

bis zum Golf von Aqaba, seine Breite beträgt 150-380 km. Jordanien ist ein echter Binnenstaat mit Grenzen zu Israel und Syrien, dem Libanon und Irak sowie zu Saudi Arabien, mit dem es die längste gemeinsame Grenze (720 km) quer durch die südjordanische Wüste hat. Der Zugang zum Roten Meer ist nur durch die zunehmend wachsende Hafenstadt Aqaba möglich, der Anteil am Golf beträgt lediglich 30 km eines wüstenhaften Küstenstreifens, - ein Geschenk Saudi Arabiens.

Die Zahlenangaben über die Verteilung der Bevölkerung dokumentiert sehr aufschlußreich die Nutzungsmöglichkeit der Ressourcen. Von den etwa 4 Mio. Einwohnern (Volkszählung 1986) konzentrieren sich 90 % auf knapp 1/4 der Landesfläche, während 70.000 km² Wüste oder Halbwüste praktisch menschenleer und wirtschaftlich weitgehend unerschlossen sind. Die Flächen mit dichtester Besiedlungsquote umfassen vorwiegend die wasserreichen und daher fruchtbaren Gebiete entlang des Jordantales bis zur Einmündung in das Tote Meer und im östlichen Hochland. Nur 8.700 km², also weniger als 10 % dieser Flächen, werden in diesen klimatisch begünstigten Gebieten Jordaniens landwirtschaftlich sehr intensiv genutzt - oft mehr, als für den Boden verträglich ist. Jordanien, der Welt drittgrößter Produzent von Phosphat, welches in den östlichen Wüstengebieten abgebaut wird, weist auch einen negativ eindrucksvollen Düngemittelverbrauch auf - nämlich geschätzte 300 kg pro Kopf, Jahr und Hektar.

(Die umfangreichen Bewässerungsanlage im Bereich des Ghor-Projektes bzw. mehrere Staudämme (King-Dalal-Damm, Maqarin-Damm u.a.) ermöglichen ausgedehnte Gemüse- und Obstkulturen, während sich das mediterrane Übergangsklima im NO vorwiegend für den Oliven- und den Getreideanbau eignet. Die trockeneren Produktionsflächen des östlichen Hochlandes sind jedoch durch das ausgeprägte Niederschlagsgefälle von W nach O zu über 90 % stark regenabhängig und weisen daher schwankende Produktionsziffern auf. Derzeit deckt die gesamte Agrarproduktion 1/3 des heimischen Bedarfes, wobei jedoch ein Großteil der Gemüse- und Obsterträge exportiert wird. Erschwerend für eine ökonomische Ausnutzung der Produktionskapazitäten wirkt sich die Bewirtschaftung durch Kleinbauern mit minimalsten Bodenflächen aus, welche oft kleiner sind als 0,5 ha. Über die landwirtschaftliche Nutzung hinaus entfällt 1/3 der Agrarproduktion auf die Viehhaltung; besonders in Steppen-, Halbwüsten- und Wüstengebieten ist die Viehhaltung von Schafen und Ziegen, z.T. auch Kamelen, noch gewinnträchtig.

Klima und Böden:

Klima:

Jordanien hat zufolge seiner geographischen Lage zwischen dem äußersten Ostrand des Mediterranen Raumes und den ariden Zonen Arabiens, sowie der Halbinsel Sinai, Anteile an unterschiedlichen Klimazonen, die zum Teil in sehr enger Abfolge sowohl in

einem scharfen W-O-Gefälle, als auch von N nach S gestaffelt sind. Die reiche vertikale Gliederung des Regen-sammelnden Berglandes entlang des Grabenbruches stellt ein weiteres klimatisch wesentliches Kriterium dar, denn sie ermöglicht das Auftreten mediterraner Vegetationsgesellschaften in höheren Lagen bis weit hinein in die Halbwüstengebiete des Südens.

Drei Hauptklimazonen bestimmen die Niederschlagsmengen sowie in direkter Folge die verschiedenen Bodentypen, Verteilung der großen Vegetationsgürtel Bodenfruchtbarkeit und letztlich die Siedlungsdichte der ländlichen Gebiete:

Mediterrane Klimazone, Steppen-Klimazone, Halbwüsten-Wüstenklimazone (Abb.1).

Von ganz wesentlicher Bedeutung sind lange andauernde Windströmungen, welche sich als heiße, trockene, oft sturmartige Wüstenwinde (Chamsin) während des Sommers oder kühle, besonders trockene Winde polarer Herkunft zwischen Herbst und Winter verschärfend auf das Klima auswirken. Insbesondere unter wüstenhaften Klimabedingungen haben starke Windbewegungen wesentliche Einflüsse auf die Erhöhung der Evaporationsrate, den Austrag von wertvollem Bodenmaterial durch Staubstürme und Windhosen, sowie Verstärkung der physikalischen Verwitterung infolge der mechanisch-scherenden Kräfte.

Eumediterranes Klima mit milden, regenreichen Wintermonaten tritt nur in den nordwestlichsten Landesteilen im Bereich des Jordantales auf.

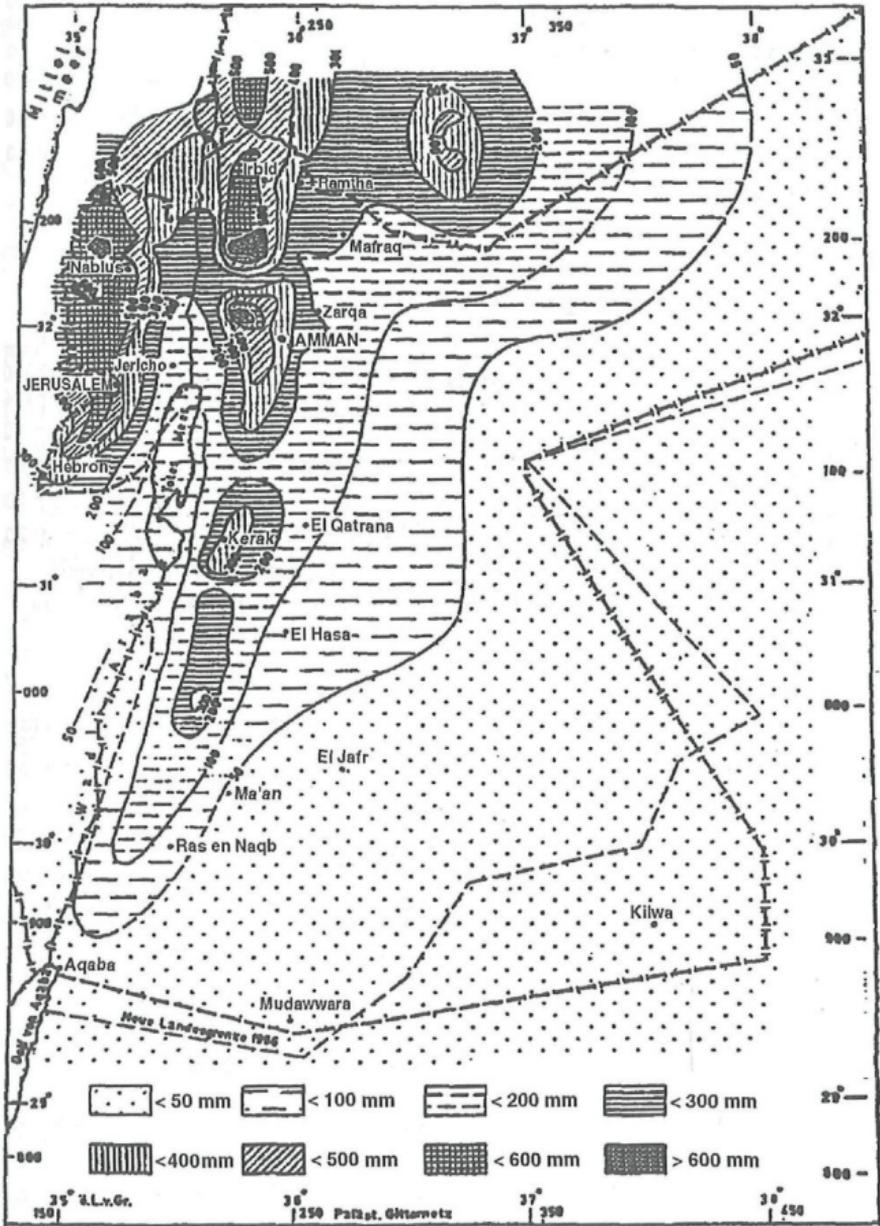
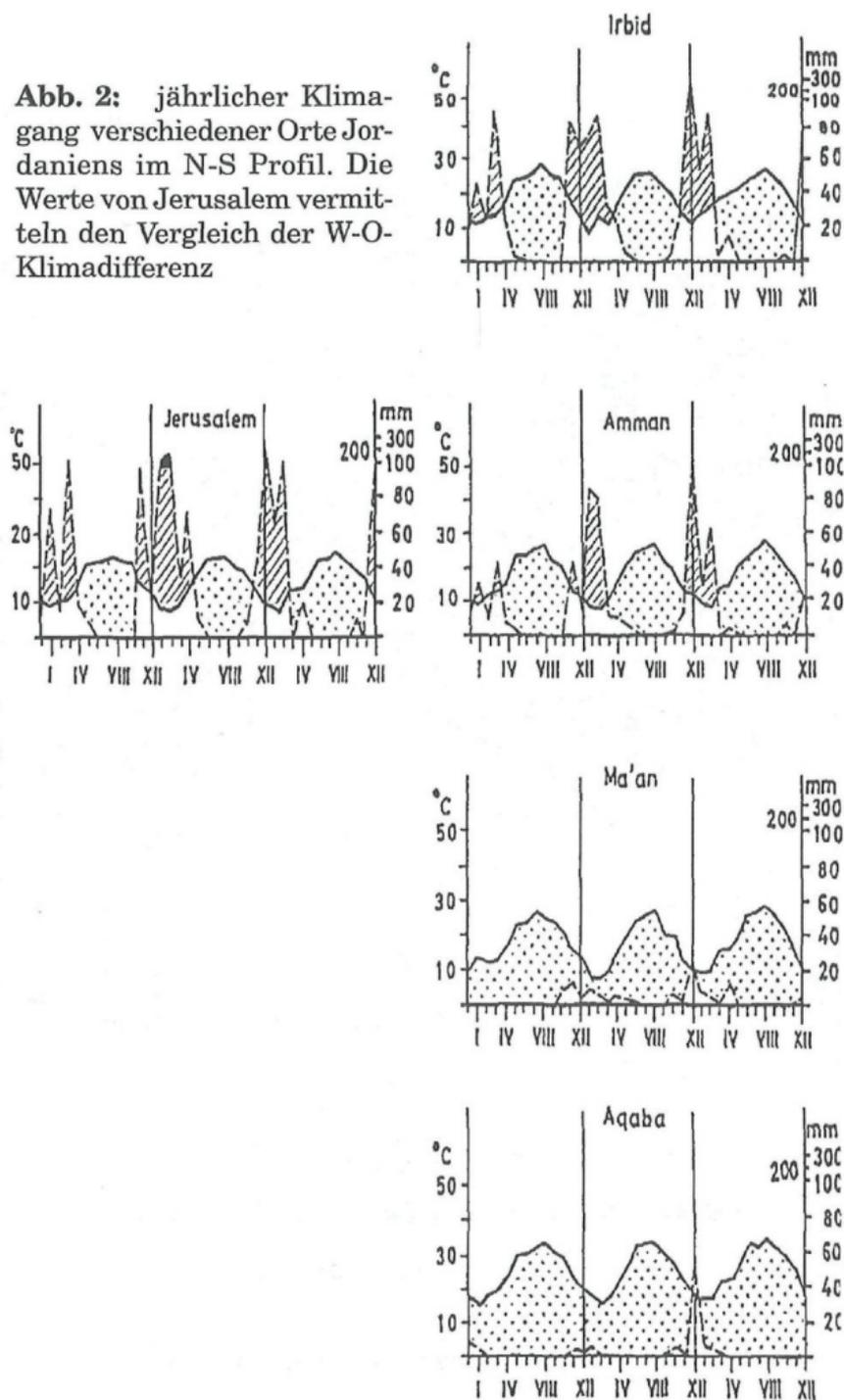


Abb. 1: Mittlere Niederschlagsmengen Jordaniens

Abb. 2: jährlicher Klimagang verschiedener Orte Jordaniens im N-S Profil. Die Werte von Jerusalem vermitteln den Vergleich der W-O-Klimadifferenz



Hier betragen die jährlichen Niederschlagsmengen durchschnittlich 500 mm und erreichen sogar Spitzenwerte bis 700 mm. In höheren Lagen, etwa im Bereich der Hauptstadt Amman, die zwischen 700 - 1000 m SH liegt, können die Winter kalt und feucht werden. (Jännerminimum in Amman 4,4 °C, siehe Abb. 2). Kurzfristiger, jedoch u.U. sogar heftiger Schneefall ist möglich.

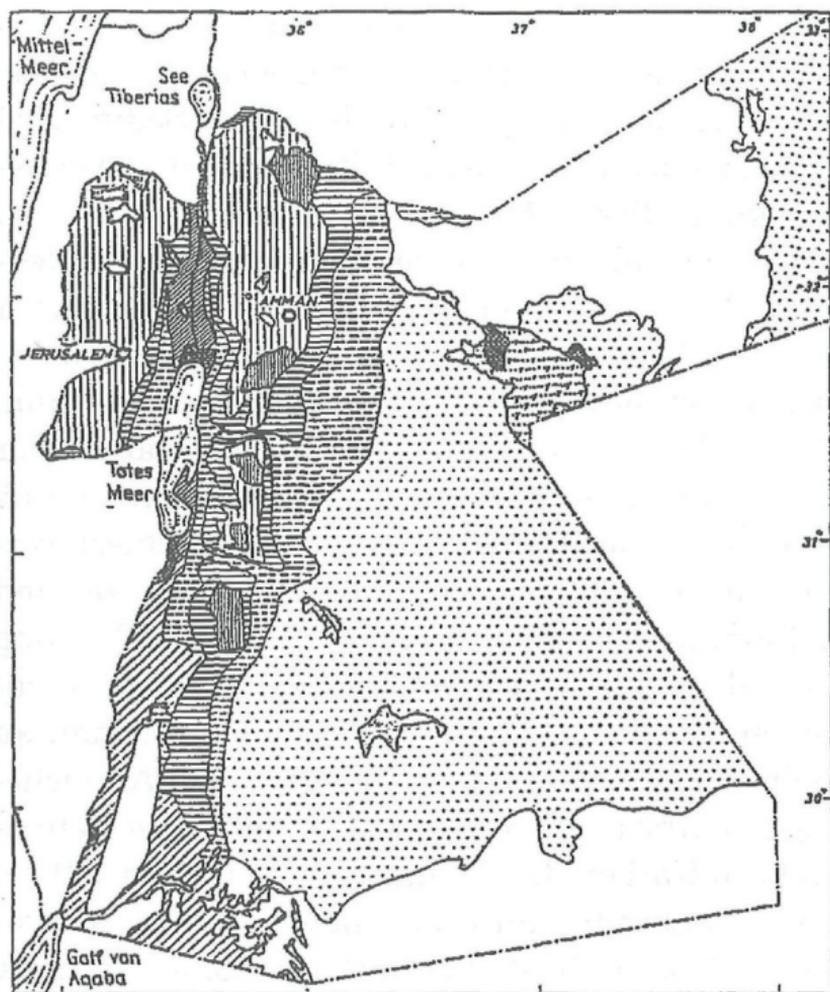
Mediterranes Übergangsklima und Steppenklime prägen den mittleren Landesteil und die Berggebiete im Süden als breite, semiaride Übergangszone: Die durchschnittlichen Jahresniederschläge schwanken stark zwischen 50-300 mm, ebenso auch die Extremwerte der mittleren Jahrestemperaturen zwischen 1,6 und 40 °C. Deutlich ist bereits die zunehmende Kontinentalität des Klimaganges feststellbar. In den Berggegenden zwischen Petra und Shobaq (1200 - 1600 m SH) fällt im Winter sogar obligatorisch Schnee (siehe Abb. 2).

Halbwüsten - Wüstenklime herrscht in den östlichen und südlichen Randbereichen an der Grenze zur syrisch-irakischen Wüstentafel und der nördlichen arabischen Wüste. Auch das Wadi Araba, die südliche Landbrücke zwischen dem Toten Meer und dem Golf von Aqaba, weist vollaride Klimaverhältnisse auf und gilt mit dem Becken des Toten Meeres als das trockenste und wärmste Gebiet Jordaniens. Die ausgeprägte Kontinentalität äußert sich in starken tages- und jahreszeitlichen Temperaturgegensätzen sowie

einer nach Osten und Süden hin verstärkten Unregelmäßigkeit der minimalen Niederschläge. In regenreichen Jahren können im Bereich des Wadi Rum 100 mm Niederschlag fallen, in trockenen dagegen nur 25 mm. Als kurze, jedoch heftige Sturzregen können jedoch selbst diese scheinbar geringen Wassermengen im vegetationsarmen Gelände durch raschen Wasserabfluß schwere Erosionsschäden verursachen. Die mittleren Winter-Maxima/Minima der Temperaturen betragen für Ma'an am Rande der südjordanischen Wüstengebiete $13,8/2,7^{\circ}\text{C}$, jene für Aqaba - deutlich gemildert durch die ausgleichende Wirkung des Meeres - $22,0/9,6^{\circ}\text{C}$. Im August hingegen liegen die Temperaturwerte am Golf bei $40,4/25,5^{\circ}\text{C}$ (vergleiche Ma'an $31,9/18,8^{\circ}\text{C}$, siehe Abb. 2) und erreichen sogar Extremwerte von 51°C . Im Brutkessel des Toten Meeres sind solche Sommertemperaturen normal.

Böden:

Die Ausbildung unterschiedlicher Bodentypen ist klimaabhängig und folgt - von lokalen Sonderformen abgesehen - daher auch der Verbreitung der großen Klimazonen. (Abb. 3). Böden in Trockengebieten, welche Jordaniens Landesfläche weiträumig charakterisieren, sind aufgrund der geringen Niederschlagssummen und ihrer resultierenden minimalen biologischen Aktivität allgemein ertragsarm bis unfruchtbar. Die Entwicklung zur Bodenreife erfolgt bei mangelnder Feuchtigkeit sehr langsam und wird meist nicht erreicht. In den Steppengebieten und Wüsten-



- | | | | |
|--|---|--|---|
| | Mediterrane Roterden u. Rohböden | | Rendzinen |
| | Mediterrane Roterden, tiefgründig | | Grumosols, Mergelböden, Schwarzerde u. ähnl. Böden |
| | Mediterr. Gelberden | | Solontschakböden |
| | Gelbe Steppenböden | | Bodenvergesellschaftung des Jordantales |
| | Graue Wüstenböden | | Rohböden auf quartären Lockersedimenten |
| | Salzstaubyerma der Regenpfannen | | Rohböden auf Basalt und Sandstein; bodenkundl. nicht bekannte Gebiete |
| | Salzstaubyerma über Gips führenden Lockersedimenten | | |

Abb. 3: Bodenzonen in Jordanien

randzonen unterbrechen Wind und Schlagregen diese Reifeprozesse immer wieder durch äolische Verfrachtung (Staubstürme) oder Überlagerung. Die Folge sind sog. "geköpfte Profile". Neue Sedimentationen erzeugen daher neue Initialstadien. Bewässerung kann diesen Mangel bis zu einem gewissen Grad zwar aufheben und den Reifeprozess beschleunigen, doch erfolgt diese zumeist in ungeeigneter oder primitiver Form, weshalb die Bodenfruchtbarkeit nur vorübergehend gesteigert werden kann. Schon bald setzt eine Konzentrationszunahme der Bodenlösung durch Versalzung oder Alkalinisierung ein, wodurch die Ernteerträge stark gemindert werden. Meistens erfolgt die Anlagerung von Na- und Ca-Tonmineralien, wodurch die Basis zur Bildung von Soda- und Gipsböden gegeben ist. Mit zunehmender Aridität steigt der Soda- und Gipsgehalt an der Oberfläche, während es in Senken zur Anreicherung durch Krustenbildungen kommt. Unter Beteiligung von Karbonaten können sich hier - speziell bei Grundwassernähe an Wadirändern - mächtige Krusten und Steinpflaster bilden (Karbonatisierung), welche kaum Pflanzenwuchs zulassen.

Da Agrarkulturen in allen Entwicklungsländern immer mit einem überdimensionalen Einsatz von Düngemitteln bewirtschaftet werden, erfolgt der künstliche Salzeintrag in den Boden solcherart noch rascher. Folglich sind etwa im Bereich der intensiv genutzten Anbauflächen im Jordantal durch langjährige Überdüngung bereits schwere Bodenschäden entstanden, welche letztlich auch zu einer Erhöhung

der Salzwerte im oberflächennahen Grundwasserhorizont führen. Gleichzeitig vermehrt sich der Salzgehalt im Jordanfluß und der Eintrag in das Tote Meer auch auf diesem Weg. Die Überbeanspruchung der Böden durch ungeeignete Formen der agrarischen Nutzung - wie etwa zu große Feldflächen ohne Windschutz oder durch ständigen Weidegang - führt zu nachhaltigen Erosions- und Deflationserscheinungen durch Wasser und Wind, wodurch der Beginn zur raschen und völligen Verödung der Landschaft programmiert ist. Die Labilität von Trockengebiets-Böden gegenüber wirtschaftlichen Eingriffen erfordert ein sehr umsichtiges Eingehen auf ihr natürliches Potential. Zu bedenken ist immer, daß die Bodenreife bedingtermaßen nur sehr gering ist. Auch die modernen Methoden der Bodenkultivierung finden unter ariden Bedingungen rasch ihre Grenzen. Diese Prozesse stellen generell intrazonale Probleme dar, können aber in Jordanien aufgrund der Kleinheit des Landes besonders eingehend studiert werden. In den mediterran-subhumid beeinflussten Landesteilen mit höheren Niederschlägen zwischen 300 - 600 mm herrschen eumediterrane Roterden (Roter Latosol, Terra rossa i. w. S.) in unterschiedlicher Ausbildung vor. Infolge eines ausreichenden Humusgehaltes von 2 - max. 4 % eignen sich diese Böden mit dem charakteristisch hohem Anteil von Eisenoxyd für die universelle Agrarnutzung in tiefen Lagen sowie für Aufforstungen an Hängen. Gegenüber den Roterden des zentralen Mittelmeerraumes ist der hohe Karbonatanteil im Oberboden auffällig.

Mediterrane Gelberden (gelbe Latosole) mit höherem Anteil an Aluminium oder Eisenverbindungen stellen Übergangsformen zwischen Roterden - und Steppenböden dar.

Sie charakterisieren das kühlere semiaride Klima höherer Lagen im gesamten Westjordanischen Berg- und Hügelland bei mäßigen Niederschlägen zwischen 250 - 350 mm. Ihrer Eignung für die agrarwirtschaftliche Nutzung entsprechend, sind hier natürliche Vegetationsgesellschaften als Weideland nur mehr in stark degradiert Form erhalten oder wurden durch Getreidefelder verdrängt, welche im Trockenfeldbau bestellt werden.

Gelbe Steppenböden herrschen im warm-semiariden Mediterranklima mit abnehmenden Niederschlagsmengen zwischen 150-200 mm vor. Entsprechend prägen solche Bodentypen den breiten Steppengürtel im Osten, welcher den mediterranen Raum gegen die aride Klimazone abschließt. Zuzufolge des geringen Wassereinflusses sind diese flachgründigen, skelettreichen und humusarmen Böden meist wenig differenziert und weisen - bedingt durch die zunehmende Trockenheit und die stärkere Verdunstung aufsteigender Kapillarwässer - oft dicke Kalkanreicherungs-horizonte auf. Sie sperren die tiefgreifenden Wurzeln vor verfügbarem Bodenwasser aus, weshalb meistens jegliche weitere wirtschaftliche Nutzung unterbleiben muß.

Braune und Graue Halbwüsten - Wüstenböden

(Serosiem, Yerma) bedecken rund 50 % der Landesfläche, insbesondere in den Trockengebieten des Südens und Ostens. Infolge der geringen Niederschläge (unter 150 mm, meist unter 50 mm) und der kontinentalen Klimagänge mit hohen Temperaturen, treten diese weitgehend nur mehr als sehr flachgründige, bodenähnliche Formen auf. Der äußerst geringe Anteil an organischer Substanz zwischen 1% und 0,5% dokumentiert die geringe biologische Aktivität und minimale chemische Verwitterung. Mechanische Umsetzungsvorgänge erfolgen weitgehend auf physikalischem Weg. Während Halbwüstenböden noch Ansätze eines Bodenprofils aufweisen (Abb. 4), bestehen die echten Wüstenböden, als charakteristische Bodenformen der jordanischen Steinwüsten (Hamada-Yerma), nur aus einer Schutt- oder Steinauflage über feinerem, oft stark verdichtetem Material.

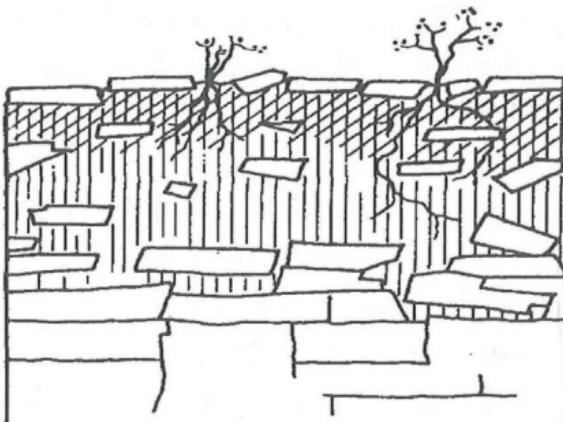


Abb. 4: brauner Boden der Halbwüste (Scherbenboden).
Unter einer Steindecke lagert feineres, steinarmes, verdichtetes Material.

Lokale Sonderformen sind möglich, wie etwa die Scherbenböden der trostlosen syrischen Flintstein-Hamadas oder die Salzstaub-Yerma in der Depression des Wadi Sirhan in der weiten Umgebung der Oase Azrak. Hier beteiligen sich Feinsedimente riesiger Salztonpfannen (Sebkas) an der Rohbodenbildung.

Aus wirtschaftlicher Sicht kommt diesen Böden primär zwar keinerlei Bedeutung zu - sieht man von den Möglichkeiten einer spärlichen Beweidung ab -, jedoch werden die sandig-tonigen Senken der Halbwüstengebiete an der Südgrenze des Landes in zunehmendem Maße künstlich bewässert und so als Substrat für Glashaugemüse und sogar Citrusfrüchte oder Olivenbäume genützt. Solcherart zeigt sich, daß Böden arider Gebiete durch Wassergaben vorübergehend eine relativ hohe Fruchtbarkeit aufweisen können, sofern Versalzungsprozesse diese nicht hemmen.

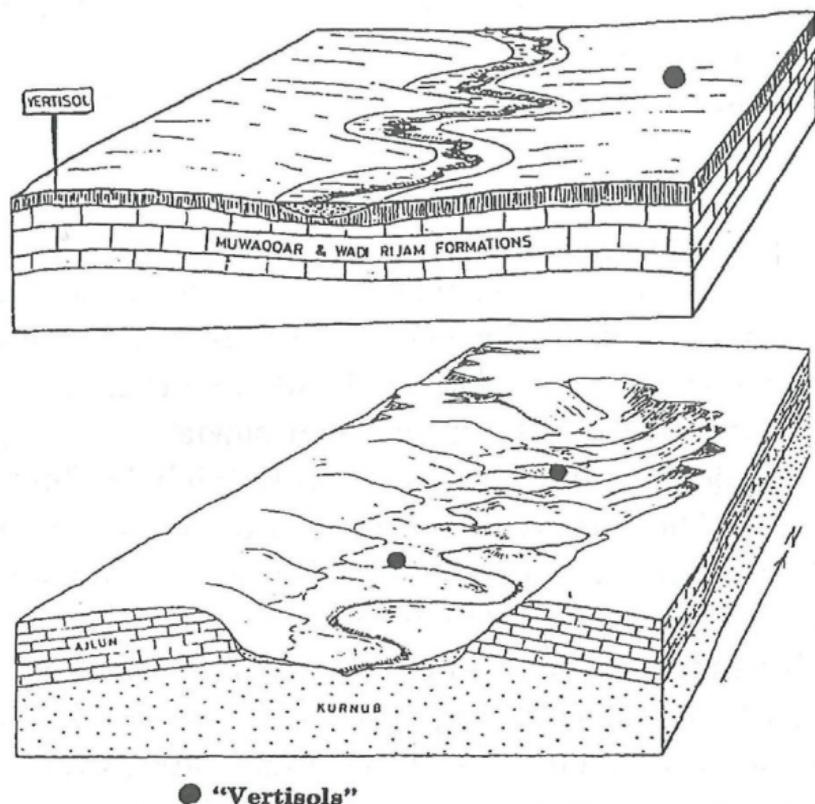
Reg-Böden und Sand-Yermas sind bodenähnliche Formen der südlichen Wüstengebiete mit alluvialer oder kolluvialer Herkunft und entstehen auf allochthonem Grund, welcher durch Wind und Wasser aus den benachbarten Randzonen abtransportiert wurde. Während sandige Wüstenböden noch ein verhältnismäßig reichhaltiges Wachstum zulassen, sind Schotterwüsten lebensfeindliche Substrate. Regs sind vor allem großflächig im Bereich des Wadi Araba zwischen Totem Meer und dem Golf verbreitet und stellen Zeugen einer ehemals sehr umfangreichen fluviatilen Tätigkeit mächtiger Wadisysteme der

quartären Pluvialzeiten dar. Unterhalb der oberflächlichen Schotterdecke lagern tonartige Feinsedimente mit hohem Kalkanteil und Akkumulationen von Gips und Salzen, zumeist Kochsalz.

Boden- Sonderformen:

Zu den wichtigsten azonalen Bodenformen zählen die Rendsina-Böden, welche über Karbonatgestein in den mediterranen und semiariden Übergangsbereichen zur Entwicklung kommen sowie die Solontschakböden im Jordantal und im Bereich des Toten Meeres. Die letztgenannten entstehen in ariden Gebieten nicht nur unter dem Einfluß von Trockenheit und geeigneten Bodenformen sondern vielfach auch unter anthropogener Mitwirkung infolge zu langer Bodenübernutzung. Nach anfänglich positiven Bodenerträgen leiten Bewässerungen stets künstliche Versalzungsprozesse ein. Gerade das Jordantal ist hierfür ein gutes Beispiel, wie durch langjährige Überdüngung sowie Wasserversorgung mit salzhaltigen Grundwässern ehemals fruchtbare Kulturböden zu toten Salzflächen werden können.

Vertisole stellen in Jordanien Bildungen quartärer Kolluvien dar, welche durch Quelldruck-Bewegungsvorgänge (Hydroturbation) während humider Phasen entstanden sind. Sie treten stets im Bereich unterer Hangpartien oder flacher Depressionen entlang von Flußtäälern auf (Abb. 5). Unter der Voraussetzung einer genügenden Wasserversorgung hält ihre Ausformung auch rezent an. In Jordanien ist dieser Bodentypus daher auf die Hügellandschaften



● "Vertisols"

Abb. 5: Vertisol-Böden in unterschiedlicher Ausbildung entlang von Fließgewässern

entlang des Jordantales mit mediterranem Klima- charakter und regelmäßigem Wechsel von Feucht- und Trockenzeiten begrenzt. Die Untergrenze der Niederschläge beträgt im Gebiet 300 mm, die Ober- grenze liegt bei 450 mm. Je nach dem ursprünglichen Ausgangsmaterial - Basalt oder basischem Ge- stein - ist das pedologische Verhalten dieser Böden sehr unterschiedlich. Gemeinsam ist jedoch der mächtige A-Horizont, welcher aus sehr tonreichem Material (30% Ton) aufgebaut ist. Im feuchten Zu-

stand bilden sich durch Quellung typische Oberflächenprofile (Gilgai-Formen), in Trockenzeiten entstehen hingegen tiefe Schrumpfrisse und -spalten. Diese Böden werden als Agrarnutzflächen zum Anbau von Getreide und Gemüse verwendet, allerdings ist ihre Bewirtschaftung schwierig.

Hydrologie und Wasserprobleme:

Oberflächenwässer:

Entsprechend seiner Anteile an verschiedenen Klimatypen mit unterschiedlicher Niederschlags-tätigkeit, weist Jordanien stark differenzierte hydrologische Verhältnisse der oberflächlichen Gewässer auf. Über eine ganzjährige Wasserführung verfügen lediglich die großen Flüsse der mediterranen Klimazone, deren Quellen außerhalb Jordaniens in den syrisch-libanesischen Grenzgebirgen liegen, wie der Jordan mit seinem wichtigsten Zufluß, dem Yarmuk. Bereits die südöstlicher gelegenen Nebenflüsse, Zerqa und Wadi Shu'eib weisen nur einen winterlichen, dann aber einen durchaus respekta-blen Wasserstand auf, und haben somit den typischen Charakter episodischer Fließgewässer. Die Möglichkeiten der wirtschaftliche Nutzung des Jordan verringerten sich mit dem Wegfall des West-jordanlandes (Westbank) an Israel erheblich und konnten durch den Bau des "East Ghor Canal" zur Bewässerung ausgedehnter Kulturflächen im östlichen Jordantal nur teilweise ersetzt werden. Immerhin hat dieses Wirtschaftsprojekt die Nutzung von

über 100.000 ha Land ermöglicht. Die verstärkte Wasserentnahme und die hohe Produktivität der Anbaugelände äußern sich rückwirkend negativ in der Chemiebilanz des Flusses durch eine steigende Salzaufnahme zwischen dem See Tiberias (Genezareth) an der nördlichen Landesgrenze und der Einmündung in das Tote Meer. So erhöhte sich auf dieser 100 km langen Fließstrecke in den letzten Jahren der anfängliche pH-Wert von 7,3 (40 km S See Tiberias) auf 7,9 (90 km S See Tiberias), der Anteil löslicher Salze stieg von 698 ppm auf 839 ppm. Eine künftige Verbesserung der Wasserqualität müßte dringlich angestrebt werden, ist aber in der Praxis wenig wahrscheinlich. Derartige Versalzungsprobleme bestehen für alle Kulturen entlang von salzbelasteten Flußsystemen. So etwa liegt der Salzgehalt des Bodens im unteren Euphrat-Tigris-Bekken bei über 5g/l Boden. Im Allgemeinen hat sich die Methode der Tropfbewässerung gegenüber der Beregnung besser bewährt, da zudem die Menge des benötigten Wassers eher dosierbar ist und in der unmittelbaren Wurzelnähe freigesetzt werden kann. Die großen Flüsse, welche aus dem Bergland südlich von Amman zum Toten Meer hin entwässern, durchschneiden z. T. in mächtigen Durchbruchtälern die weichen Kreideschichten und ziehen viele Kilometer lang nach Westen. Den eindruckvollsten Canon schuf das Wadi Mujib N von Kerak, aber auch Wadi el Hasa und Wadi Walla sind wesentliche Wasserzubringer, welche in ihren Oberläufen zur Bewässerung von Feldkulturen dienen. Alle diese Flüs-

se trocknen jedoch bis auf einzelne tiefe Kolke langfristig aus und nur das Wadi Main führt ganzjährig Wasser bis zu seinem Eintritt in das Tote Meer. Dieser Fluß entspringt in einem System von 18 Thermalquellen, welche unter reichlicher Wasserführung - zum Teil mit 63°C - ihren Ursprung in Sinterspalten und Quelltöpfen einer orographischen Störungslinie entlang des Grabenbruches nehmen. Ähnliche Thermen treten meist mit starker Schüttung verschiedentlich entlang dieser mächtigen tektonischen Bruchlinie auf.

Den größten Wasserkörper Jordaniens stellt das Tote Meer dar. An der tiefsten Stelle des Grabenbruches gelegen, ist dieses riesige, abflußlose Verdunstungsbecken zugleich auch die tiefste Senke der Erde, 395 m unter dem NN gelegen. Da der Grund im Nordteil bis zu 410 m abfällt, liegt dieser somit über 800 m unter dem Meeresspiegel. Der nur 6 m flache Südteil befindet sich gegenwärtig im Austrocknungsprozeß. Bei einer Länge von knapp 80 km und einer maximalen Breite bis zu beinahe 18 km, erstreckt sich seine Oberfläche über 1000 km^2 . Das ganzjährig aride und im Sommer unerträglich heiße Klima fördert eine enorme Verdunstungsrate von jährlich 160 cm, welche nur zu 1 % durch oberirdische, verhältnismäßig salzarme Zuflüsse - insbesondere den Jordan - wieder gedeckt wird. Die extrem hohe und weiterhin steigende Salinität beträgt - hier differieren die Angaben - zwischen 27 - 31,5 %, also rund das 10-fache der Meereskonzentration. Allgemein könnte man es als Chloridgewässer mit geringem

Sulfat- und Carbonatgehalt bezeichnen. Vorwiegend Natriumchlorid ist in der ungeheuren Menge von 45 Milliarden t Salz im Wasser gelöst. Der Wasser-austausch beschränkt sich nur auf die obersten 40 m, während tiefere Wasserschichten vom hydrologischen Kreislauf völlig unberührt bleiben.

Die Entstehung des Toten Meeres hat schon zu verschiedenen Spekulationen Anlaß gegeben. Marine Einflüsse aus dem Raum des Golfes von Aqaba konnten vor allem am Süde (Halbinsel Lissan) mit mächtigen Salz-Tonlagern bis 250 m Höhe nachgewiesen werden (Hügel von Sodom), doch wird heute allgemein eine Absenkung des Beckens vor 25 Mio. Jahren und eine folgende limnische Auffüllung während der mittel-oberpleistozänen Pluvialperioden vertreten. Dieser erste Riesensee (Samra-Süßwassersee) bedeckte den gesamten Grabenbereich zwischen dem See Tiberias und dem Süde des heutigen Toten Meeres, verfügte über eine Länge von 235 km und erreichte eine Tiefe von etwa 600 m. Über verschiedene Schrumpfungsstadien, wie den verbrackten See von Lissan mit großflächigen Kreideablagerungen, erreichte der Seenrest unter ständiger Zunahme seiner Salinität seinen heutigen Stand. 28 Terrassen als Zeugen allmählicher Absenkungen des Wasserspiegels sind nachweisbar. Ein einstiger, bereits einmal erfolgter, völliger Trockenfall und eine anschließende, erneute Teilauffüllung des Beckens können nicht ausgeschlossen werden. Hydrologisch bemerkenswert sind auch rezente Schwankungen des Wasserspiegels, welche wahrscheinlich mit tek-

tonischen Vorgängen auf dem Boden des tiefen Nordbeckens zusammenhängen. So stieg der Pegelstand im vergangenen Jahrhundert um 14 m, um zwischen 1900 - 1965 in zwei Etappen erneut um 9 m abzufallen.

Wirtschaftlich bedeutsam ist die Gewinnung von Kochsalz und Soda, sowie die Anwendung des Wassers und schwarzer Schlämme bei therapeutischen Zwecken. Mit einer Verbesserung der Infrastruktur im Hotelsektor ist demnächst zu rechnen. Auf israelischer Seite ist ein interessantes Projekt zur Gewinnung elektrischer Energie durch Mischung salzärmerer und konzentrierterer Wasserschichten unter hohem Druck in Erprobung, allerdings sind die erzielten Ergebnisse derzeit noch etwas unökonomisch.

Grundwasser:

Mindestens gleich bedeutsam wie die oberirdischen Wasserläufe, sind mächtige, unterirdische Reservoirs, welche tief unter der Bodenoberfläche z.T. im Schotterkörper des Wadi Araba südlich des Toten Meeres liegen oder weitläufig unter den Wüstengebieten der Arabischen Halbinsel verteilt sind, - so auch im Bereich des Wadi Rum an der Südgrenze Jordaniens. Insgesamt sind diese Wasserreserven bereits jetzt - und noch sehr viel mehr in Zukunft - von ungeheurem wirtschaftlichem Wert. Es handelt sich hierbei - ganz vergleichbar mit den Grundwasserströmen unterhalb der Sahara - um fossiles Wasser kühlerer, quartärer Pluvialzeiten, welches nicht mehr regenerierbar ist. Wie in Saudi Arabien,

wurde dieses von der Jordanische Regierung bereits vor Jahren erschlossen und findet zur Bewässerung von landwirtschaftlichen Flächen im regenarmen Süden des Landes oder als Nutzwasser im Siedlungsbereich Verwendung. So sind Teilbereiche des Wadi Rum in der südjordanischen Wüste gegenwärtig u.a. von den riesigen grünen Scheiben kreisförmig bewässerter Getreidekulturen bedeckt und in Aqabas Hotelanlagen spülen Touristen ihre Zähne mit fossilem Wasser. Da Zahlenangaben zur Wirtschaftlichkeit dieser, unter riesigem finanziellen Aufwand installierten Anlagen für Jordanien nicht verfügbar sind, müssen jene aus den Wirtschaftsdaten seines SÖ Nachbarlandes herangezogen werden. Allgemein ist klar, daß diese Ressourcen keineswegs unerschöpflich sind und nur zum geringen Teil durch annuelle Niederschläge regeneriert werden können. Derzeit schöpfen die Nutznießer der fossilen Reserven zwar noch aus dem Vollem, doch wird das kostbare Naß trotz warnender Vorzeichen allzu sorglos genützt. Den größten Wasserverbrauch in ariden Gebieten verursacht stets die Landwirtschaft. Die verbesserte Agrarentwicklung äußert sich in einer deutlich gesteigerten Produktionsrate, welche allerdings nur mit hohem Düngemiteleinsatz und intensiver Bewässerung erreicht wird. Der Anbau von Hartweizen benötigt im ariden Klima jährlich 20.000 Kubikmeter Wasser pro ha, im Futteranbau wird sogar die doppelte Menge verbraucht. Die Technik der Kreisfeldberegnung (centre-pivot) verfügt allerdings nur über einen geringen Wirkungsgrad, wodurch sich der ho-

he Wasserverbrauch ergibt. Das verfügbare Grundwasser weist teilweise einen hohen Salzgehalt auf, welcher letztlich die Nutzung solcher Agrarflächen zeitlich limitiert, oder kann in tief gelegenen Horizonten mit der heute bekannten Fördertechnik nicht erschlossen werden. Der allgemein steigende Bedarf führt bei uneingeschränktem Verbrauch unweigerlich zur Absenkung oberflächennaher Grundwasserschichten und erfordert erneut hohe Kosten bei der Erschließung neuer, tiefer gelegener Horizonte. Die Quantität der tatsächlich vorhandenen Ressourcen läßt sich nur grob schätzen, zudem sind Bewegungen des Wasserkörpers entlang des Aquifers durchaus in den Bereich der Möglichkeit zu ziehen, wodurch das so dringlich benötigte Grundwasser u.U. unsichtbar "außer Landes" geriete.

Die etwa für Saudi Arabien errechneten Werte müssen nachdenklich stimmen: Das optimistisch geschätzte Gesamtpotential verfügbaren Grundwassers von recht unterschiedlicher Qualität beträgt 1115 Milliarden Kubikmeter, der jährliche, zukünftig noch steigende Gesamtverbrauch liegt bei 10 Milliarden Kubikmeter. Befürchtungen einer Übernutzung der Vorräte sind durchaus berechtigt und gelten wohl auch für Jordanien. Hier ist zu erwarten, daß die künftige Verbesserung der Wirtschaftslage nach dem Abschluß des Friedensvertrages mit Israel neben allen positiven Seiten aber auch eine massive Ausbeutung der Grundwasserreserven nach sich ziehen wird. Neben Erweiterungen von Agrarflächen im ariden Süden, steht zweifellos der verstärkte

Ausbau des Tourismus zwischen den Wüstentälern des Wadi Rum und dem Meeresufer bevor und man vernimmt bereits erste Hinweise auf eine bevorstehende, massive Nutzung des Wadi Araba als Industriezone. Den derzeit noch kaum erfaßten Grundwasserreserven im tiefen, quartären Schotterbett zwischen dem Toten Meer und dem Golf würde unter solchen Umständen wohl kaum eine prospektive, umsichtige Nutzungsweise zuteil werden.

Grundwasser muß nicht immer in tiefen geologischen Schichten ruhen sondern kann auch - über weite Strecken entlang von Aquiferen geleitet - an die Oberfläche treten, selbst inmitten der Wüste, und gibt so die Lebensbasis für die Existenz von Oasen. Im Gegensatz zu den Ländern entlang der Sahara, verfügt Jordanien gegenwärtig nur über die große Oase in der Depression von Azraq, wo Grundwässer mit reicher Schüttung als artesische Quellen oder offene Quellteiche an die Oberfläche treten. Zusätzlich sammeln sich im Bereich der Depression weiträumig die winterlichen Niederschläge in flachen Tonpfannen und bieten einer überaus arten- und individuenreichen Zugvogelfauna vorübergehend Zwischenquartier. In früheren Zeiten war die große Oasenfläche inmitten der östlichen Wüstengebiete auch regelmäßiger Zielpunkt der Beduinen auf ihrem Weg zwischen den Winter- und Sommerweidegebieten. Der Rückgang nomadisierender Lebensweise, sinkender Grundwasserspiegel, und steigende Bodenversalzung haben die einstige wirtschaftliche

Bedeutung der Oase heute stark minimiert. Azraq liefert jetzt einen Großteil seiner Quellwässer in die großen Städte Amman und Irbid und vertrocknet selbst langsam.

Morphologie der Großlandschaften:

Jordaniens Oberflächenrelief wird durch die geologische Lage am NW-Rand des präkambrischen Nubisch-Arabischen Massivs und seinen großflächigen Anteilen am mesozoischen Tethys-Schelf, - einer breiten Verzahnungszone mariner Becken- und kontinentaler Schwellensedimente - geprägt.

Das 590 Mio. Jahre alte arabische Grundgebirge tritt mit Eruptivgesteinen und metamorphen Sedimenten im Grabenbruch als wild zerklüfteter Gebirgszug entlang des Wadi Araba an die Oberfläche und bildet auch die kristalline Basis der Bergstöcke in der Südjordanischen Wüste (Wadi Rum). Die übrigen geologischen Abfolgen, wie das Ostjordanische Kalkplateau, sowie die Gebirge am Ostrand des Toten Meeres und des Jordangrabens, werden vorwiegend von Sedimenten der Kreide mit flachen Abdachungen nach Osten und oft steil abfallenden Klippen nach Westen geformt (Abb. 6).

Südostjordanische Sandsteinwüste und Bergland von Rum:

Zeugenberge mit bizarren Verwitterungsformen aufgrund intensiver physikalischer Verwitterung, eingebettet zwischen Sanddünen und weiten Schuttwannen, prägen das Landschaftsbild von Rum. Die

Bergstöcke bestehen aus einem 1600 m mächtigen kristallinen Sockel, welcher von einer bis zu 300 m hohen Abfolge verschiedener Sandsteinschichten zwischen dem Kambrium und Tertiär überlagert wird. An der Grenzlinie treten verschiedentlich Quellhorizonte aus, welche somit punktuell sogar die Entwicklung einer rel. reichhaltigen Vegetation zulassen. (*Phoenix dactylifera*, *Pseudosycomorus indica* u. a.). Die höchste Erhebung ist der 1560 m hohe Jebel Rum. Von den Bergstöcken reichen flache, unbedeutende Wadis bis weit in die Halbwüste, häufig begleitet vom Rutenstrauch *Retama raetam*. Die sandig-steinigen Ebenen werden durch kleine Flugsanddünen mit spärlichem Bewuchs durch sukkulente; Chenopodiaceen (*Anabasis*, *Hammada*) charakterisiert. Sanddünen und sandige Senken tragen lockere Bestände des Saxaul (*Haloxylon persicum*), einer rutenstrauch- bis baumartigen Chenopodiacee. Der Übergang zwischen der südlichen Sandsteinwüste und den zentralen Wüsten Gebieten Ostjordanien erfolgt durch die Steilstufe von Ras en Naqb durch mächtige Kalküberlagerungen der Oberkreide mit rund verschliffenen Formen und stark erodierter Bodendecke.

Die zentralen Wüstengebiete Ostjordanien umfassen riesige Flächen einer wenig strukturierten Kalktafellandschaft am Ostrand des Ostjordanischen Kalkplateaus. Eintönige Chenopodiaceen - Halbwüsten, stark erodierte und überweidete Steinwüsten und lokale Basalt-Schlackenfelder herrschen

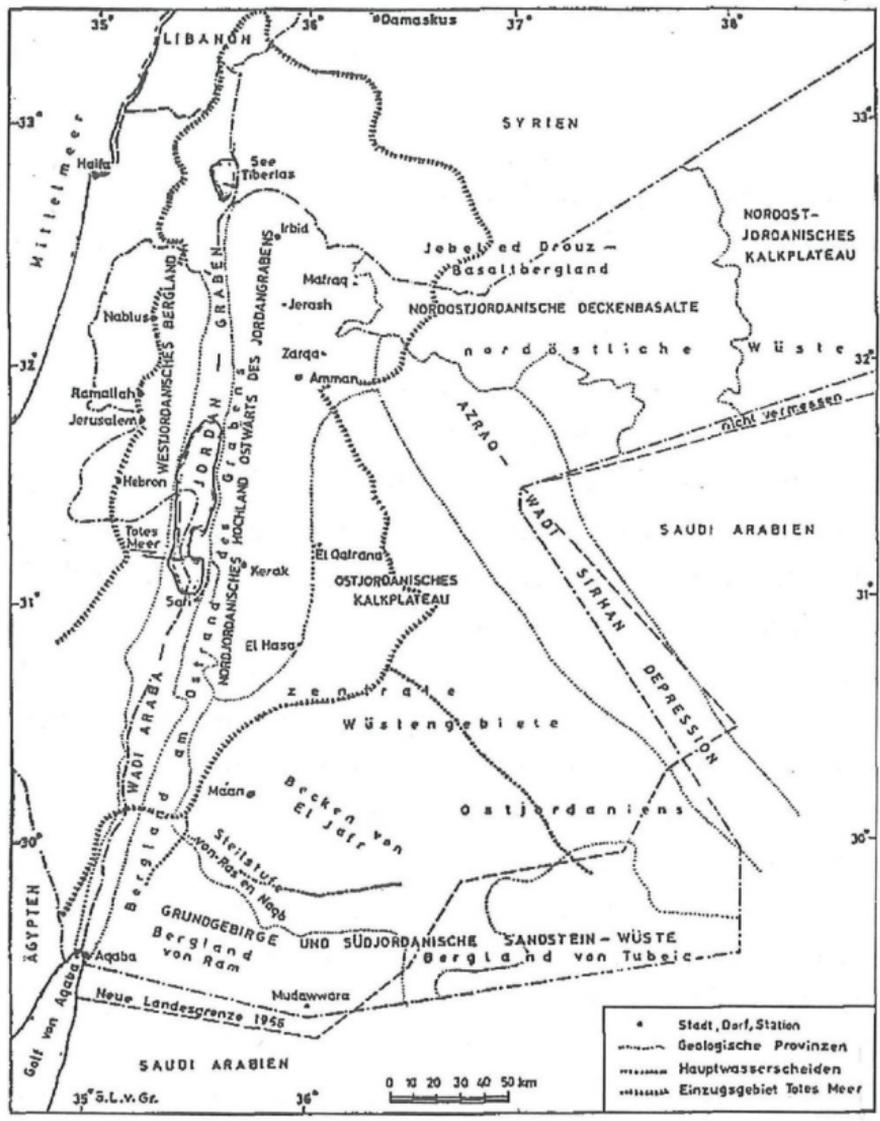


Abb. 6: geologische Großlandschaften Jordaniens

vor. Zahlreiche vegetationslose Schuttkegel werden im Tagbau zur Gewinnung von Phosphat allmählich abgetragen. Gelegentlich beleben durchziehende Nomaden mit Kamelen und Schafen diese wahrlich trostlosen Landstriche.

Die Nordöstliche Wüste

schließt Jordanien gegen Syrien und den Irak ab. Sie besteht aus den nach Osten verflachenden Kreidesedimenten des ostjordanischen Kalkplateaus, welche großflächig von verschiedenen Formen der Steinwüste (Hammada) überlagert wird. Vorwiegend ist diese Vollwüstenlandschaft durch die Basaltblock- oder Hornstein- (flintstone)-Hammada geprägt, Zeugen einer mächtigen, alttertiären Vulkantätigkeit des Jebel ed Drouz-Massivs in Südsyrien, welche auch Landschaften mit einheitlichen Deckenbasalten geschaffen hat. Chenopodiaceenbüsche, meist extrem überweidet, treten nur vereinzelt auf und dennoch ziehen riesige Schafherden über die vegetationslosen, dunklen Basaltflächen. Noch in historischen Zeiten jedoch hatte diese Einöde - zumindest im Bereich der wenigen Wadis - den Charakter einer lockeren Savanne mit eingestreuten Elementen eines Steppenwaldes (*Pistacia palaestina*). Hinweise auf eine bessere Wasserversorgung noch vor 1200 Jahren geben die in frühislamischer Zeit angelegten Jagdschlösser der omajjadischen Herrscher, welche heute inmitten kahler Steinwüsten liegen. Die Depression von Azraq bildet heute die einzige Oase des gesamten Wüstengebietes.

Wadi Araba:

Das Wadi Araba, ein 150 km langes Trockental zwischen dem Golf und dem Toten Meer, trägt als Zeugnis einer intensiven fluviatilen Tätigkeit während der quartären Pluvialzeiten eine hunderte Meter mächtige Schotterdecke, Schwemmgut der Wadis aus den Randgebirgen des Grabenbruches. Die kärgliche Bodenauflage und das extrem aride Klima dieser Schotterwüste fördern die Existenz äthiopisch-sudanesischer Florenelemente, thermophile Relikte einer einstigen Baumsavannen-Gesellschaft ostafrikanischer Prägung. Typisch sind verschiedene Akazienarten, deren nördliche Verbreitungsgrenzen hier erreicht werden (*Acacia raddiana*, *A. tortilis* u. a.) aber auch auffällige Giftgewächse, wie *Callotropis procera* (Apocynaceae), ein stark verholzender Busch mit weißem, hochgiftigem Milchsaft. Das Wadi Araba, wird noch immer regelmäßig von Kamel- und Schafnomaden als Winterweidegebiet durchzogen.

Totes Meer:

Die klimatisch begünstigte Lage ermöglicht auf den dunklen, schweren Tirs-Böden am Südende die Bewirtschaftung verschiedener Agrarflächen, insbesondere von Bananefeldern. Problematisch - wie bei allen Kulturflächen entlang des Grabenbruches - ist allerdings die Verfügbarkeit salzarmen Nutzwassers, weshalb diesen Anpflanzungen auf lange Sicht keine Zukunft beschieden ist, zumal auch hier versucht wird, die Nährstoffarmut des Bodens durch massive Düngung auszugleichen.

Jordangraben:

Der längste Fluß der Levante mit ständiger Wasserführung durchfließt in zahlreichen Mäandern das 100 km lange Jordantal, welches durch seine frostfreie und nach W zu feuchtigkeitsexponierte eu-mediterrane Klimalage eine einzige, riesige Kulturlandschaft von enormer wirtschaftlicher Bedeutung darstellt. Die fruchtbaren Schwemmböden werden intensiv bebaut, insbesondere mit Citrusfrüchten, einem wichtigen Exportartikel, und Bananen. Etwa 50 % des landeseigenen Bedarfes an Agrarprodukten reifen im Jordantal, teilweise kann 2x jährlich geerntet werden. Die dichte Besiedlung des Gebietes, sowie die beträchtliche Düngerezufuhr und die Belastung durch den großflächigen Einsatz von Pestiziden schaffen erhebliche Umweltprobleme, welche sich - wie bereits vorangehend dargestellt - auch negativ auf den Grundwasserhaushalt des Jordantales auswirken.

Bergland am Ostrand des Grabens:

Im Südteil der schroff gegen das Tote Meer abstürzenden Kreideklippen liegt Jordaniens höchster Berg, der 1727 m hohe Jebel Mubrak. Mächtige Durchbruchcanons der großen Flüsse, Wadi Mujib, Wadi el Hasa, Wadi Main und Wadi Walla nach Westen kennzeichnen die kahle Felsenlandschaft, welche durch ständige Überweidung und weitgehende Erosion der Bodendecke den Charakter von Halbwüsten oder sogar Vollwüsten tragen. Die Flußtäler selbst werden intensiv bewirtschaftet und ganzjährig

aus tiefen, vielfach künstlich vergrößerten Kolken bewässert, da diese Wadisysteme schon ab dem Frühjahr kein Wasser mehr führen, das Wadi Main ausgenommen.

Im flacheren, östlichen Hinterland, dessen Höhen allerdings vielfach bei 1000 m Höhe liegen und sogar Paßhöhen von 1600 m (N Shobaq) erreichen, herrschen mediterraner Klimacharakter und Vegetation vor. Hier treffen lockere mediterrane Restwälder (*Juniperus phoenicea*, *Quercus calliprinos*) auf die offenen Gesellschaften des Irano-Turanischen Steppengürtels, dessen Leitart, *Artemisia herba alba* auf exponierten, thermophilen Berghängen flächendekend wird. Eine wirtschaftliche Nutzung der weitläufigen Berg- und Hügellandschaft erfolgt von alters her durch die Sommerbeweidung mit Schafen und den Trockenfeldbau auf oft kleinsten Ackerflächen. Allgemein sind die Tendenzen zur weiträumigen Aufforstung mit monotonen Zypressen und *Pinus*-Beständen feststellbar, wohingegen die bodenständigen, langsam wachsenden Eichen nur in Kleinbeständen gesetzt werden, zumal der Jungwuchs ohne Abzäunung dem starken Weidedruck nicht gewachsen ist.

Nordjordanisches Hochland östlich des Jordangrabens:

Diese nördliche Fortsetzung des voran charakterisierten Bergzuges entlang des Jordan bis zu Jordaniens Staatgrenze hat typisch mediterranen Charakter. Intensiv kultivierte Roterdeböden, vorwiegend

mit Olivenhainen oder Gemüseplantagen, dominieren in den Tälern. Hänge und Kuppen werden entweder von Getreidefeldern eingenommen oder locker von teils aufgeforsteten mediterranen Wäldern (*Quercus calliprinos*, *Q. ithaburensis*, *Pinus halepensis*, *Arbutus andrachne*) bedeckt und tragen bei stärkerer Beweidung macchienartiges Buschwerk bzw. niedrige, artenarme Dornstrauchbathas (*Sarcopoterium spinosum*) als letzte Form der Weidefolgesellschaft.

Bevölkerung und Wirtschaft:

Nach den verfügbaren Daten der letzten Volkszählung hatte Jordanien 1986 3,6 Mio. Einwohner, die 800.000 Palästinenser des West-Jordanlandes nicht einberechnet. Mittlerweile sind diese Werte jedoch schon überholt, denn das Wachstum der Bevölkerung steigt in den Ballungszentren der großen Städte rasch an, im Durchschnitt um 3,5 % jährlich mit steigender Tendenz. Soziale Probleme ergeben sich seit der Ansiedlung von Flüchtlingen im Gefolge des Irakkrieges, die Verslummung an den Städteperipherien ist nicht zu übersehen. Hier, im fruchtbaren, klimabegünstigten Norden konzentrieren sich 90 % der Einwohner des Landes, wirtschaftlich in die Agrarindustrie oder die rasch wachsende Großindustrie eingebunden (Abb. 7).

Jordanien ist jedoch ein armes Entwicklungsland mit einem großen Landesanteil unfruchtbarer Wüsten

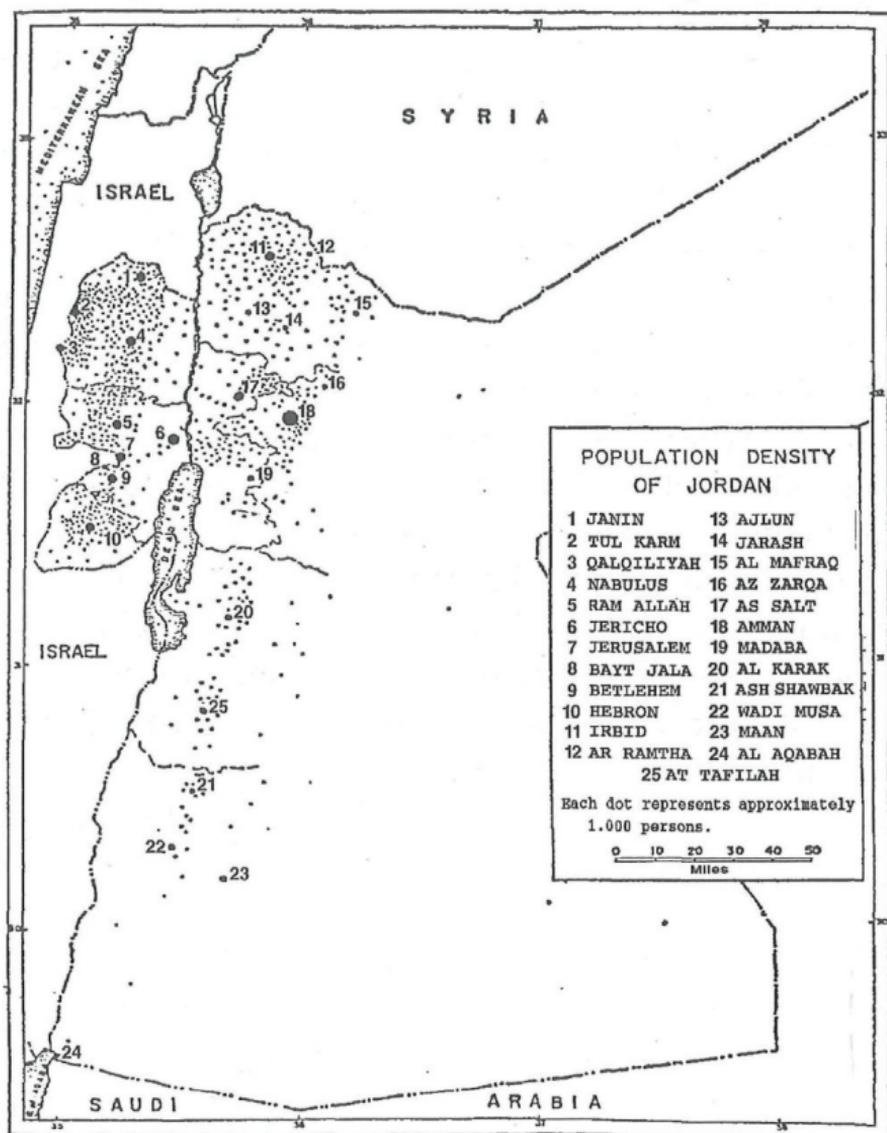


Abb. 7: Besiedlungsdichte Jordaniens

und Halbwüsten und könnte seine wirtschaftlichen Probleme ohne Fremdsubventionierung nicht alleine lösen.

Neuerdings setzt man große Hoffnungen auf den Tourismus als finanzstarke Wirtschaftsstütze. Der Friede mit Israel und die Grenzöffnung verbessern diese Aussichten enorm, die erwarteten Touristenkontingente geben bereits Anlaß für die Einleitung eines beträchtlichen Baubooms. Jordanien beginnt jetzt mit der Vermarktung seiner landschaftlichen Schönheiten, Petra, der Magnet aller Kulturreisenden, entwickelt sich bereits zum negativen Beispiel, die einzigartige Wüstenkulisse des Wadi Rum wird zum billigen Spektakel umfunktioniert und in wenigen Jahren werden die derzeit noch fast unberührten Korallenstrände bei Aqaba wohl nur mehr rudimentär sein. Die umgehende Einsicht zur Notwendigkeit eines sanften Tourismus wäre von großer Dringlichkeit. Die grundlegenden Fehler der Mittelmeer-Touristenländer müßten hier nicht nochmals wiederholt werden!

Allgemein läßt sich feststellen, daß der Anteil der nomadisierenden Bevölkerungsgruppen innerhalb der letzten 40 Jahre stark zurückgegangen ist, wie aus einem Vergleich der Volkszählungen hervorgeht. 1951 lebten in Jordanien noch 200.000 Nomaden, 10 Jahre später noch 80.000 und 1976 nur noch 55.000. Die Gründe für den Verlust oder Aufgabe dieser uralten Lebensform, welche gleichzeitig auch mit einem Abbruch der reichen kulturellen Tradition

verbunden ist, sind vielfältig, liegen aber weitgehend in der Einschränkung der gewohnten Wanderrouten durch feste Landesgrenzen, der geringen Wirtschaftlichkeit und dem Bestreben der Behörde, die Nomaden sesshaft anzusiedeln und in die Agrarwirtschaft oder Industrie einzubinden. Die Folgen dieser immer stärkeren Landflucht werden allerdings bereits sichtbar. Obwohl einerseits eine kontrollierte Kontingentierung des Weideviehs fehlt, wodurch die Degradierung der Landschaft und der Grad der Wüstenhaftigkeit im Osten weiter steigt - wird andererseits altes Weideland, wie die Chenopodiaceen-Halbwüsten im Süden, kaum mehr von Kamelen abgeweidet. Mit dem Niedergang des Nomadismus wird auch das Kamel als überaus genügsames, universell einsetzbares Nutztier immer seltener und wird wohl in absehbaren Jahren nur noch als Touristen-Reit- und Photoobjekt dienen.

ZUSAMMENFASSUNG:

Jordanien, das kleine Land am Schnittpunkt zwischen Arabien, dem Sinai und dem Vorderen Orient, ist nicht nur kulturell sondern auch in der Vielfältigkeit seiner Lebensräume ein Land voll starker Gegensätze, ein Entwicklungsstaat voll lösbarer und auf weite Sicht unlösbarer ökologischer Probleme, welche als Altlasten z.T. schon an die 2.000 - 4.000 Jahre lang bestehen.

- *) Unlösbar ist die Restauration einer großflächig weitgehend oder meist vollständig degradierten Vegetations- und Bodendecke,
- *) kaum lösbar ist die Eingrenzung der Weidetiere auf ein der Landschaft zuträgliches Maß
- *) kaum lösbar auf lange Sicht ist die Begrünung der Wüstengebiete oder die Überführung der fast sterilen Rohböden in fruchtbare Agrarflächen mittels einer Beregnung durch den Luxus fossiler Wasserreserven. Diese müssen sich entweder erschöpfen oder werden weitere Probleme aufwerfen wie steigende Bodensalinität.
- *) prinzipiell lösbar, wenn auch mit dem Aufwand eines funktionellen Langzeit-Managements verbunden, wäre die Erhaltung und Sanierung der gegen Degradierung stark exponierten Steppenlandschaften. Uniforme Aufforstungsprogramme und Umwandlung in Feldflächen können kein anstrebbares Endziel sein.
- *) prinzipiell lösbar, aber nicht in absehbarer Zeit, ist die Sanierung der Fließ- und Grundwässer, solange nämlich noch die Steigerung der Produktivität von Kulturflächen das oberste Ziel darstellt, solange der Begriff Umwelthygiene ein Fremdwort ist

- *) sofort lösbar wäre die drohende, kurzsichtige Vermarktung des Landes zugunsten des Tourismus, der das schnelle Geld in das Land bringt, ehe viele der großen, wahren Werte für immer verloren sind.

LITERATUR:

- ALEX, N., 1985: Klimadaten ausgewählter Stationen des Vorderen Orients. Beih. Tübinger Atlas Vord. Orients A, Nr. 14. Reichert-Verlag Wiesbaden
- ALTALLAH, M., 1991: Origin and Evolution of the Dead Sea. in: Geology of Jordan, 15-20. Goethe -Institut, Amman.
- BENDER, F., 1968: Geologie von Jordanien. Beitrag zur Region. Geologie der Erde 7, Bornträger, Berlin
- BOGENRIEDER, A., 1982: Bodenversalzung in der Bewässerungswirtschaft arider Zonen. Naturwiss. Rdschau 35, 103-109
- FISHER, W., 1978: The Middle East. Methuen & Co. Cambridge
- FITZSIMMONS, T., 1958: Jordan. Its People its Society its Culture. Hraf Press New Haven
- GANSEN, R., 1968: Trockengebiete. Böden, Bodennutzung, Bodenkultivierung, Bodengefährdung. B.I. Hochschultaschenbücher 354/354a. Bibliograph. Inst. Mannheim
- HALWAGY, R., TAHA, F. & OMAR, S., 1990: Advances in range management in arid lands. Kegan Int. London
- LEWIS, N., 1987: Nomads and settlers in Syria and Jordan 1800-1980. Cambridge Univ.Press
- POORE, M., ROBERTSON, V., 1963: An approach to the rapid description and mapping of biological habitats. Int. Biol. Programme, London
- SALAMEH, E., 1991: The special features of the groundwater flow system in central Jordan. in: Geology of Jordan, 51-55. Goethe-Inst. Amman
- STUBEN, P., THURN, V., 1991: WüstenErde. Der Kampf gegen Durst, Dürre und Desertifikation. Ökocid 7, Focus Verlag Gießen

- ALTAIMEH, A., KHREISAT, S., 1988: Vertisols in Jordan.
Properties and distribution. Univ. Jordan, Amman
- YARON, B., DANFORS, E., VAADIA, Y., 1973: Arid zone irrigation.
Springer Verlag Berlin
- ZOHARY, M., 1982: Vegetation of Israel and adjacent areas.
Beih. Tübinger Atlas Vord. Orient Reihe A, Nr. 7 Reichert
Verlag Wiesbaden

Anschrift des Verfassers:

Dr. W. Waitzbauer
Institut f. Zoologie, Universität Wien
Althanstr. 14
1091 Wien

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Schriften des Vereins zur Verbreitung naturwissenschaftlicher Kenntnisse Wien](#)

Jahr/Year: 1995

Band/Volume: [133 134](#)

Autor(en)/Author(s): Waitzbauer Wolfgang

Artikel/Article: [Jordanien aus ökologischer Sicht. 83-122](#)