

BERICHTE DER AUSGRABUNG
TALL ŠĒḤ ḤAMAD / DŪR-KATLIMMU
(BATSH)

Band 1

Herausgegeben von
Hartmut Kühne, Asa'd Mahmoud und Wolfgang Röllig



DIE REZENTE UMWELT VON TALL ŠĒḤAMAD UND DATEN ZUR UMWELTREKONSTRUKTION DER ASSYRISCHEN STADT DŪR-KATLIMMU

Herausgegeben von
Hartmut Kühne

Mit Beiträgen von:

Cornelia BECKER, Sytze BOTTEMA, Peter J. ERGENZINGER, Wolfgang FREY,
W. H. E. GREMMEN, Hans HOPFINGER, Christian JAGIELLA, Friedhelm KRUPP,
Hartmut KÜHNE, Harald KÜRSCHNER, David S. REESE, Wolfgang SCHNEIDER

Dietrich Reimer Verlag · Berlin
1991

INHALTSVERZEICHNIS

Vorwort		9
Verzeichnis der Abbildungen und Tabellen		12
Bemerkungen zur Zitierweise und Zentrale Bibliographie des Forschungsprojektschwerpunktes Tall Šēḥ Ḥamad		17
Adressen der Autoren		19
Beiträge:		
Hartmut KÜHNE	Die rezente Umwelt von Tall Šēḥ Ḥamad und Daten zur Umweltrekonstruktion der assyrischen Stadt Dür-katlimmu – die Problemstellung Abb. 1–12	21
Peter ERGENZINGER	Geomorphologische Untersuchungen im Unterlauf des Ḥabūr Abb. 13–35	35
Hans HOPFINGER	Wirtschafts- und sozialgeographische Untersuchungen zur aktuellen Landnutzung in Ġarība / Tall Šēḥ Ḥamad Abb. 36–45, Tabellen 1–10, 1 Faltkarte im Anhang	51
Friedhelm KRUPP / Wolfgang SCHNEIDER	Bestandserfassung der rezenten Fauna im Bereich des Nahr al-Ḥabūr Abb. 46, Tabellen 11–13	69
Wolfgang FREY / Harald KÜRSCHNER	Die aktuelle und potentielle natürliche Vegetation im Bereich des Unteren Ḥabūr Abb. 47–60	87
W. H. E. GREMMEN / Sytse BOTTEMA	Palynological Investigations in the Syrian Ġazīra Abb. 61–66, Tabellen 14–17	105
Cornelia BECKER	Erste Ergebnisse zu den Tierknochen aus Tall Šēḥ Ḥamad – Die Funde aus Raum A des Gebäudes P Abb. 67–80, Tabellen 18–33	117
David S. REESE	Marine and Fresh-water Shells and an Ostrich Eggshell from Tall Šēḥ Ḥamad Abb. 81–91, Tabellen 34–35	133
Wolfgang FREY / Christian JAGIELLA / Harald KÜRSCHNER	Holzkohlefunde in Tall Šēḥ Ḥamad / Dür-katlimmu und ihre Interpretation Abb. 92–116	137
Peter J. ERGENZINGER / Hartmut KÜHNE	Ein regionales Bewässerungssystem am Ḥabūr Abb. 117–143	163
Index der Orts-, Gewässer- und Landschaftsnahmen		191

DIE AKTUELLE UND POTENTIELLE NATÜRLICHE VEGETATION IM BEREICH DES UNTEREN HĀBŪR (NORDOST-SYRIEN)

MIT EINER REKONSTRUKTION DER VEGETATIONSVERHÄLTNISSE UM DŪR-KATLIMMU/TALL ŠĒḤ ḤAMAD
IN MITTEL- UND NEUASSYRISCHER ZEIT.

SUMMARY

Tall Šēḥ Ḥamad/Dūr-katlimmu and a number of other Assyrian settlements along the lower Hābūr are situated in the Syro-Iraqi steppe known as the Ġazīra. A determination of present-day vegetation conditions is the starting-point for reconstructing the potential natural vegetation in this area and is thus, along with the results of other disciplines involved in this excavation, the basis for reconstructing the environmental conditions of the Assyrian city of Dūr-katlimmu during the Middle to Late Assyrian periods.

The present-day vegetation in north-eastern Syria can be classified into five vegetation units. Remnants of woodland of the class Junipero-Pistacietea, containing *Pistacia khinjuk* and *Crataegus azarolus*, occur only in the Ġabal 'Abd al-'Azīz and the Ġabal Sīngār. Dwarf-shrublands of the class Artemisietea herbae-albae mesopotamica probably colonized the entire Ġazīra at one time, but today they are found only in degraded stages and replacement communities (*Achilleo confertae*-*Poetum sinaicae*, *Artemisietum scopariae*). Formations relatively near the natural state are now found only on the southern and northern slopes of the Ġabal 'Abd al-'Azīz. In areas where rainfed cultivation is possible the representatives of the Artemisietea have largely yielded to farmland. With regard to halophytic units, communities of the Halocnemetea strobilacei irano-anatolica (*Salsola canescens*-*Haloxyletum salicornicae*) are characteristic of the natural sabkhas, and units of the Prosopidetea farctae halo-

segetalia (segetal units) are characteristic of saline areas of abandoned irrigated land. The *Populus euphratica* forests (hydrophytic units) have mostly been destroyed through the advance of irrigated agriculture. The physiognomy of the zones along the banks of the Hābūr and Euphrates is today determined by the Tamaricetea and by reed-swamps with *Phragmites australis* and *Typha* spp.

A separate section is devoted to the regressive succession, caused by anthropozoogenic influences, from woodlands and *Artemisia herba-alba* steppes to secondary Artemisietea representatives to vegetationless areas. The potential natural vegetation of north-eastern Syria comprises five units. According to our findings, steppe forests of the class Junipero-Pistacietea colonize the Ġabal 'Abd al-'Azīz and the Ġabal Sīngār, whereas communities of the Phlomidetalia bruguieri extend from the area north of Ḥasaka to the Turkish border mountains and *Artemisia herba-alba* steppes reach as far as the Euphrates and the lower Hābūr. The Hābūr and Euphrates valleys, along with the areas adjacent to the south, exhibit desert formations of the class Hammadetea salicornicae, and the zones fringing the two rivers are occupied by gallery forests of *Populus euphratica* (*Populetum euphraticae*).

Finally, using the results of pollen analyses from the Buara drilling and evaluations of charcoal and animal bones from Tall Šēḥ Ḥamad, an outline of vegetational conditions in the vicinity of Dūr-katlimmu/Tall Šēḥ Ḥamad during the Middle to Late Assyrian periods is given.

يقع تل الشيخ حمد وقسم كبير من المنطقة الأثرية المحيطة به في البادية السورية - العراقية المعروفة باسم الجزيرة

السورية . إن تقصي الأحوال النباتية الحالية هو القاعدة التي نستند إليها في تصور النباتات الطبيعية المفيدة كما أنها

ستكون مع نتائج الاختصاصات العلمية الأخرى والمشاركة في أعمال التنقيب ، قاعدة لتصور أحوال البيئة التي

احتضنت دور كتليمو القديمة (تل الشيخ حمد) خلال ازدهارها في العصرين الآشوري الوسيط والمتأخر .

تتوزع النباتات الحالية في شمال شرقي سورية في خمس فصائل نباتية .

لا تظهر بقايا أشجار العرعر (Junipero-Pistacietea) والبطم (*Pistacia khinjuk*) والزعرور (*Crataegus*)

(*azarolus*) إلا في منطقة جبل عبد العزيز وجبل سنجار .

أما أحراش الشيخ (*Artemisietea herbae-albae mesopotamica*) فقد كانت تغطي جميع أرجاء الجزيرة

السورية : لكنها اليوم فانها موجودة في حالة من الانحطاط وخلفت وراءها أنواعاً بديلة مثل شجر الأخيلية السينائية

(*Achilleo confertae*-*Poetum sinaicae*) والشيخ الأبيض (*Artemisietum scopariae*) هذا ولم يعد هناك غطاء

حراجي طبيعي إلا في المنحدرين الجنوبي والشمالي لجبل عبد العزيز ، أما المناطق التي تصلح للزراعة البعلية فقد

تحولت في غالبيتها إلى أراض زراعية .

فيما يتعلق بالنباتات المستنقعية أو التي تنمو على أطراف المياه فإن أبرز فصائلها السبخية هي شجر السويد (Sal-

solo canescentis-Haloxyletum salicornicae) ومن أبرز الفصائل التي تنمو في الأراضي البعلية بعد تملحها نذكر شجر

الغاف (Prosopidetea farctae-halo-segetalia) لم يعد هناك أثر لأشجار الغرب أو الحور الفراتي (Populus eu-

phraticea) حيث تم اقتطاعها وتحولت أراضيها إلى زراعات مروية .

يتميز المظهر الرئيسي لشواطئ الفرات والخابور في أيامنا هذه بانتشار أشجار الإثل أو الطرفة (Tamaricetea)

وقصب الزل (Phragmites australis) وشجر البوط أو الحلفا (Typha spp.) .

عرضنا في فصل مستقل التعاقب الارتدادي الذي يسببه الحيوان والبشر بدءاً بالغابات البرية وأحراش الشيع

(Artemisia herba-alba) ومروراً بأشجار (الأخيلية Artemisieteae) الثانوية وانتهاءً بمساحات الأراضي الجرداء والخالية من

كل نبات .

تتألف النباتات الطبيعية المفيدة في شمال شرقي سورية من خمسة فصائل :

فأحراش العرعر (Junipero-Pistacietea) منتشرة في منطقتي جبل عبد العزيز وجبل سنجار ، وتنتشر أشجار

الزهيرة (Phlomidetalia bruguieri) في المناطق الشمالية (بين الحسكة والحدود السورية التركية) أما فصيلة الشيع (

Artemisia herba-alba) فإنها تنتشر في البادية وتمتد حتى الخابور الأسفل والفرات .

هذا وتنتشر فصيلة (Hammadetea salicornicae) في وادي الفرات ووادي الخابور ، أما شواطئ الفرات

والخابور فتتميز بأشجار الغرب أو الحوار الفراتي (Populetum euphraticae) .

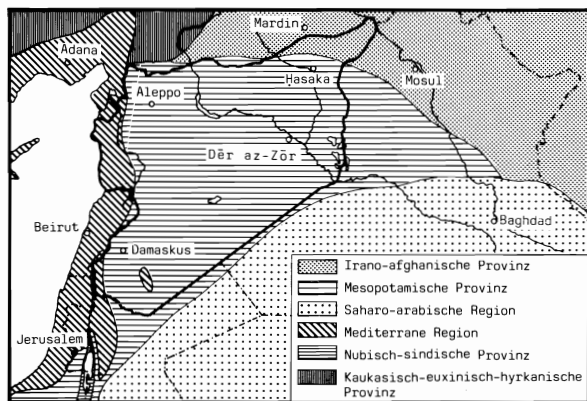
بناءً على نتائج تحليل عينات غبار الطلع ونتائج الأخشاب المتفحمة والبقايا العظمية في تل الشيخ حمد

1. EINLEITUNG

Tall Šēḥ Ḥamad und ein großer Teil des assyrischen Siedlungslandes am Hābūr liegen in dem als Ġazīra bezeichneten syrisch-irakischen Steppen- und Wüstengebiet, das pflanzengeographisch in die Mesopotamische Provinz der Irano-turanischen (Irano-afghanischen) Florenregion gestellt wird (EIG 1931–1932, GRUENBERG-FERTIG 1954, ZOHARY 1973). Diese Florenregion grenzt im äußersten Nordosten Syriens an die Irano-afghanische Provinz der Irano-turanischen Florenregion sowie im Westen an die ostmediterrane Unterregion der Mediterranen Florenregion und geht mit zunehmender Aridität nach Süden allmählich in die Wüstenformationen der Saharo-arabischen Florenregion über (Abb. 47). Die Pflanzendecke der Ġazīra wird heute größtenteils von Zwerggesträuchen des irano-turanischen Elements bestimmt, enthält aber mit euro-sibirischen, mediterranen, saharo-arabischen und nubisch-sindischen Sippen eine Reihe weiterer holarktischer und paläotropischer Abkömmlinge, die das Artengefüge bereichern.

Die kulturhistorische Entwicklung Nordost-Syriens im Altertum zog eine bis heute andauernde anthropozoogene Überformung nach sich. Dies führte dazu, daß heute die natürlichen Vegetationseinheiten nahezu irreversibel degradiert sind, so daß rezent Ersatzgesellschaften 2. bzw. 3. Grades dominieren und die potentiellen natürlichen Vegetationseinheiten nur noch in Fragmenten und auf Reliktstandorten überliefert sind. Dadurch wird eine vegetationskundliche Darstellung und synsystematisch-hierarchische Gliederung der Vegetation Nordost-Syriens außerordentlich erschwert.

Die vegetationskundliche Bearbeitung dieser extrem überformten Landschaft und die Darstellung der aktuellen Vegetationsverhältnisse im weiteren Untersuchungsgebiet sind jedoch die Ausgangsbasis für die Rekonstruktion der potentiellen natürlichen Vegetation, die wiederum zusammen mit der Auswertung archäologischer, palynologischer und archäozoologischer Daten und von Großresten für die Rekonstruktion der Umweltverhältnisse um Tall Šēḥ Ḥamad benötigt wird.



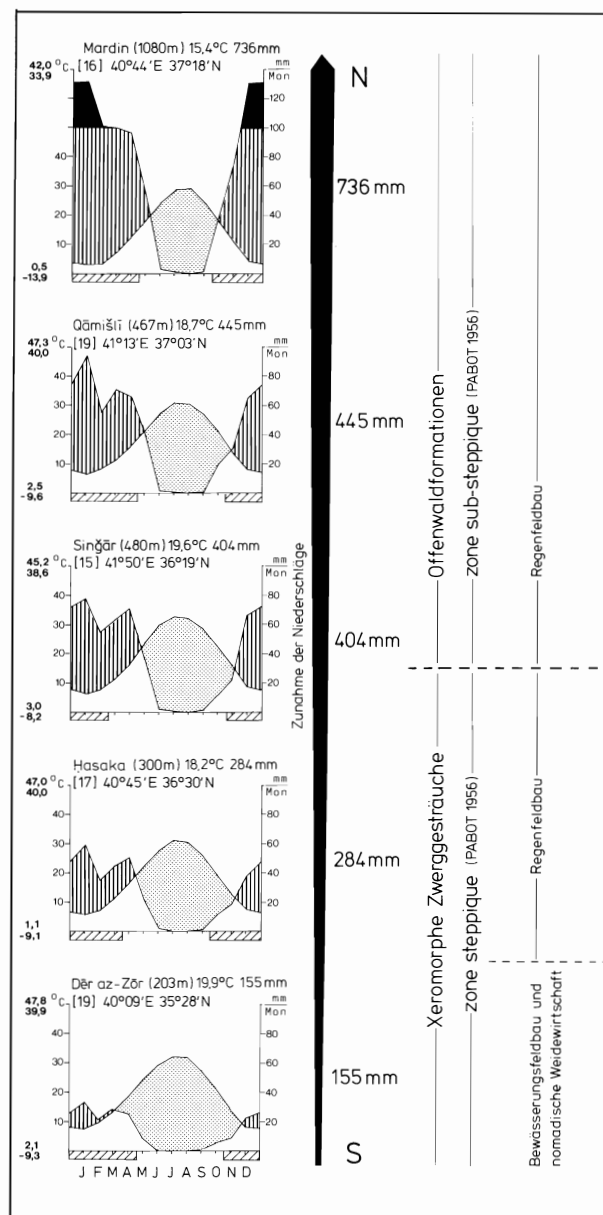
47 Pflanzengeographische Stellung Syriens (verändert nach ZOHARY 1973).

2. KLIMATISCHE UND PEDOLOGISCHE VERHÄLTNISSE

Für die Ausbildung der meist nur noch fragmentarisch erhaltenen Phytozoenosen in der Ġazīra sind die klimatischen Faktoren und pedologischen Bedingungen nicht unerheblich und werden deshalb in einer Übersicht dargestellt.

2.1 KLIMA

In der syrisch-irakischen Steppen- und Wüstenregion herrscht ein arides bis semiarides kontinentales Winterregenklima (Abb. 48). Die mittlere Jahrestemperatur beträgt 18–19°C und das absolute Temperaturminimum liegt bei –10°C. Die jährlichen Niederschläge betragen etwa 150 mm (Dār az-Zōr 155 mm), fallen vor allem im Winterhalbjahr (November bis Februar) und steigen von Süden nach Norden bis auf 500 mm an (Hasaka 284 mm, Qāmišlī 445 mm, Abb. 48). Mit dieser Feuchtigkeitszunahme nach Norden ändern sich auch die Vegetationsbedingungen entscheidend und bei der 200 mm-Isohyete (agronomische Trockengrenze) gehen der Bewässerungsfeldbau und die nomadische Weidewirtschaft in den Regenfeldbau über. Unterhalb der 200 mm-Isohyete reichen die meist nur unregelmäßig fallenden Niederschläge nicht mehr aus, um regelmäßig Winterweizen im Trockenanbauverfahren anzubauen.



48 Klimadiagramme ausgewählter Stationen in Nordostsyrien, von Sinḡār (Irak) und von Mardin (Türkei). Niederschlagsgradient in der syrischen Ġazīra (Daten aus ALEX 1985).

2.2 BÖDEN

In der Ġazira herrschen graue Steppenböden (Sierozeme) vor, die lokal (vor allem in Depressionen) sehr gipsreich sind (»gypsum desert land«; BURINGH 1960). Sie gehören in die Gruppe der Calciorthide bzw. Aridosole (ALTAIE et al. 1969) und entstanden als Verwitterungsprodukte der Senon-, Eozän- und Miozänkalke des tertiären Kalkplateaus. Diese, in verschiedenen Phasen (steinig, schottrig, sandig) vorliegenden Sierozeme sind flachgründig, meist nur schwach versalzt und durch einen hohen Kalkgehalt (CaCO_3 : 30–72%, ZOHARY 1940; 20–30%, WEINERT 1979) und einen geringen Anteil an organischen Substanzen (Humusschicht) gekennzeichnet. Sie reagieren alkalisch (pH 7, 6–8, 6), sind stark wasserdurchlässig und ihr Gehalt an feinem Sand und Mergel variiert stark (30–60% bzw. 20–45%, ZOHARY 1940). Oft treten Gipsanreicherungshorizonte auf, deren Oberfläche mit einem Steinpflaster (Kiesschicht, deren Ausbildung durch Winderosion gefördert wird) bedeckt ist.

Im Überschwemmungsbereich des Euphrat und des Hābūr dominieren hydromorphe Böden (grundwasserbeeinflusste, salzärmere, nasse Gley- und Pseudogleyböden) und alluviale Salzböden (Salorthide) mit kaum entwickeltem Bodenprofil.

Die Grundwassernähe, die hohe potentielle Verdunstung und der Bewässerungsfeldbau führen hier zu Bodenversalzen, die oft irreversibel sind (anthropogen geförderte Chlorid-Sulphat- oder Soda-Verbrackung; KREB 1964, WEINERT 1979).

In den Depressionen und abflußlosen Mulden der Ġazira überwiegen Salzböden (»saline desert marshes«; BURINGH 1960), wie die Solontschake (graue Salzböden mit Salzausblühungen über einem lehmig-tonigen Horizont), die Sabha-Böden (permanent feuchte Böden mit einem hohen Anteil an hygrokopischen Salzen) und die Solonetze (mit hohem Anteil austauschbarer Na-Ionen im Sorptionskomplex).

3. DIE AKTUELLE VEGETATION
IN NORDOST-SYRIEN (ABB. 49)3.1 VEGETATIONSBEDINGUNGEN IN DER ĠAZIRA
UND DER ANTHROPOZOOGENE EINFLUß

Aufgrund der pedologischen und klimatischen Faktoren prägen xerophytische, den »trockenen« Bedingungen angepaßte Pflanzenformationen die Ġazira Nordost-Syriens. Baumwuchs bleibt auf die Höhenrücken Ġabal 'Abd al-'Aziz und Ġabal Singār beschränkt, die höhere Niederschlagsmengen erhalten.

Die Physiognomie der Wüsten- und Steppenformationen bestimmen Chamaephyten und perennierende Hemikryptophyten, die vor allem in ihrem Wurzelbereich um den lebenswichtigen Faktor Wasser konkurrieren. Annuelle (Ephemere) treten nur kurzfristig nach Regenfällen im Frühjahr auf und nehmen die Räume zwischen den ausdauernden Arten ein. Die im Sommer ausgeprägte Trockenperiode überdauern sie im Stadium der Samenruhe.

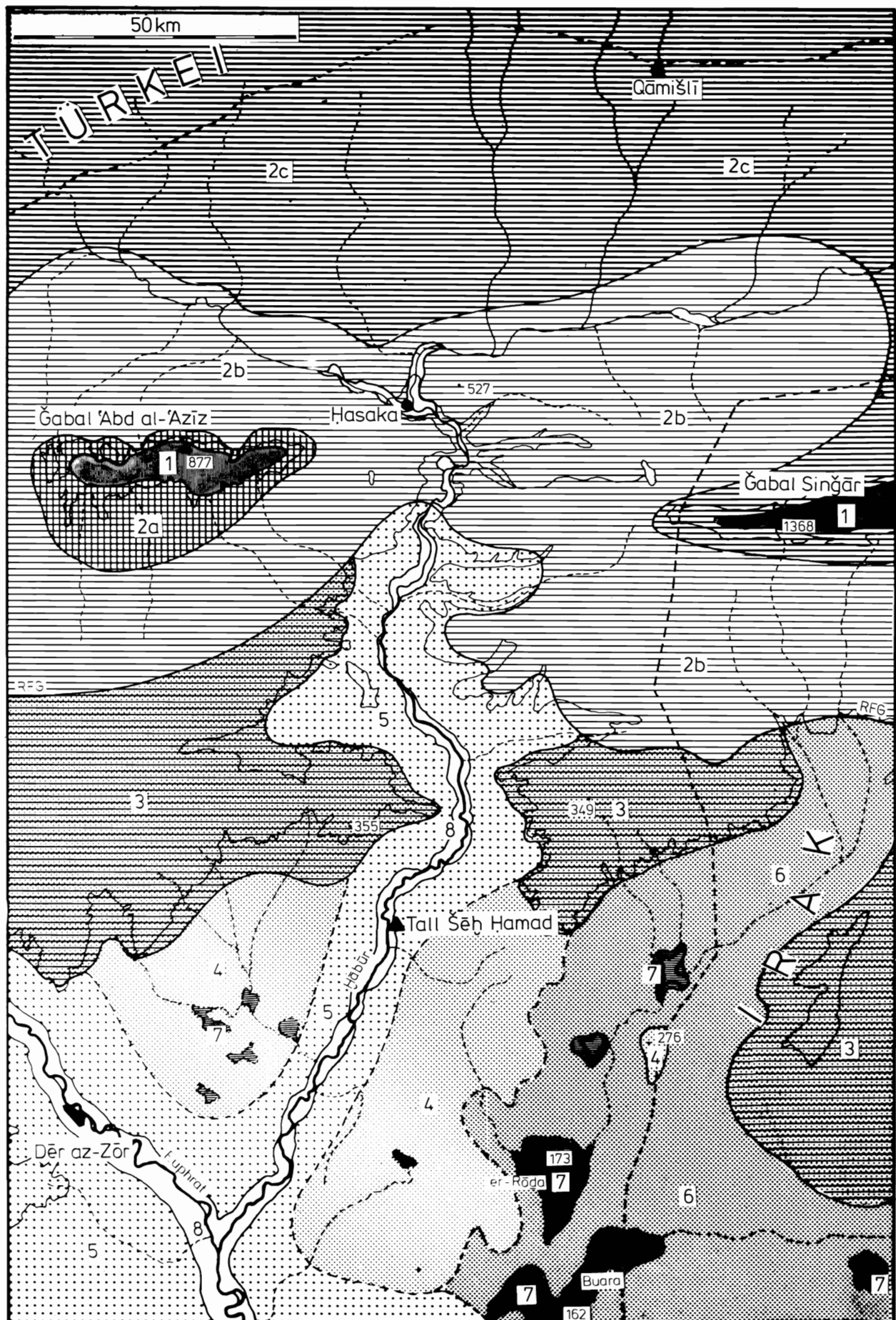
Fallen die Niederschläge unter ein Minimum von 200–300 mm/Jahr ab, tritt aufgrund der unterirdischen Wurzelkonkurrenz der ausdauernden Arten untereinander keine geschlossene Vegetationsdecke mehr auf, sondern es herrscht ein lückiger Bewuchs vor, der sich nach seinem Erscheinungsbild drei Typen zuordnen läßt:

- »Accidental type« (KASSAS 1966, 1970): sporadisch auftretender Bewuchs in ariden Gebieten, wo Regen nur noch unregelmäßig fällt.
- »Restricted type« (WALTER 1963) oder »mode contracté« (MONOD 1954): bei regelmäßigen, wenn auch geringen Niederschlägen (< 200 mm/Jahr). Die Vegetation ist auf Rinnen, Depressionen und Wādīs beschränkt, in denen sich Wasser sammeln kann. Außerhalb dieser Rinnen treten nur noch Annuelle auf, die ihren Entwicklungsgang innerhalb weniger Wochen abschließen können.

- 1 Offenwald-Fragmente (anthropogene Baumfluren, irano-turanische Steppenwälder) der Klasse Junipero-Pistacietea (Pistacietum atlanticae, Pistacio khinjuki-Quercetum brantii).
- 2 Regenfeldbaugbiet der nördlichen Ġazira und der anschließenden potentiell-natürlichen Phlomidetalia bruguieri, mit Steppenfragmenten der Artemisietea herbae-albae mesopotamica.
- 2a Sekundäre Artemisia-Steppe (Poa sinaica-Artemisietum herbae-albae, Artemisietum herbae-albae) im Bereich des Ġabal 'Abd al-'Aziz.
- 2b Regenfeldbau im Gebiet der potentiell-natürlichen Artemisietalia herbae-albae mesopotamica. Reste dieser Gesellschaft sind heute auf Reliktstandorte beschränkt.
- 2c Regenfeldbau im Gebiet der potentiell-natürlichen Phlomidetalia bruguieri. Bei günstigen edaphischen und klimatischen Bedingungen Steppenwälder der Klasse Junipero-Pistacietea (vor allem im Grenzbereich zur Türkei).
- 3 Degradierte (sekundäre) Artemisia-Steppe. Infolge starker Überweidung dominieren Poa sinaica-Kurzrasen (Achilleo confertae-Poetum sinaicae).

- 4 Degradierte (sekundäre) Artemisia-Steppe. Gesellschaftsfragmente des Achilleo confertae-Poetum sinaicae (N- und S-exponierte Kalkhänge) und Artemisietum scopariae (auf Ackerbrachen) herrschen vor.
- 5 Anthropozoogen (Beweidung, Bewässerungsfeldbau) überformte Gebiete entlang des Euphrat und Hābūr. Rezent von einer Mischung aus Chenopodiaceen-reichen Steppenfragmenten, Gesellschaften der Prosopidetea farctae halo-segetalia eingenommen, die sich infolge anthropogen geförderter Bodenversalzung entwickeln und Wüstenformationen.
- 6 Degradierte (sekundäre) Artemisia-Steppe. Auf saisonal bedingten Ackerbrachen mit Sippen des Artemisietum scopariae, das in salinen Depressionen in Gesellschaften der Prosopidetea farctae halo-segetalia übergeht.
- 7 Sabkhas und Salzstandorte mit Halophytenfluren der Klasse Halocnemetea strobilacei irano-anatolica.
- 8 Talaue des Euphrat und Hābūr mit Fragmenten ehemals ausgedehnter Auwälder (Galeriewälder, Populetum euphraticae). Rezent vor allem als Kulturland (Bewässerungsfeldbau) genutzt.

RFG Regenfeldbaugrenze (agronomische Trockengrenze) aufgrund vegetationskundlicher Daten und Satellitenaufnahmen (LANDSAT), S. Abb. 2.



- »Diffuse type« (WALTER 1963) oder »mode diffuse« (MONOD 1954): durch eine $\pm$ gleichmäßige Vegetationsdecke gekennzeichnet, die aber höhere Niederschläge (> 200 mm/Jahr) voraussetzt. In ariden Gebieten ist dieser Typ nur selten anzutreffen.

Seit seinem Auftreten hat der Mensch Einfluß auf die Vegetationszusammensetzung genommen. Dies macht sich vor allem in den Grenzbereichen pflanzlichen Lebens stark bemerkbar und führte auch in Nordost-Syrien dazu, daß die Klimaxvegetation nirgendwo mehr großflächig anzutreffen ist.

Aus botanischer Sicht lassen sich drei Phasen unterscheiden:

- Die präsegetale Ära (ZOHARY 1973, 1983): Beeinträchtigung der Vegetation durch Sammeln von Pflanzen und Pflanzenteilen zu Nahrungszwecken, als Feuerholz oder Werkstoff. Dies führte zu einer ersten Auswahl von »Nutzpflanzen«.
- Die segetale Ära (ZOHARY 1973, 1983) oder agropastorale Phase (PIGNATTI 1983): Nach COHEN (1977) führte die prähistorische »food crisis« zu dieser segetalen Ära (»neolithische Revolution«), in der die ersten Haustiere und Nutzpflanzen domestiziert und herausgezüchtet wurden. Dadurch wurde eine Entwicklung eingeleitet, die zu einer Floren- und Vegetationsverfälschung führte, die in Nordost-Syrien besonders deutlich zu beobachten ist. Durch diese gerichtete Selektion kam es durch Überweidung zu einer Überrepräsentation weideresistenter Sippen (Antipastoralismus), die dem Beweidungsdruck durch die Selektion von Anpassungen wie Dornen, Milchsaft oder ätherische Öle standhalten.
- Die neosegetale Ära (ZOHARY 1973, 1983) oder technologische Phase (PIGNATTI 1983): Durch diese heute noch andauernde Phase wurden die bereits pastoral selektionierten Formationen weitgehend zerstört und durch anthropogen beeinflusste Vegetationseinheiten ersetzt. Die starke technologische Entwicklung und Erschließung führte zum Aufbau von Monokulturen und zum Anbau von Kulturen, die aus Pflanzen der verschiedensten florengeographischen Regionen zusammengesetzt sind (anthropophytic distribution of plants). Die im Zuge dieser Entwicklung eingeschleppten Sippen sind meist ausbreitungsaggressiv. Nach ZOHARY (1973) hat der Mensch hier floristisch Vermischungen und Verbreitungswechsel durchgeführt, die in ihrer Ausdehnung und Stärke die der pleistozänen Klimawechsel möglicherweise übersteigen.

Zusammenfassend lassen sich folgende, durch diese drei Phasen bestimmte Entwicklungstendenzen festhalten:

- die starke Ausbreitung annueller und weideresistenter Sippen durch gezielte Entnahme ausdauernder Kräuter (Beweidung), Sträucher und Hölzer (Holznutzung),
- die Umwandlung natürlicher in synanthrope Habitate,
- die breit-diffuse Verteilung sogenannter »Nutzpflanzen« und ihrer Begleiter ausgehend von einer vormals sehr lokalen Verbreitung.

Diese Entwicklungstendenzen spiegeln sich in der aktuellen Vegetation Nordost-Syriens, das ja zu einem der Zentren der segetalen Ära gehörte (»Fruchtbarer Halbmond«), deutlich wider und bestimmen das heutige Vegetationsbild (Abb. 49). In Übereinstimmung mit vielen Autoren (ZOHARY 1940, 1950, 1973, PABOT 1956, GUEST 1966, WEINERT & AL-ANI 1978, THALEN 1979, WEINERT 1979) und unter Berücksichtigung der Vegetationsverhältnisse im Iraq läßt sich die aktuelle Vegetation Nordost-Syriens fünf Einheiten zuordnen:

- Offenwaldformationen (mountain forests THALEN 1979, zone sub-steppique PABOT 1956),
- Zwergstrauchformationen (desert and steppe vegetation THALEN 1979, zone steppique PABOT 1956),
- Halophytische Formationen,
- Hydrophytische Formationen,
- Segetale Formationen (und Rudera).

3.2 OFFENWALDFORMATIONEN (ABB. 50)

Natürliche Baumfluren und Offenwaldbestände (irano-turanische Steppenwälder der Klasse Junipero-Pistacietea Zohary 73, Pistacietum atlanticae Zohary 40, Pistacio khinjuki-Quercetum brantii Weinert 79) kommen in Nordost-Syrien und im Iraq nur noch in devastierten Resten im Ġabal 'Abd al-'Aziz und im Ġabal Singār [Abb. 49 (1)] vor. *Pistacia khinjuk*, *P. atlantica* und *Crataegus azarolus* erreichen im Ġabal 'Abd al-'Aziz und im Ġabal Singār ihre südliche Verbreitungsgrenze. Eichen (*Quercus brantii*), die noch aus dem Ġabal Singār beschrieben werden (montane sommergrüne Pistazien-Eichen-Laubwaldzone WEINERT 1979), fehlen im Ġabal 'Abd al-'Aziz und in allen weiteren Bergzügen im Untersuchungsgebiet heute völlig. Die Reste dieses laubwerfenden Offenwaldes erreichen auf der Süd-Abdachung des Ġabal 'Abd al-'Aziz bei etwa 650 m Höhe ihre untere Verbreitungsgrenze (Trockengrenze) und werden von Regengefeldbau abgelöst. Sie siedeln auf Kalkgestein, Kalkbreccien und deren Verwitterungsprodukten, die eine humose, flachgründige Rendzina ergeben. Starker Holzeinschlag und Erosion führen zu ständiger Bodenabtragung, so daß diese relikartigen Offenwaldformationen auch als »anthropogene Baumfluren« (WEINERT 1979) angesprochen werden können.

Charakteristische Sippen in der Baum- und Strauchschicht sind *Pistacia khinjuk*, *P. atlantica*, *Crataegus azarolus* und *Cerasus microcarpa*. Im Unterwuchs dominieren pastoral selektionierte Zwerggesträuche, Hemikryptophyten und Annuellen.

Beispiel: Ġabal 'Abd al-'Aziz, Paß nach Umm Madfa, 600 m, Offenwald mit Zwerggesträuchen, W-Exposition. Deckung: Baumschicht 5%, Krautschicht 50%. 15. 8. 1983.

Baum- und Strauchschicht: *Cerasus microcarpa*, *Crataegus azarolus*, *Pistacia khinjuk*.

Zwergstrauch- und Krautschicht: *Ajuga chamaepitys* ssp. *palaestina*, *Alcaea rufescens* var. *assyriaca*, *Amaranthus albus*, *Astragalus diptherites*, *Carthamus dentatus*, *Centaurea consanguinea*, *Convolvulus reticulatus*, *Dianthus strictus*, *Euphorbia chamaesyce*, *E. petiolata*, *Halothamnus hierochunticus*, *Heliotropium bovei*, *H. myosotoides*, *Hypericum triquetrifolium*, *Lotus gebelia*, *Olivera decumbens*, *Reseda aucheri*, *Salsola vermiculata* ssp. *villosa*, *Scabiosa olivieri*, *Siebera nana*, *Teucrium polium*, *Thymus syriacus*.

Beispiel: *Pistacia atlantica*-*Amygdalus orientalis*-Assoziation, Ġabal 'Abd-al-'Aziz, 800 m, N-Exposition, Deckung: 40% (aus: ZOHARY 1973).

Baum- und Strauchschicht: *Amygdalus orientalis*, *Cerasus microcarpa*, *Crataegus aronia*, *Pistacia atlantica*, *Rhamnus palaestinus*.

Zwergstrauch- und Krautschicht: *Alcaea rufescens*, *Artemisia herba-alba*, *Astragalus argyrophyllus*, *Cephalaria setosa*, *Ceratocephalus falcatus*, *Consolida tomentosa*, *Glaucium spec.*, *Gundelia tournefortii*, *Helianthemum salicifolium*, *Hippomarathrum scabrum*, *Lotus gebelia*, *Scutellaria cretica*, *Teucrium polium*, *Thymus syriacus*.

3.3 ZWERGSTRAUCHFORMATIONEN

Zwergstrauchformationen der Klasse Artemisietea herbae-albae mesopotamica Zohary 73 vom »diffuse type« wie auch vom »restricted type« besiedelten ursprünglich wohl die gesamte Ġazira (*Haloxylon-Artemisia*-Wüstengebiet WEINERT 1979) außer den Talbereichen von Hābūr und Euphrat und den östlichen Depressionen (er-Rōda, Buara). Jahrhundertlange Beweidung (im südlichen Teil der Ġazira), das Abschneiden und Ausgraben von Pflanzenteilen zu Brennholzzwecken und der Anbau von Getreide (pflügen, im nördlichen Teil der Ġazira) führten zu einer starken Beeinträchtigung.



50 Lichte Offenwald-Fragmente aus *Pistacia khinjuk* und *Crataegus azarolus* der Klasse Junipero-Pistacietea im Ġabal 'Abd al-'Azīz.

gung dieser Formationen. Relativ naturnahe Reste finden sich rezent auf der Süd-Abdachung des Ġabal 'Abd al-'Azīz, werden aber nach Süden schnell von Degradationsstadien abgelöst.

Dieses Artemisietea herbae-albae mesopotamica läßt sich im syrischen Raum in drei Verbände gliedern (ZOHARY 1973), deren Verbreitung durch die Bodeneigenschaften (Textur, Wasserhaltekapazität), das Bodenrelief und klimatische Faktoren beeinflusst wird:

- Artemision herbae-albae deserti-syriaci Zohary 73: auf grauen Steppenböden (Sierozemen) der Ġazīra,
- Artemisio-Achilleion confertae Zohary 73: auf gipsreichen Sierozemen der Ġazīra,
- Hammadion scopariae Zohary 73: vor allem auf alluvialen Lößböden in Depressionen und Wādīs sowie auf steinigem Sierozemen.

Innerhalb dieser drei Verbände sind eine Fülle von Gesellschaften und Ausbildungen beschrieben worden, die sich in den verschiedensten Stadien präsentieren (Ersatzgesellschaften 1.–3. Grades) und deren wichtigste im folgenden kurz vorgestellt werden.

3.3.1 POO SINAICAE-ARTEMISIETUM HERBAE-ALBAE ZOHARY 73 EM. WEINERT 79 [ARTEMISIETUM HERBAE-ALBAE EIG 38 (ABB. 51)]

Diese Gesellschaft repräsentiert wohl die noch naturnaheste Form der »Steppenvegetation« in der syrischen Ġazīra und besiedelt die tiefgründigen, grauen Steppenböden (Sierozeme) im nördlichen Bereich. Es handelt sich dabei um sehr offene Zwerggesträuche mit wenigen perennierenden Gräsern und Kräutern, die nach Regenfällen eine hohe Zahl an Annuellen enthalten (bis 60% nach GUEST 1966). Fragmente finden sich heute auf der Süd- und Nord-Abdachung des Ġabal 'Abd al-'Azīz und sind oft auf Standorte mit Zuschuß-

wasser beschränkt. Sie lassen sich aber nur sehr schwer von beweideten, sekundären Artemisieten (artenärmer; es dominieren weideresistente Lamiaceen, Boraginaceen und Euphorbiaceen) unterscheiden. Im größten Teil der nördlichen Ġazīra sind diese *Artemisia*-Steppen durch den Anbau von Winterweizen im Trockenfarmverfahren degradiert und verdrängt worden und werden auf den Ackerbrachen von *Artemisia scoparia* (Artemisietum scopariae Guest 66 em. Weinert 79) abgelöst [Abb. 49 (2a) (2b)].

Ein annuellen-reiches Beispiel, das den Frühjahrsaspekt dieser Formation veranschaulicht, gibt ZOHARY (1973).

Beispiel: *Artemisia*-Steppe, Syrische Wüste, Straße Damas-kus-Baghdad, brauner Steppenboden, 700–800 m, Vegetation vom »diffuse type«. Deckung: 60%, in Depressionen höher.

Alyssum marginatum, *Androsace maxima*, *Anabasis articulata* (selten), *Arnebia decumbens*, *Artemisia herba-alba* (selten, aber mit 80%-Stetigkeit), *Carex pachystylis*, *Carrichtera annua*, *Ceratocephalus falcatus*, *Erodium cicutarium*, *Ferula blanchetii*, *Gagea tenuifolia*, *Gymnarrhena micrantha*, *Helianthemum ledifolium*, *H. salicifolium*, *Herniaria hirsuta*, *Hypocoum pendulum*, *Koelpinia linearis*, *Lasiopogon muscoides*, *Malabaila secacul*, *Matricaria aurea*, *Matthiola longipetala*, *Noaea mucronata* (selten), *Plantago albicans*, *P. bellardi*, *P. ovata*, *Poa sinaica* (dom.), *Salsola vermiculata* ssp. *villosa* (selten), *Sclerocaryopsis spinocarpa*, *Senecio desfontainei*, *Sisymbrium runcinatum*, *Thuspeinantha persica*.

Ein Beispiel von PABOT (1956) aus dem Nordwest-Teil der Ġazīra zeigt den starken irano-turanischen Charakter dieser Formation. PABOT (1956) listet folgende Arten auf (aus ZOHARY 1973):

Achillea fragrantissima, *Artemisia herba-alba*, *Astragalus mossulensis*, *A. palmyrensis*, *A. spinosus*, *Carex pachystylis*, *Centaurea laxa*, *Ephedra aphylla*, *Eremopyrum squarrosum*, *Hammada scoparia*, *Peganum harmala*, *Poa sinaica*, *Salvia lanigera*, *Stipa barbata*, *S. lagascae*.

Im südlichen Teil der Ġazīra und in der Umgebung von Tall Šēḥ Ḥamad tritt diese Gesellschaft nicht mehr auf.



51 Stark überweidete *Artemisia herba-alba*-Zwergesträucher südlich des Ġabal 'Abd al-'Azīz.

3.3.2 ACHILLEO CONFERTAE-POETUM SINAICAE
WEINERT ET AL-ANI 78 (POETUM SINAICAE
GUEST 66) (ABB. 52, 53)

An die *Artemisia herba-alba*-reichen Phytozoenosen der nördlichen Ġazīra schließt sich eine »Steppengesellschaft« an, in der *Poa sinaica* und *Carex pachystylis* dominieren (Trockensteppe WEINERT 1979). Bei diesen *Poa sinaica*-Kurzrasen (Abb. 52) im südlichen Teil der Ġazīra handelt es sich um nutzungsbedingte Dauergesellschaften, in denen durch Beweidung und Brennholzentnahme die holzigen Zwergesträucher eliminiert wurden. Bei Überweidung können lokal *Stipa*-u. *Stipagrostis*-Arten (*Stipa capensis*, *S. scoparia*, *Stipagrostis plumosa*) den Aspekt bestimmen (Abb. 53), da ihre lang begrannnten Karyopsen vom Weidevieh gemieden werden. Dieses Degradationsstadium ist auf den höheren Berg Rücken nördlich Dēr az-Zōr und auf vorwiegend nord- bzw. südexponierten Kalkhängen auf den Höhenrücken zwischen Tall Šēh Ḥamad und den östlichen Depressionen häufig zu finden [Abb. 49 (3) (4)].

Potentiell wären hier *Artemisia herba-alba*-reiche Formationen zu erwarten. Nach ZOHARY (1973) stellt dieses Achilleo-Poetum aber auch die typische Gesellschaft der gipsreichen Depressionen (Gips-Sierozeme) der Ġazīra dar.

Beispiel: Achilleo confertae-Poetum sinaicae-Fragmente östlich Tall Šēh Ḥamad, 280 m; Fars-Formation (grauer Steppenboden mit Kalkanreicherungs-horizont). Deckung: 20%. 17. 8. 1983.

Artemisia herba-alba, *A. scoparia*, *Carex pachystylis*, *Convolvulus pilosellifolius*, *Euphorbia petiolata*, *Hammada scoparia*, *Haplophyllum tuberculatum*, *Heliotropium ramosissimum*, *H. rotundifolium*, *Noaea mucronata*, *Poa sinaica* (dom.), *Scabiosa olivieri*, *Stipagrostis plumosa*, *Verbascum assurense*.

Beispiel: 40 km östlich Dēr az-Zor Richtung Šuwar, 400 m, grauer Steppenboden, stark überweidet. Deckung: < 10%. 10. 8. 1983.

Artemisia herba-alba (co-dom.), *A. scoparia*, *Ephedra ala-*

ta, *Heliotropium ramosissimum*, *Peganum harmala*, *Poa sinaica* (dom.), *Stipagrostis plumosa*.

Beispiel: 15 km westlich Ḥasaka Richtung Dēr az-Zor, Gips-Sierozem, Deckung: 60% (aus ZOHARY 1973).

Achillea conferta (dom.), *A. oligocephala* (co-dom.), *Astragalus erysiphe*, *Celsia lanceolata*, *Cleome glauca*, *Eruca-ria hamrinensis*, *Gentiana olivieri*, *Gypsophila linearifolia*, *Haplophyllum tuberculatum*, *Heliotropium bacciferum*, *Herniaria desertorum*, *Linum mucronatum*, *Moltkia angustifolia*, *Onobrychis pinnata*, *Scabiosa olivieri*, *Verbascum damascenum*.

3.3.3 CHENOPODIACEEN-REICHE AUSBILDUNGEN

Im südlichen Teil der Ġazīra, also im Kontaktbereich zu den saharo-arabisch geprägten Wüstenformationen, kommt es je nach Bodenrelief, Bodenversalzung und Beweidungsgrad zu einem Mosaik von Formationen, in denen vor allem Chenopodiaceen dominieren [Abb. 49 (5)]. Diese Ausbildungen sind bezüglich der Artenzusammensetzung meist sehr inhomogen, bilden oft Übergangsformationen und lassen sich synsystematisch nur schwer zuordnen. Sie zeigen Anklänge an die *Salsotea villosa* Zohary 73 (auf trockenen Stein- und Schotterböden), die *Hammada scopariae* Zohary 73 der *Artemisieta herbae-albae* mesopotamica (auf schweren Lössböden, meist in Senken) und an die saharo-arabischen Formationen der *Anabasetea articulatae* Zohary 73 (in feuchteren Depressionen und Wādīs und auf Reg-Flächen). Eine genaue Erfassung und hierarchische Gliederung, die räumlich weiter gefaßt sein müßte, steht noch aus.

Folgende Einheiten (vgl. PABOT 1956, ZOHARY 1940, 1973, THALEN 1979, WEINERT 1979) sind ausgebildet:

– *Haloxylon salicornicum*-*Artemisia herba-alba*-Typ (THALEN 1979)

Diese Ausbildung kommt vor allem im Süden der Ġazīra vor und bildet eine Übergangszone zum saharo-arabisch geprägten *Haloxyletum salicornici* Guest 66 und den von



52 Übergang von *Poa sinaica*-Kurzrasen zu reiner Wüste.



53 Überweidete *Artemisia herba-alba*-Flur südlich von Tall Šēḥ Ḥamad mit *Stipagrostis plumosa* (dominierend).

Artemisia herba-alba bestimmten irano-turanischen Zwergesträuchern.

- *Haloxylon salicornicum*-*Astragalus spinosus*-Typ (THALEN 1979)

Entsteht unter starkem Weidedruck durch Ausbreitung weideresistenter Sippen wie *Astragalus spinosus* und *Zilla spinosa*. Über weite Strecken dominierend.

- *Artemisia herba-alba*-*Salsola* spp.-Typ (THALEN 1979)

Weit verbreitet auf sandigen Mergeln und Lehmen in Wadis und Senken, die »runoff«-Wasser erhalten. Co-dominant sind *Artemisia scoparia* und *Noaea mucronata*. Da zeitweise Wasser verfügbar ist, können sowohl Deckung als auch Biomasseproduktion hoch sein.

Beispiel: Chenopodiaceen-reiche *Artemisia herba-alba*-Flur östlich Dēr az-Zōr Richtung Šuwar, 400 m, Gipsfanne, Deckung: 40%. 10.8.1983.

Aeluropus lagopoides, *Artemisia herba-alba*, *Cornulaca setifera*, *Cressa cretica*, *Frankenia hirsuta*, *Psylliostachys spicata*, *Salsola jordanicola*, *Suaeda aegyptiaca*, *Tribulus terrestris*, *Vicoa pentanema*.

Beispiel: Chenopodiaceen-reiche *Artemisia herba-alba*-Flur 90 km westlich Palmyra (Ġabal al-Tadmuriya), 900 m, Deckung 60%. 9.8.1983.

Achillea fragrantissima, *Ajuga chamaeypytis* ssp. *rechneri*, *Anabasis aphylla*, *Ankyropetalum coelesyriacum*, *Artemisia herba-alba*, *Centaurea dumulosa*, *Dianthus strictus* var. *velutinus*, *Eryngium desertorum*, *Halothamnus lancifolius*, *Haplophyllum tuberculatum*, *Lactuca orientalis*, *Postia lanuginosa*, *Salsola inermis*, *S. vermiculata* ssp. *villosa*.

- *Achillea fragrantissima*-*Artemisia herba-alba*-Typ (THALEN 1979)

Vor allem auf Lehmböden, Co-dominant sind *Atriplex leucoclada*, *Artemisia scoparia* und *Anabasis articulata*.

3.3.4 ARTEMISIETUM SCOPARIAE GUEST 66 EM.

WEINERT 79 (*Artemisia scoparia*-*Peganum harmala*-type THALEN 1979)

Diese, durch die zweijährige *Artemisia scoparia* und die ausdauernde *Peganum harmala* geprägte Gesellschaft repräsentiert die heute in der Ġazīra am weitesten verbreiteten Zwergesträucher [Abb. 49 (4) (6)]. Co-dominant sind *Alhagi maurorum*, *Achillea conferta*, *Carex stenophylla*, *Poa sinaica* und *Prosopis farcta*, wodurch Anklänge an das Achilleo confertae-Poetum sinaicae und zum segetalen Prosopidetum farctae halo-segetalia dokumentiert werden. Nicht selten ist *Astragalus spinosus* eingestreut, ein Hinweis auf die Beweidung. Im allgemeinen ist der Weidedruck auf diese Formation aber aufgrund der geringen Produktivität von *Artemisia scoparia* und der giftigen Inhaltsstoffe von *Peganum harmala* gering (THALEN 1979).

Diese Gesellschaft tritt bevorzugt auf Ackerbrachen, Kulturland sowie in der Nähe von Siedlungen auf und kann als Indikator für wenigstens zeitweilig beackerte Regenfeldbauflächen herangezogen werden. Sie kommt auch östlich von Tall Šēḥ Ḥamad vor und zeigt damit, daß hier alle fünf bis sieben Jahre Regenfeldbau möglich ist. Bei stärkerer Bodenversalzung (in Wadis und Senken) bildet sich eine halophile Fazies aus, in der dann *Aeluropus lagopoides*, *Salsola incanescens* und *S. ruthenica* co-dominant sind.

3.4 HALOPHYTISCHE FORMATIONEN (ABB. 54)

In den salinen Depressionen (Sabḥas) und Mulden bestimmen Salzpflanzenfluren das Vegetationsbild [Abb. 49 (7) (5)], wobei drei Ausbildungen unterschieden werden können:

- natürliche Sabḥas in der unmittelbaren Umgebung von Salzseen (periodisch von diesen überflutet),
- natürliche Sabḥas, die in flachen Mulden durch die som-

merliche Verdunstung des im Frühjahr gestauten Regenwassers entstehen,

- anthropogene Sabḥas, die durch falsche oder zu intensive Bewässerung entstanden.

Kennzeichnend für die beiden natürlichen Sabḥas sind die Halocnemetea strobilacei irano-anatolica Zohary 73, in denen je nach den edaphischen Bedingungen (Salzgehalt, Bodenfeuchtigkeit, Relief) verschiedene Gesellschaften auftreten (Halocnemetum strobilacei Quézel 65, Salsolo canescens-Haloxyletum salicornicae Weinert 79). Auf die Vegetation der anthropogenen Sabḥas wird in Abschnitt 3.6 (Prosopidetea farctae halo-segetalia) eingegangen.

Typisch für die Depressionen östlich von Tall Šēḥ Ḥamad (er-Rōḍa, Buara) sind von *Halocnemum strobilaceum*, *Halocharis sulphurea* und *Seidlitzia rosmarinus* geprägte Salzpflanzenfluren, die im Übergangsbereich zum Seewasser (Buara) von *Tamarix*-Gebüsch (Tamarix spp.-*Aeluropus lagopoides* type THALEN 1979) abgelöst werden.

Beispiel: Sabḥat Buara, 170 m, Halophytenflur auf oberflächlich stark versalzten Ton- und Mergelböden. Deckung: bis 80%. 17.8.1983.

Aeluropus litoralis, *Atriplex leucoclada*, *Halocharis sulphurea*, *Halocnemum strobilaceum*, *Halothamnus iraquensis*, *Hordeum murinum*, *Limonium palmyrense*, *Salsola azaurena*, *S. inermis*, *S. jordanicola*, *S. volkensii*, *Seidlitzia rosmarinus*, *Suaeda aegyptiaca*, *Tamarix tetragyna*.

3.5 HYDROPHYTISCHE FORMATIONEN (ABB. 55, 56)

Die einzige durch holzige Sippen gekennzeichnete Formation der südlichen Ġazīra waren die Galeriewälder (riverine forests) an Euphrat und Hābūr, in denen *Populus euphratica* eine dominierende Stellung einnahm (Populetum euphraticae Eig 38). Ursprünglich artenreich und dicht, wurden die *Populus euphratica*-Wälder durch intensive Entnahme von Bau- und Brennholz zu Gebüsch degradiert oder völlig vernichtet und sind dem Bewässerungsfeldbau gewichen. Nur vereinzelt findet man noch große Exemplare von *Populus euphratica*, *Platanus orientalis*, *Tamarix jordanis*, *T. smyrnensis*, *Salix safsaf* oder *S. acmophylla*. Heute wird der Uferbereich weitgehend durch *Phragmites australis*- und *Typha angustifolia*-Röhrichte bestimmt [Abb. 55, 56, 49 (8)], die sporadisch vorhandenen Auwaldreste am Oberlauf des Hābūr und dessen Zuflüssen zwischen Ḥasaka und Qāmišlī sind nicht dargestellt].

3.6 SEGETALE FORMATIONEN

Die im Laufe der Zeit durch intensive Bewässerung entstandenen anthropogenen »Sabḥas« werden durch die Gesellschaften der Prosopidetea farctae halo-segetalia Zohary 73 gekennzeichnet, in denen im Frühjahr eine Reihe annueller Sippen der Gattungen *Trifolium*, *Trigonella*, *Vicia*, *Malva* und *Hordeum* zu finden sind. Aspektbestimmend ist die sehr tief wurzelnde *Prosopis farcta*. Heute ist dieser Bewässerungsfeldbau [Abb. 49 (8)] auf ein schmales Band am Hābūr begrenzt. Da alte Bewässerungskanäle gefunden wurden, kann angenommen werden, daß früher weitaus größere Gebiete als heute bewässert wurden. Die weite Verbreitung des *Prosopis*-Stadiums am Hābūr und in der Umgebung von Tall Šēḥ Ḥamad kann daher als Indikator für ehemals bewässertes und nicht mehr genutztes Kulturland angesehen werden. Co-dominant ist *Alhagi maurorum*, der auch als Brennholzlieferant sehr geschätzt ist. Durch die Entnahme von *Alhagi maurorum* entstehen erodierte und weitgehend zerstörte Böden, die nicht mehr nutzbar sind. Dieses Prosopidetum (*Prosopis farcta*-*Alhagi maurorum*-Assoziation ZOHARY 1973) steht in engem Kontakt zum Artemisietum scopariae (Indikator für Ackerbrachen) und ist oft nicht eindeutig von diesem abzugrenzen.

Am Hābūr (alluviale Salzböden) und im Umkreis von Siedlungen (nitrophiler Einfluß durch Weidetiere) kommt es



54 Salzpflanzenflur (*Halocnemetea strobilacei*) am Buara-Salzsee.



55 *Populetum euphraticae*-Fragmente und *Phragmites australis*-Röhrichte am Euphrat.



56 Bewässerungsfeldbau am Unteren Hābūr bei Tall Šēḥ Ḥamad.

zur Ausbildung einer halophytenreichen Phytozoenose, in der *Suaeda aegyptiaca* dominiert, und zu *Peganum harmala*-Steppen.

3.7 DIE REGRESSIVE SUKZESSION IN NORDOST-SYRIEN (ABB. 57)

Die hier vorgestellten aktuellen Vegetationseinheiten und Gesellschaftsfragmente der Ġazīra lassen sich als Folgen einer regressiven Sukzession verstehen, deren Auslöser direkte und indirekte anthropogene Eingriffe sind.

Als direkte Eingriffe sind anzunehmen:

- Holzeinschlag, Schneiden, Abschneiden und Ausgraben von Pflanzenteilen als Nutz- und Feuerholz. Dies führt zur Umwandlung von Wald- und Offenwaldformationen in verarmte anthropogene Baumfluren und Zwerggesträuche. Die Auswirkungen dieser Eingriffe verdeutlicht LE HOUÉROU (1974) an einem Beispiel für Nordafrika. PARSON (1968) schildert aus dem Randbereich der Nafud (Saudi Arabien) die drastische Vegetationszerstörung infolge dieser Holznutzung.
- Beweidung und Überweidung führen durch Artenverarmung und Auslese weideresistenter Sippen (Antipastoralismus) zur Entstehung von Ersatzgesellschaften. Die Bedeutung und die Auswirkungen dieser Überweidung für den altweltlichen Trockengürtel und das Mediterrangebiet zeigt LE HOUÉROU (1981).
- Sammeln von Heil- und Nutzpflanzen bzw. Ausgraben von Wurzeln als zusätzliche Beeinträchtigung zur Beweidung.

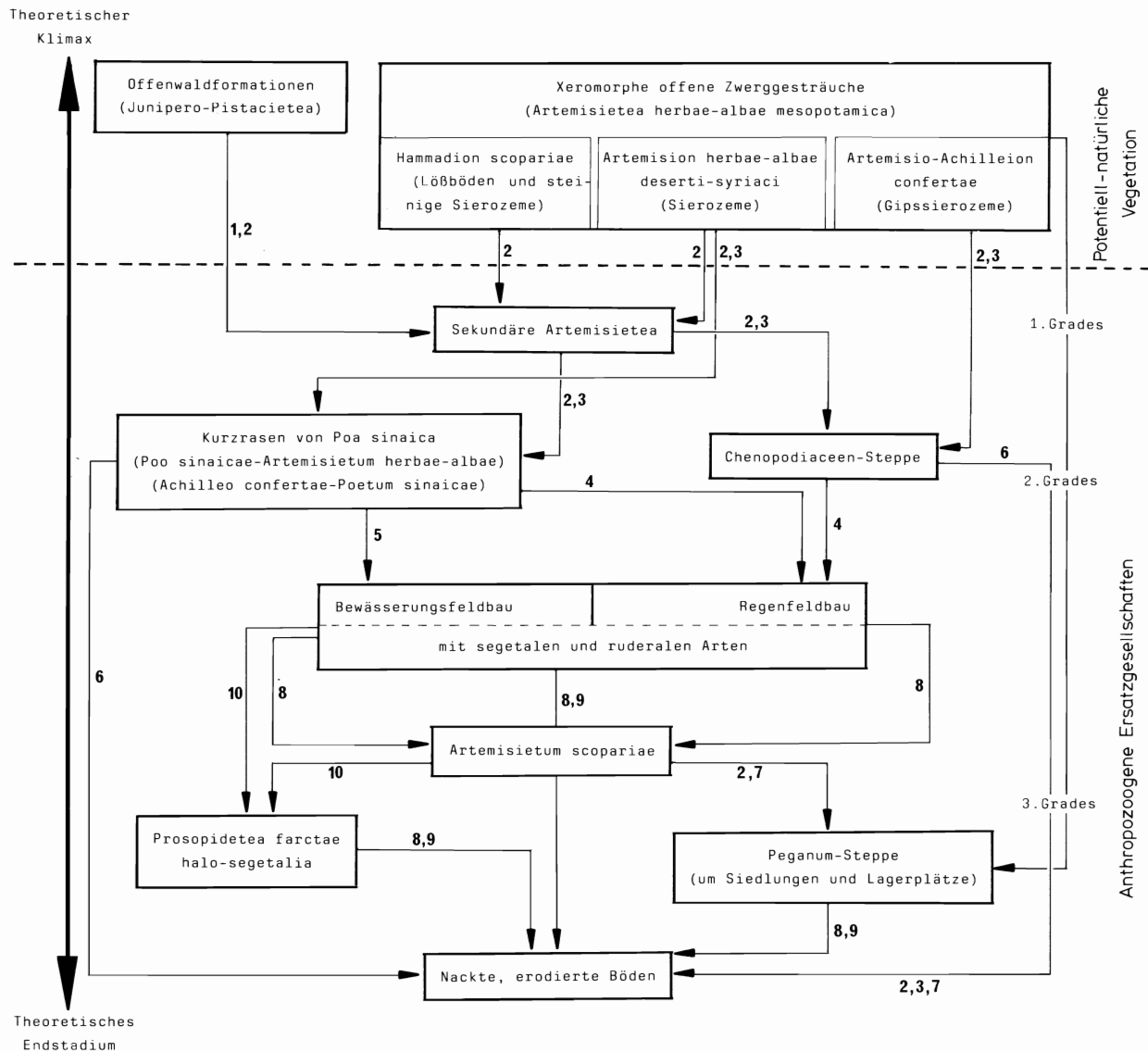
Unter den indirekten Eingriffen werden Maßnahmen verstanden, die zur Zerstörung des Bodens führen. Damit gehen Habitate oft irreversibel für die natürliche Vegetation verloren.

- Bewässerungsfeldbau: Die intensive Bewässerung mit exogenem oder gepumptem Grundwasser fördert in ariden Gebieten die Versalzung der oberen Bodenschicht. KREB

(1964) schildert am Beispiel des Euphrat (Iraq) wie stark und irreversibel diese anthropogenen Bodenversalzen sind.

- Regenfeldbau (pflügen): Das Beackern und die Umwandlung von Standorten in Kulturland führt in der Regel zur vollständigen Zerstörung der zonalen Vegetationseinheiten. Die aufgrund der Aridität notwendige Ackerbrache (im 2- bis 3jährigen Zyklus) fördert segetale Sippen und annuelle Wildkräuter, die zeitweilig aspektbestimmend sein können.
 - Sedimentnutzung: Das Ausgraben von Sedimenten zur Ziegelherstellung (bei lehmig-tonigen Sedimenten) oder das Brennen von Kalksteinen führt zu kahlen Gruben und Mulden ohne Oberboden. Die Auswirkungen dieses Faktors sind in der Umgebung von Tall Šēḥ Ḥamad besonders deutlich zu beobachten.
 - Mechanische Einwirkungen: Degradation weiterer Gebiete durch Spurenmuster verursacht durch Fahrzeuge bzw. infrastrukturelle Maßnahmen (Straßenbau, Pipelines etc.).
- Abb. 57 gibt einen Überblick über die regressiven Sukzession in Nordost-Syrien und die dafür verantwortlichen Faktoren. Die theoretischen Klimax-Gesellschaften sind im Ġabal ‘Abd al-‘Azīz Irano-turanische Steppenwälder (Junipero-Pistacie-tea), nördlich der Linie Ḥasaka bis zu den türkischen Randgebirgen Gesellschaften der Ordnung *Phlomidetalia brugueri*, die eine Zwischenstellung zwischen den Steppenwäldern und den *Artemisia herba-alba*-Steppen einnehmen. In der übrigen Ġazīra überwiegen artenreiche *Artemisia herba-alba*-Steppen, die etwas nordöstlich des Euphrats nach Süden in Wüstenformationen übergehen.

Durch Holzeinschlag, Beweidung und Überweidung entstehen sekundäre *Artemisia*-Steppen. Je nach edaphischen Bedingungen, klimatischen Gegebenheiten und weiterer Degradation (Überweidung und Rohstoffentnahme) entstehen folgende Einheiten: *Poa sinaicae*-*Artemisietum herbae-albae*, *Achilleo confertae*-*Poa sinaicae* bzw. *chenopodiaceenreiche* Steppen. Auf Ackerbrachflächen entwickelt sich



- Direkte Eingriffe:**
- 1 Holzeinschlag, Schneiden
 - 2 Beweidung und Überweidung
 - 3 Rohstoffentnahme (Sammeln von Heil- und Nutzpflanzen, Ausgraben von Wurzeln)
 - 4 Pflügen

- Indirekte Eingriffe:**
- 5 Pflügen, Bewässerung
 - 6 Sedimentnutzung (z.B. Ziegelherstellung, Brennen von Kalksteinen)
 - 7 Besiedlung und saisonale Siedlungen
 - 8 Brache (→ Erosion)
 - 9 Mechanisch-technologische Einwirkungen (z.B. Fahrzeugspuren, Pipelines)
 - 10 Bodenversalzung

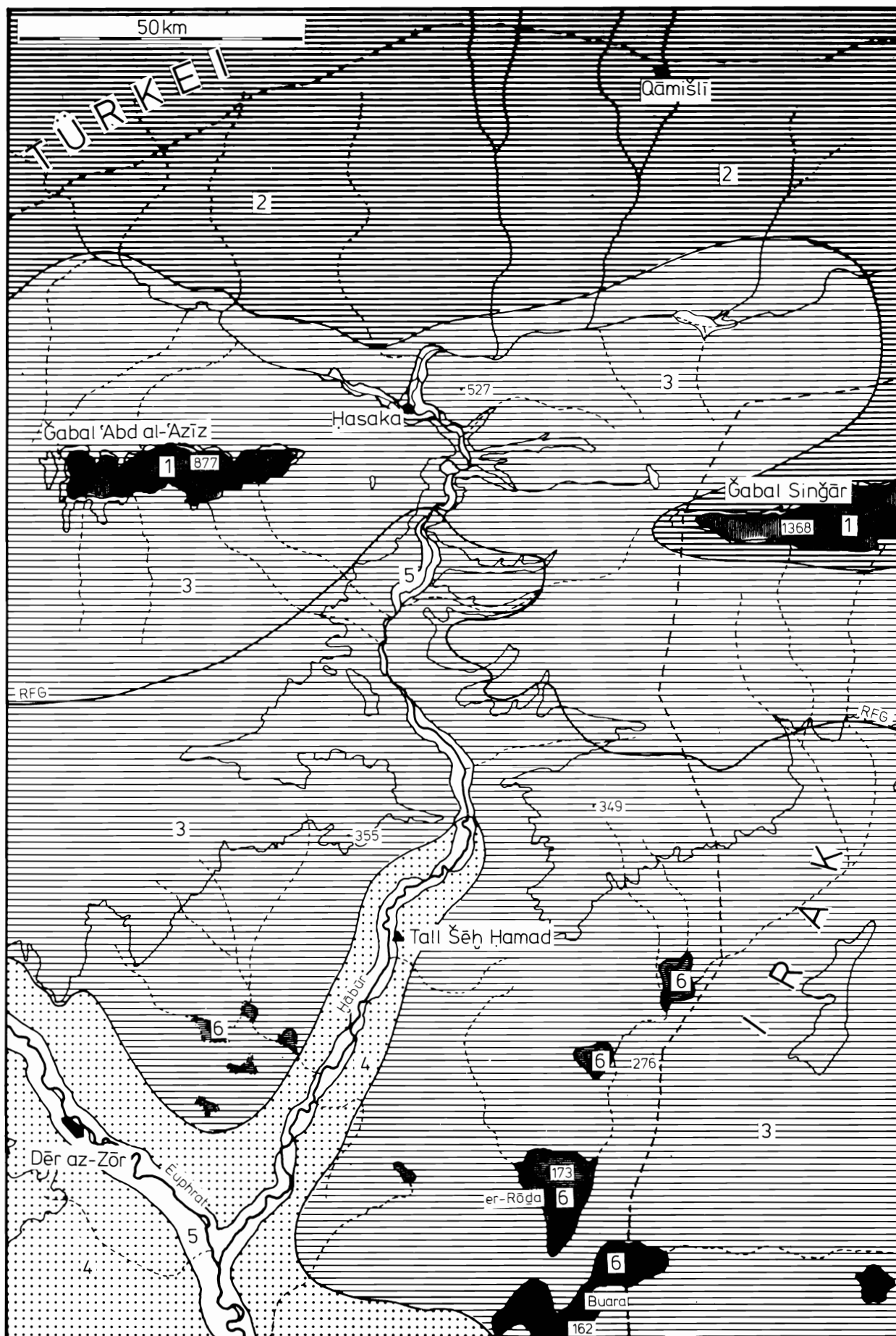
57 Angenommene regressive Sukzession in Nordost-Syrien (in Anlehnung an PABOT 1956, KÜRSCHNER 1983, 1984).

das *Artemisietum scopariae*, durch Sedimententnahme und extreme Überweidung entstehen nackte Wüstenböden und um Siedlungen kommt es durch nitrophilen Einfluß zu *Peganum harmala*-Steppen oder halophytenreichen Gesellschaften, in denen *Suaeda aegyptiaca* dominiert. Auf versalzten Ackerbrachflächen entwickeln sich Gesellschaften der *Prosopidetea farctae halo-segetalia*, in denen *Prosopis farcta* dominiert und *Alhagi maurorum* als Begleiter eine wichtige Rolle spielt. Endstadien sind durchweg nackte, vegetationsfreie Flächen.

4. DIE POTENTIELLE NATÜRLICHE VEGETATION UND DIE VEGETATIONSENTWICKLUNG WÄHREND DER LETZTEN 6000 JAHRE (ABB. 58, 59)

Unter Berücksichtigung der vorgestellten Vegetationsverhältnisse, des Ablaufes der Degradation der Vegetation (regressive Sukzession), der pollenanalytischen und archäozoologischen Befunde, der Analyse von Makroresten (Holzkohlen) und der Ergebnisse der Geomorphologie und Archäologie können über die potentielle natürliche Vegetation und die Vegetationsentwicklung in Nordost-Syrien und im Raum Tall Šeh Hamad folgende Aussagen gemacht werden:

Gehölzreste, die auf eine ehemals weitere Verbreitung der Steppenwälder schließen lassen, wurden, außer im Ġabal 'Abd al-'Aziz, nicht gefunden. Auch die analysierten Gehölzreste aus der Grabung (Holzkohlen, Konstruktionshölzer)



- 1 Steppenwälder der Klasse Junipero-Pistacietea (*Pistacietum atlanticae*, *Pistacio khinjuki-Quercetum brantii*).
- 2 Gesellschaften der *Phlomidetalia bruguieri* und bei günstigen edaphischen und klimatischen Bedingungen Steppenwälder der Klasse Junipero-Pistacietea (vor allem im Grenzbereich zur Türkei).
- 3 Artenreiche *Artemisia*-Steppen der *Artemisietalia herbae-albae mesopotamica*.
- 4 Wüstenformation der Klasse *Hammadetia salicornicae* (*Rhantorio epapposae-Haloxyletum salicornici*, *Hammadetum salicornici*).
- 5 Hydrophytische Formationen. Talaue am Hābūr und Euphrat mit Galeriewäldern (*Populetum euphraticae*) sowie *Phragmites australis*- und *Typha* spp.-Röhrichten.
- 6 Halophytische Formationen. Sabkhas und Salzstandorte mit Halophytenfluren der Klasse *Halocnemetea strobilacea irano-anatolica*.
- REG Regenfeldbaugrenze (agronomische Trockengrenze) aufgrund vegetationskundlicher Daten und Satellitenaufnahmen (LANDSAT), S. Abb. 2.

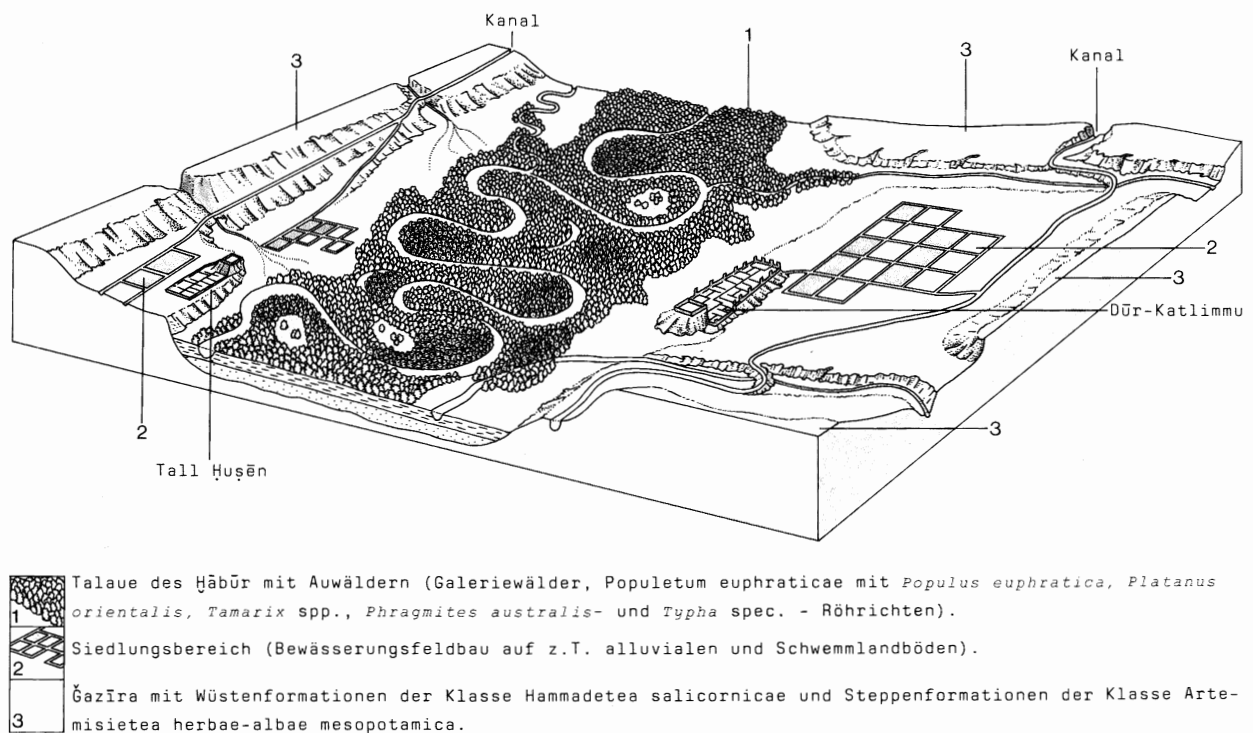
stammen zum überwiegenden Teil von Arten der »Galeriewälder« (*Tamarix* spp., *Populus euphratica*, *Platanus orientalis*, *Ulmus* spec.) (FREY et al. in diesem Band), die rezent noch in Fragmenten am Hābūr zu finden sind. *Pistacia atlantica*, *P. khinjuk* und *Quercus brantii*, die Indikatoren für eine weitere Verbreitung der Steppenwälder wären, wurden in den Proben nicht nachgewiesen. Die in der neuassyrischen Epoche auftretenden *Pinus*- und wenigen *Fagus orientalis*-Hölzer stammen mit größter Wahrscheinlichkeit aus den türkischen Gebirgen.

Diese Erkenntnisse und die Ergebnisse der Pollenanalyse (GREMMEN & BOTTEMA in diesem Band) verdeutlichen, daß Steppenwälder (Offenwaldformationen) während der letzten 6000 Jahre in Nordost-Syrien südlich des Ġabal 'Abd al-'Azīz und des Ġabal Sīḡār keine Rolle gespielt haben. Es kann davon ausgegangen werden, daß die Steppenwälder (*Pistacietum atlanticae* Eig 38, *Pistacio khinjuki-Quercetum brantii* Weinert 79) während der letzten 6000 Jahre auf den Ġabal 'Abd al-'Azīz und den Ġabal Sīḡār (Iraq) beschränkt waren [Abb. 58 (1)].

Von den aus der Grabung bekannten Tierknochenfunden von Aurochse (*Bos primigenius*), Mesopotamischem Damhirsch (*Cervus dama mesopotamica*) und Wildschwein (*Sus scrofa*) (BECKER in diesem Band) ist der Mesopotamische Damhirsch ein typischer Bewohner von Au- und Galeriewäl-

dern. Diese Knochenfunde sind ein Hinweis darauf, daß die Galeriewälder (*Populetum euphraticae*) am Hābūr ursprünglich ausgedehnter und dichter waren [Abb. 58 (5)]. In den Galeriewäldern ist *Populus euphratica* die Art mit der höchsten Artmächtigkeit und bestimmt die Physiognomie. Begleiter sind *Platanus orientalis*, *Tamarix* spp. und *Ulmus* spec. Die *Populus euphratica*-Wälder sind heute im gesamten Vorderen Orient fast vollständig dem Bewässerungsfeldbau gewichen oder durch Pappelkulturen ersetzt. Eines der wenigen bekannten Bilder eines natürlichen *Populetum euphraticae* stammt von ZOHARY (ZOHARY 1973). Es wird hier wiedergegeben (Abb. 60) und diente zur Rekonstruktion der Vegetationsverhältnisse in der Talaue bei Tall Šēḡ Ḥamad (Abb. 59). Die Randbereiche des Flusses säumten zudem *Tamariceten* und *Phragmites australis*- und *Typha* spp.-Röhrichte.

Die Gebiete nördlich Ḥasaka bis zu den türkischen Randgebirgen werden unter natürlichen Bedingungen von Gesellschaften der *Phlomidetalia bruguieri* eingenommen [Abb. 58 (2)]. Dort, wo bessere edaphische und klimatische Bedingungen vorherrschen, sind Steppenwälder der Klasse Junipero-Pistacietea anzunehmen. Es handelt sich um einen Übergangsbereich zwischen dem *Artemisia herba-alba*-Gürtel und den Offenwaldgebieten der Süd-Türkei, in dem aufgrund der Niederschlagsmengen breitblättrige Kräuter, vor allem *Phlomis*-Arten (*P. bruguieri*, *P. syriaca*, *P. kurdica*), vorherrschen.





60 Der mäandrierende Jordan bei Ġisr-e Damie mit *Populetum euphraticae*, *Tamaricetum palaestinae* und *Tamaricetum tetragynae* (aus ZOHARY 1973).

Begleiter sind nach ZOHARY (1973, p. 480) u. a. *Artemisia herba-alba*, *Noaea mucronata*, *Cousinia ramosissima*, *Euphorbia macroclada*, *Anchusa strigosa*, *Verbascum glomerata* und *Astragalus dipterites* (Beispiel Süd-Türkei, 7 km SO Gaziantep, 850 m).

Artemisia-Steppen (*Artemisietum herbae-albae*), die als Indikator für Regenfeldbau und somit höhere Niederschläge betrachtet werden können, sind aufgrund des jahrtausendelangen anthropozoogenen Einflusses stark gestört. Auch die sekundären Formationen wie *Poa sinaica*-Kurzrasen und die *Chenopodiaceen*-Steppe sind nur noch spärlich vorhanden. Die Reste von *Artemisia*-Steppen (*Achilleo confertae*-*Poetum sinaicae*) auf dem Bergrücken zwischen dem Hābūr und dem Wādī 'Aġġ, die nach Norden mit zunehmenden Frühjahrsniederschlägen ausgeprägter und großflächiger werden, deuten darauf hin, daß für Zwerggesträuche ausreichend Niederschläge fallen und potentiell *Artemisia herba-alba*-Zwerggesträuche vorherrschen müssen. Auch der Nachweis von Onager (*Equus hemionus*) und Gazelle (*Gazella subgutturosa*) in den Knochenfunden von Tall Šēḥ Ḥamad (BECKER in diesem Band) bestätigt das Vorkommen von Zwerggesträuchen in der weiteren Umgebung.

Im südlichen Bereich des angenommenen Verbreitungsgebietes der *Artemisia herba-alba*-Zwerggesträuche fallen die Niederschläge unregelmäßig und in unterschiedlichen Mengen, so daß Regenfeldbau nur noch sporadisch (alle 5–7 Jahre) möglich ist. Indikator hierfür sind die mosaikartigen *Artemisia scoparia*-Bestände (*Artemisietum scopariae*) östlich von Tall Šēḥ Ḥamad, die Degradationsstadien von *Artemisia herba-alba*-Zwerggesträuchen auf Brachflächen darstellen.

Es ist deshalb anzunehmen, daß unter ungestörten natürlichen Verhältnissen die *Artemisia herba-alba*-Zwerggesträuche bis weit an den Euphrat heranreichen. Ausgespart bleiben die Talbereiche von Hābūr, bis etwa 20 km N Tall Šēḥ Ḥamad, und Euphrat [Abb. 58 (3)].

Die Talbereiche am unteren Hābūr und am Euphrat und die sich nach Süden anschließenden Gebiete, die weniger als 150 mm Niederschlag im Jahr erhalten, werden unter natürlichen Bedingungen von Wüstenformationen eingenommen [Abb. 58 (4)].

Neben Gesellschaften des *Hammadion scopariae* Zohary 73 (vor allem der *Poa sinaica*-*Hammada scoparia*-Gesellschaft) würden Phytozoenosen der *Hammadetia salicornicae* Zohary 73 vorherrschen. Die bestimmende Formation in diesem Bereich ist im Iraq das *Rhanterio epapposae*-*Haloxyletum salicornici* Weinert & Al-Hilli 75 (*Rhanterium epapposi* Guest 66, *Hammadetum salicornici* Zohary 73), das den Übergang zu den Wüstenformationen der Arabischen Halbinsel bildet.

Die pollenanalytischen Daten der Bohrung Buara (GREMMEN & BOTTEMA in diesem Band) drücken aus, daß es in den letzten 6000 Jahren in Nordost-Syrien keine grundlegenden Änderungen in der Vegetationsdecke gab. Einige Indizien sprechen jedoch dafür, daß geringfügige Schwankungen der Niederschlagsmengen zu geringfügigen Verschiebungen in den Vegetationsgrenzen und damit auch der potentiellen agronomischen Trockengrenze, die heute 65 km N Tall Šēḥ Ḥamad verläuft (Abb. 49, 58), führten. Dies betrifft vor allem die Pollenzonen 2 und 4 des Diagramms von GREMMEN & BOTTEMA (Abb. 63 im Anhang), wo sehr hohe Poaceen (Gramineen)-Werte auftreten, bei einem gleichzeitigen Rückgang der *Artemisia*-Pollen. Dies läßt den Schluß auf geringfügig feuchtere Phasen zu, wobei wir hier nicht der Interpretation von GREMMEN & BOTTEMA (in diesem Band) folgen können, die aufgrund der gleichzeitig höheren *Chenopodiaceen*-Pollenwerte auf trockenere Phasen schließen bzw. einen Rückgang der Beweidung annehmen. Wir gehen davon aus, daß bei geringfügig höheren Niederschlagswerten, vor allem im Frühjahr, in diesem Raum Gräser eine höhere Konkurrenzskraft besitzen und *Artemisia herba-alba* zurückdrängen. Andererseits füllen sich die flachen Pfannen der Sabḥas im Frühjahr weit-

räumig mit Wasser. Während der Sommermonate trocknen sie aus und hinterlassen versalzten Böden, auf denen sich dann großflächig Chenopodiaceen-Fluren entwickeln können, die die höheren Pollenwerte bedingen.

Wie die Datierung des Pollendiagramms zeigt, liegen die beiden markanten Poaceen (Gramineen)-»peaks« jedoch vor der mittel- und neuassyrischen Zeit. Für diese Epochen und für die Zeit bis heute sind aufgrund der pollenanalytischen Daten in etwa die aktuellen Verbreitungsgrenzen der Vegetationseinheiten anzunehmen.

5. REKONSTRUKTION DER VEGETATIONS- VERHÄLTNISSE UM DÜR-KATLIMMU / TALL ŠĒḤ ḤAMAD (ABB. 59)

Unter Heranziehung der Daten über die aktuelle und potentielle natürliche Vegetation Nordost-Syriens, der Auswertung der Bohrung Buara, der Tierknochenfunde und der Holzkohlenreste läßt sich abschließend für die Umgebung von Dür-katlimmu/Tall Šēḥ Ḥamad während dessen Blütezeit in der mittel- und neuassyrischen Epoche folgendes Vegetationsbild skizzieren (Abb. 59):

- Ausgedehnte, in mittellassyrischer Zeit noch dichte, in der neuassyrischen Zeit u. U. bereits degradierte Galeriewälder (*Populeta euphratica*) am Hābūr und zwischen den Mäandern. Randbereiche waren von Tamariceten bestanden, sumpfige Bereiche wiesen *Phragmites australis*- und *Typha* spp.-Röhrichte auf. Daran schlossen sich alluviale und Schwemmlandböden an.
- Bewässerte Kulturf Flächen, deren Ausdehnung bisher noch unbekannt war, zwischen dem Hābūr und den parallel dazu verlaufenden Bewässerungskanälen.
- Wüstenformationen der Klasse Hammadetia salicornicae, die als die nördlichsten Ausläufer der Wüstenformationen der Arabischen Halbinsel zu interpretieren sind.
- Steppenformationen der Klasse Artemisietea herbae-albae mesopotamica auf den Höhenrücken zwischen Tall Šēḥ Ḥamad und dem Wādī 'Aḡḡ und westlich des Hābūrs (nicht mehr in Abb. 59 enthalten), die heute noch in Fragmenten überliefert sind. Inwieweit diese Steppenformationen damals schon degradiert waren, kann nicht beantwortet werden. Der Nachweis von Hausschaf (*Ovis*) und Hausziege (*Capra*) in Dür-katlimmu deutet darauf hin, daß sie beweidet wurden.

6. LITERATUR

- ALEX, M. 1985: Klimadaten ausgewählter Stationen des Vorderen Orients. Beihefte Tübinger Atlas Vorderer Orient, Reihe A (Naturwiss.) Nr. 14, 418 pp., Wiesbaden.
- ALTAIE, F., SYS, H. C. & STOOP, G. 1969: Soil groups of Iraq. Their classification and characterization. *Pedologie* 19: 65–148.
- BURINGH, P. 1960: Soils and soil conditions in Iraq. Min. Agric. Div. Gen. Research and Projects, Iraq, 322 pp.
- COHEN, M. N. 1977: The food crisis in Prehistory. Yale Univ. Press.
- EIG, A. 1931–32: Les éléments et les groupes phytogéographiques auxiliaires dans la flore palestinienne. *Feddes Rep. Beih.* 63: 1–201.
- EIG, A. 1938: On the phytogeographical subdivision of Palestine. *Palest. J. Bot.* 1: 4–12.
- GRUENBERG-FERTIG, J. 1954: On the »Sudano-Deccanian« element in the flora of Palestine. *Palest. J. Bot.* 6: 234–240.
- GUEST, E. R. 1966: Flora of Iraq, Vol. 1. Min. Agric. Iraq, 313 pp.
- KASSAS, M. 1966: Plant life in deserts. In: E. S. HILLS (ed.): *Arid Lands*, pp. 145–180. Paris.
- KASSAS, M. 1970: Desertification versus potential for recovery in circum-saharan territories. *Amer. Assoc. Adv. Sci. Publ.* 90: 123–142.
- KREB, K. 1964: Ökologische Grundlagen der Bewässerungskulturen in den Subtropen. 149 pp., Stuttgart.
- KÜRSCHNER, H. 1983: Vegetationsanalytische Untersuchungen an Halophytenfluren Zentralanatoliens (Türkei). Beihefte Tübinger Atlas Vorderer Orient, Reihe A (Naturwiss.) Nr. 11, 88 pp., Wiesbaden.
- KÜRSCHNER, H. 1984: Der östliche Orta Toroslar (Mittlerer Taurus) und angrenzende Gebiete. Eine formationskundliche Darstellung der Vegetation Südost-Anatoliens. Beihefte Tübinger Atlas Vorderer Orient, Reihe A (Naturwiss.) Nr. 15, 146 pp., Wiesbaden.
- LE HOUÉROU, H. N. 1974: Deterioration of the ecological equilibrium in the arid zones of North Africa. *Dept. Sci. Bull. Org. Res. Agron. Spec. Publ.* 39: 45–57.
- LE HOUÉROU, H. N. 1981: Impact of man and his animals on Mediterranean vegetation. In: F. DI CASTRO, D. W. GOODALL & R. L. SPECHT (eds.): *Mediterranean type shrublands*, pp. 479–522, Amsterdam-Oxford-New York.
- MONOD, T. 1954: Modes »contracté« et »diffus« de la végétation saharienne. In: J. L. CLOUDSLEY-THOMPSON (ed.): *Biology of deserts*, pp. 35–44, London.
- PABOT, H. 1956: Rapport au gouvernement de Syrie sur l'écologie végétale et ses applications. *FAO* 57/7/4125 Rap. 663, Rome.
- PARSON, B. 1968: Agricultural and water resources. The Great Nafud sedimentary basin. Kingdom of Saudi Arabia, Vol. 2, The agricultural resources.
- PIGNATTI, S. 1983: Human impact on the vegetation of the Mediterranean basin. In: HOLZNER, W., M. J. A. WERGER & I. IKUSIMA (eds.): *Man's impact on vegetation*, pp. 151–161, The Hague-Boston-London.
- QUÉZEL, P. 1965: La végétation du Sahara. *Geobotanica selecta* 2, 333 pp., Jena.
- THALEN, D. C. P. 1979: Ecology and utilization of desert shrub rangelands in Iraq. 448 pp., The Hague.
- WALTER, H. 1963: The water supply of desert plants. In: A. J. RUTTER & F. H. WHITEHEAD (eds.): *The water relationship of plants*, pp. 199–205. *British Ecol. Soc. London*.
- WEINERT, E. 1979: Phytogeographische Analyse der Vegetation in den ariden Gebieten des Irak. *Diss. Univ. Halle*.
- WEINERT, E. & H. A. AL-ANI 1978: The vegetation in the environment of Ana and Rawa, Iraq. *Wiss. Z. Univ. Halle* 27: 53–79.
- WEINERT, E. & M. R. AL-HILLI 1975: The vegetation of Jabal Sanam, South Iraq. *Bull. Coll. Sci.* 16: 3–28.
- ZOHARY, M. 1940: Geobotanical analysis of the Syrian Desert. *Palest. J. Bot.* 2: 46–96.
- ZOHARY, M. 1950: The flora of Iraq and its plant-geographical subdivision. *Gov. Press Bull.* 31, Baghdad.
- ZOHARY, M. 1973: Geobotanical foundations of the Middle East. 2 vols., Stuttgart-Amsterdam.
- ZOHARY, M. 1983: Man and vegetation in the Middle East. In: HOLZNER, W., M. J. A. WERGER & I. IKUSIMA (eds.): *Man's impact on vegetation*, pp. 287–295. The Hague-Boston-London.