

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 Forschungsschwerpunktes 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 Ḥābūr 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-Ḥābūr Abb. 46, Tabellen 11–13	69
Wolfgang FREY / Harald KÜRSCHNER	Die aktuelle und potentielle natürliche Vegetation im Bereich des Unteren Ḥābūr 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 Ḥābūr Abb. 117–143	163
Index der Orts-, Gewässer- und Landschaftsnahmen		191

HOLZKOHLEFUNDE IN DÜR-KATLIMMU/TALL ŠĒḤ ḤAMAD UND IHRE INTERPRETATION

SUMMARY

Charcoal finds from the middle and neo-Assyrian periods in Dür-katlimmu/Tall Šēḥ Ḥamad at the lower Hābūr, a tributary of the Euphrates, are analysed, timbers and fuels presented and conclusions drawn on the environment in that time. From the middle Assyrian period *Tamarix* spp. (*T. cf. smyrnensis*), *Populus euphratica*, *Platanus orientalis*, *Ulmus* spec., *Pyrus* spec./*Crataegus* spec., *Buxus sempervirens*, *Lycium* spec., *Prosopis farcta* and Chenopodiaceae were identified, from the neo-Assyrian period *Pinus* spec., *Elaeagnus angustifolia*, *Fagus orientalis* and *Ficus carica* were made out in addition to the first five taxa mentioned. Each taxa is discussed regarding its present-day distribution, its chorotype, its morphology and ecology and its potential occurrence around Tall Šēḥ Ḥamad in the Assyrian period.

The analysis of the charcoals verifies that in the middle Assyrian period there were still extensive alluvial forests consisting of *Populus euphratica* (*Populetum euphraticae*) and *Tamarix* (*T. cf. smyrnensis*) at the lower Hābūr. These were degraded by intense settlement and the consequent taking away of woods and pushed back to such an extent that in the neo-Assyrian period an ever-increasing amount of timber had to be imported from southern Turkey consisting mainly of *Pinus* woods. These are dominant among the charcoals of the neo-Assyrian period, whereas *Tamarix* cf. *smyrnensis* and *Populus euphratica* are less important. Moreover, the charcoal spectra reveal that the climatic conditions in the middle and neo-Assyrian periods correspond approximately to the present-day ones.

أُتد تم تحليل البقايا الخشبية المتفحمة من العصرين الآشوري الوسيط والمتأخر والمكتشفة في تل الشيخ حمد (دور كتليمو القديمة) الواقع على الجابور الأسفل الذي يرفد نهر الفرات، كما عرضنا لأنواع الأخشاب المستخدمة بصورة رئيسية في البناء وفي الحرق وخرجنا باستنتاجات تتعلق بالبيئة التي كانت تحتضن هذا الموقع الأثري في ذلك الزمان.

عرفنا من العصر الآشوري الوسيط الأخشاب التالية :

الطرفة (*T. cf. smyrnensis* - *Tamarix* spp.)

الحوراً والغرب الفراتي (*Populus euphratica*) وشجر الدلب (*Platanus orientalis*) وشجر البوقيصا .

(*Ulmus* spec.) وشجر الكمثرى (*Pyrus* spec.) وشجر الزعرور (*Crataegus* spec.) وشجر الشمشير (*Buxus*)

(*Chenopodia- sempervirens*) وشجر العوسج (*Lycium* spec.) وشجر الغاف (*Prosopis farcta*) وشجر السرمق (Chenopodia-

ceae)

أما من العصر الآشوري المتأخر فقد عرفنا إلى جانب الفصائل الخمس الأخيرة كل من الأنواع التالية : شجر

الصنوبر (*Pinus* spec.) وشجر الزيزفون (*Elaeagnus angustifolia*) وشجر الزان (*Fagus orientalis*) وشجر التين

(*Ficus carica*)

ولقد عرضنا الانتشار الحالي والوصف الشكلي وبيئة وامكانية نشوء كل فصيلة من تلك الفصائل خلال العصر

الآشوري في تل الشيخ حمد .

تبين من نتائج فحص الأخشاب المتفحمة أن غابات الغرب الفراتي وشجر الطرفة كانت منتشرة في الحابور الأسفل . غير أن هذين النوعين قد انقرضا بفعل الاستيطان المكثف واستهلاك الخشب (التحطيب) الملازم له في العصر الآشوري الوسيط بحيث اضطر الناس في العصر الآشوري المتأخر إلى استيراد الأخشاب من جنوبي تركيا ، وبخاصة خشب الصنوبر (Pinus) فهذا النوع هو المهيمن بين الأخشاب المتفحمة المكتشفة في طبقة العصر الآشوري المتأخر ، بينما تقل نسبة أخشاب الطرفة والغرب الفراتي . ويقول خبراء الأخشاب المتفحمة أن الظروف المناخية خلال العصرين الآشوري الوسيط والمتأخر كانت مشابهة لظروف العصر الحاضر .

1. EINLEITUNG

In Steppen- und Wüstengebieten ist Holz ein kostbarer Rohstoff, der nur in begrenztem Umfang zur Verfügung steht. Gehölzreiche Vegetationseinheiten (Wälder, Offenwälder und Gebüsche), aus denen die Bewohner vornehmlich ihr Bauholz und ihr Brennmaterial beziehen, sind hier weitgehend auf Flußbereiche und Wädssysteme beschränkt.

Wurden die Bauholz- und Brennstoffressourcen in der Umgebung der Siedlungen zu stark genutzt, war man gezwungen, Hölzer aus entfernten Waldgebieten heranzuschaffen. Denn ohne gezielte Regenerationsmaßnahmen – die allerdings nur aus jüngster Zeit und nur aus wenigen Gebieten des Vorderen Orients bekannt sind – war und ist in ariden Gebieten eine Regeneration degradierter und zerstörter Vegetationseinheiten kaum möglich. Eine Ausnahme bildet das Ökosystem Flußbaue, das durch den Wasserreichtum hierzu günstigere Voraussetzungen bietet.

Unter diesen Gesichtspunkten ist jede Beschäftigung mit Holzkohlen und Hölzern aus Grabungen zu sehen. Nach deren Bestimmung ist daher von einem Raum-Zeitgefüge auszugehen, das die Verwendung dieses wichtigen Baustoffes und Energielieferanten in Zusammenhang mit der Verfügbarkeit, der Regeneration von Vegetationseinheiten, der möglichen Beschaffbarkeit und des Transportes im engeren und weiteren Umkreis der Siedlungsplätze sieht.

Durch die Haltbarkeit und Resistenz von Holzkohle und Holz gegenüber dem mikrobiellen Abbau können diese Kulturreste und Naturstoffe oft Jahrtausende relativ unbeschädigt überstehen. Unter der, jedoch unumstrittenen Annahme, daß sich die Ökologie der Arten während der letzten 10000 Jahre nicht geändert hat, eignen sie sich aufgrund unserer differenzierteren Kenntnis der Verbreitung und Ökologie von Holzarten neben den pollenanalytischen Daten und archäozoologischen Resten zunehmend als Umweltindikatoren.

Die Holzkohlenfunde von Dür-katlimmu stammen aus der Mittel- und Neuassyrischen Zeit. Nach der Bestimmung der Holzkohlen war es das Ziel der weiteren Auswertung, eine Gehölzflora für den Raum Dür-katlimmu für die beiden Zeitepochen zu erstellen und damit verbunden, umweltrelevante Aussagen zu machen. Ein Vergleich der Gehölzfloren der beiden Epochen sollte zeigen, ob Veränderungen im Verlauf der Besiedlung auftraten und ob hierfür eventuell anthropozogene oder klimatische Einflüsse maßgebend waren. Diese Fragestellung erlaubt auch Einblicke in das Verhältnis, das die Bewohner dieser antiken Stadt zu ihrer Umwelt und zur Natur hatten.

2. MATERIAL UND ARBEITSTECHNIK

Der anatomische Bau von Holz und Holzkohlen kann unter guten konservierenden Bedingungen lange Zeiträume relativ unbeschadet überstehen. Diese anatomischen Strukturen, die auch bei einem nicht zu starken Verkohlungsprozeß zu Holzkohle beibehalten werden, ermöglichen es, Holz bzw. dessen Holzkohle zu identifizieren. Die Bestimmung basiert auf dem Vergleich des Rezentholzes mit der zu bestimmenden Holzkohle.

Untersucht wurden die von 1978–1985 in den verschiedenen Grabungskampagnen in Dür-katlimmu/Tall Šēḫ Ḥamad gesammelten Holzkohlen. Aus Mittelassyrischer Zeit stammen 17 Proben mit 342 Holzkohlefragmenten, aus Neuassyrischer Zeit 58 Proben mit 10119 Holzkohlefragmenten. Als Vergleichsmaterial diente eine nahezu komplette Mikrotomschnittsammlung der Baum- und Straucharten Syriens, Palästinas und der Arabischen Halbinsel. An Bestimmungsliteratur wurden CHUDNOFF (1956), GROSSER (1977), SCHWEINGRUBER (1982), FAHN et al. (1986) und JAGIELLA & KÜRSCHNER (1987) herangezogen.

Die zahlreichen Holzkohlefunde aus Dür-katlimmu, die im allgemeinen sehr gut erhalten sind, konnten in der Regel mit Hilfe eines Binokulars bestimmt werden. Hierzu wurde die Holzkohle in Richtung des Querschnittes gebrochen und anhand der sich zeigenden Merkmale identifiziert. Durch die nur geringe Vergrößerung mit dem Binokular können sehr kleine, artspezifische Strukturen, wie z. B. Schraubenverdickungen der Gefäße und verzierte Tüpfel, oft jedoch nur schwer oder nicht identifiziert werden. Dies erfordert dann eine weitere Untersuchung mit dem Rasterelektronenmikroskop (REM). Eine weitere Möglichkeit zur sicheren Bestimmung bieten Mikrotomschnitte von Holzkohlen, wobei vorwiegend die Paraplast- und Methacrylateinbettung angewendet wurde. Da diese Techniken sehr aufwendig sind, wurden sie bei der Bestimmung im allgemeinen nur gezielt eingesetzt.

Unser Dank gilt den zahlreichen Mitarbeitern bei den verschiedenen Grabungskampagnen, für die Sicherstellung und Bereitstellung der Holzkohleproben. Für die technischen Arbeiten, insbesondere für die Fotoarbeiten und die Arbeiten am REM, danken wir Frau C. Grüber, Frau E. Einfeldt und Frau H. Ritter, Herrn H. Lünser für die Habituszeichnungen der einzelnen Sippen auf den Tafeln.

3. ERGEBNISSE

3.1 HÖLZER DER MITTELASSYRISCHEN ZEIT
(13. JH. BC, GRABUNGSAREALE I525, I527, ABB. 92)

Aus der Mittelassyrischen Zeit wurden bisher aus der Grabung Dür-katlimmu/Tall Šeḥ Ḥamad folgende Arten bekannt:

***Tamarix cf. smyrnensis* BUNGE (Tamaricaceae)**

Syn.: *T. ramosissima* auct. non LEDEB. (1829), *T. hohenackeri* BUNGE (1852), *T. pallasii* DESV. var. *smyrnensis* (BUNGE) BOISS. (1876), *T. jordanis* BOISS. var. *brachystachys* ZOH. (1956).
Abb. 93, 94.

In den mittelassyrischen Schichten hat *T. cf. smyrnensis* mit 46,2% den höchsten Anteil im Holzkohlespektrum (Abb. 92). Meist handelt es sich bei den Überresten jedoch nur um Zweige oder dünne Äste. Dies läßt im Zusammenhang mit dem starken Verkohlungsgrad darauf schließen, daß das Holz der Tamarisken fast ausschließlich als Brenn- und Heizmaterial verwendet wurde. Aufgrund der Anatomie des Holzes lassen sich die Arten nicht bestimmen. Heute kommen im Flußbereich des Ḥābūr *Tamarix smyrnensis* und *T. jordanis* s.l. (Syn.: *T. palaestina*) vor.

Holzanatomische Charakteristika:

Querschnitt: Im Querschnitt zeigt die Tamariskenholzkohle regellos verteilte Poren, die häufig einzeln, aber auch zu zweien oder dreien zu Vielfachporen vereinigt sind. Am Anfang eines Wachstumsringes ist meist eine größere Porenweite als in der Mitte oder am Ende zu beobachten (halbringporig). Tangentialschnitt: Die Markstrahlen sind in der Regel vier- bis zehnstreihig und werden von liegenden und stehenden Zellen gebildet (heterogen). Das Strangparenchym ist auffallend stockwerkartig angelegt und aus fusiformen Zellen zusammengesetzt.

Verbreitung und Ökologie:

Verbreitung: Die Gattung *Tamarix* umfaßt etwa 55 Arten. Sie ist eine der charakteristischen Sippen in Südwest-Asien und besiedelt bevorzugt versalzene Bereiche mit Grundwasser, Flußauen und Flußufer, Wādīs und Sand. Chorotyp: *T. smyrnensis* (Syn.: *T. jordanis* var. *brachystachys*): west-irano-turanisch (Abb. 94), *T. jordanis* var. *typica* (Syn.: *T. palaestina*): ost-mediterran (Palästina, Syrien, Libanon). Morphologie und Ökologie: Bäume oder Sträucher von 2–4 (–6) m Höhe, mit etwa 2–2,5 mm langen sitzenden Blättern. Die beiden Arten sind nur schwer voneinander zu trennen bzw. zu bestimmen (vgl. hierzu FLORA PALAESTINA Vol. 2, p. 355, BAUM 1978). Sie besiedeln Frischwasserbereiche an Flüssen (Frischwasser-Tamarisken), wobei *T. smyrnensis* hauptsächlich in Anatolien und im Iran auftritt, während *T. jordanis* zusammen mit *T. parviflora* eine der Charakterarten des (heute nur noch an wenigen Stellen vorkommenden) *Populetum euphraticae* am Jordan-Oberlauf ist (BAUM 1978, FLORA PALAESTINA Vol. 2, ZOHARY 1973).

Archäologische Nachweise:

Tamarix spp. sind von Fundstellen im Negev, Sinai und Wādī al-ʿAraba seit der Frühen Bronzezeit und der Eisenzeit belegt. Masada: *Tamarix cf. jordanis*, 70 AD (LIPHSCHITZ et al. 1981); Tall Beʿēr Ševaʿ und Tall ʿArād: *Tamarix aphylla*, Eisenzeit 1000–800 BC (LIPHSCHITZ & WASEL 1973); Tall ʿArād: *Tamarix deserti*, Eisenzeit (LIPHSCHITZ & WASEL 1973); Fēnān: *Tamarix spec.*, Frühe Bronzezeit (BAIERLE et al. 1989); Jericho: *Tamarix spec.*, präkeramisches Neolithikum und Frühe Bronzezeit (WESTERN 1971).

***Populus euphratica* OLIV. (Salicaceae)**

Syn.: *P. diversifolia* SCHRENK (1842), *P. transcaucasica* JARM. ex GROSSH. (1946).
Abb. 95, 96.

Die zweithäufigste Sippe in den mittelassyrischen Schichten ist *P. euphratica*, deren Anteil im Holzkohlespektrum 25,4 % erreicht (Abb. 92). Sie war ohne Zweifel das wichtigste Bauholz im mittelassyrischen Dür-katlimmu und ihr Holz hatte einen bedeutenden ökonomischen Wert. Blätter und junge Zweige dienen heute zudem als Futter für Ziegen und Kamele, die Rinde besitzt eine volksmedizinische Bedeutung.

Holzanatomische Charakteristika:

Querschnitt: Zahlreiche mittelgroße Poren, die meist in Gruppen von zwei bis vier Poren zu radial orientierten Vielfachporen angeordnet sind. Tangentialschnitt: Die Markstrahlen sind meist nur einreihig ausgebildet. Die Kreuzungsfeldtupfelung (Radialschnitt), gebildet aus Gefäß und anliegender Markstrahlzelle, ist groß und rund (Gattungsmerkmal).

Verbreitung und Ökologie:

Verbreitung: Das Verbreitungsgebiet von *P. euphratica*, einem Baum der Flußauen und Quellstandorte, reicht von Marokko bis zum Ordos Plateau in China [Marokko, Algerien, Ägypten, Südwest-Asien, Arabische Halbinsel (Ardah hills), Kaukasus, Turkmenistan, Usbekistan, Kirgisistan, Tadschikistan, Kasachstan, West- und Nordchina, Südwest-Mongolei (Abb. 96)]. Chorotyp: irano-turanisch und saharo-arabisch. Morphologie und Ökologie: *P. euphratica* kann eine Höhe von 15–18 m erreichen, bei einem Stammdurchmesser von 80–90 cm. Blattform und -größe sind extrem variabel (Blattdimorphismus). An Jungpflanzen, langen Trieben und Wurzelsprossen können die Blätter linear, lanzettlich bis oval-lanzettlich und ungezähnt sein, an älteren Bäumen und kurzen Trieben sind sie rundlich, breit-oval, sogar nierenförmig, mit mehreren deutlichen Zähnen im vorderen Blatteil. Die Bestände sind räumlich oft sehr weit getrennt und verstreut. Sie besiedeln Strombänke und Flußufer und waren vor der extensiven Ausdehnung des Bewässerungsfeldbaus in den Flußauen oftmals in dichten Galeriewäldern vorhanden (*Populetum euphraticae*). Die tiefsten Standorte liegen am Toten Meer (–390 m), die höchsten in Kashmir in 4000–4500 m Höhe. Im Iraq erreichen sie 1100 m, in der Türkei und in Afghanistan 1650 m, im Iran 1800 m Höhe (BROWICZ 1982, FLORA PALAESTINA Vol. 1).

Archäologische Nachweise:

Masada: 70 AD (LIPHSCHITZ et al. 1981); Tall Beʿēr Ševaʿ und Tall ʿArād: Eisenzeit, 1000–800 BC (LIPHSCHITZ & WASEL 1973); Jericho: *Populus spec.*, präkeramisches Neolithikum und Frühe Bronzezeit (WESTERN 1971); Nord-Afrika, Algerien, Teniet Relilei, 6100 BC (COUVERT 1977).

***Platanus orientalis* L. (Platanaceae)**

Abb. 97, 98.

Holzkohle von *P. orientalis* wurde nur in zwei Proben gefunden. Ihr Anteil im Holzkohlespektrum ist mit 4,1 % dementsprechend gering (Abb. 92). Holz dieser Art dürfte im mittelassyrischen Dür-katlimmu wirtschaftlich keine bedeutende Rolle gespielt haben.

Holzanatomische Charakteristika:

Querschnitt: Eine große Anzahl von kleinen, leicht eckigen, meist einzeln liegenden Poren. Tangentialschnitt: Die Markstrahlbreite liegt meist zwischen fünf und zehn Reihen. Ausbildungen mit weniger als fünf oder mehr als zehn Reihen sind selten.

Verbreitung und Ökologie:

Verbreitung: *P. orientalis* wird als ostmediterranean-west-iranoturanische Art betrachtet (Abb. 98). Da sie oft kultiviert wird, ist ihr natürliches Verbreitungsgebiet nur schwer anzugeben. In Europa kommt sie auf dem Balkan, auf Kreta und auf den Ägäischen Inseln vor. Auch die Standorte in Südost-Italien könnten natürlich sein. Verbreitet ist sie in der westlichen und südlichen Türkei, an der Schwarzmeerküste, auf Zypern, in Nordwest-Syrien, Palästina und im Nord-Iraq. Weitere Standorte sind aus dem Kaukasus, Azerbaidschan, Armenien und aus dem Iran bekannt. Bei den Angaben aus Zentral-Asien, Kashmir und Nordwest-Indien dürfte es sich um kultivierte Exemplare handeln. Die Art ist aus der heutigen Gehölzflora am Hábür und am mittleren Euphrat nicht bekannt. Chorotyp: ost-mediterranean-west-iranoturanisch. Morphologie und Ökologie: Ein bis zu 35–40 (50) m hoher Baum mit einem Stammdurchmesser bis zu 3–5 m und charakteristischen Blättern. Die Standortansprüche der Art sind denen von *Populus euphratica* ähnlich. Sie wächst an Strömen und Flüssen auf tiefen alluvialen, alkalischen und nassen Böden, kommt aber auch in Gebirgsgegenden an Flüssen vor und bildet dort schmale Baumstreifen (Platanetum orientalis). In Anatolien erreicht *P. orientalis* 1300 m, in Afghanistan 1600 m und im Iran 2600 m Höhe (BROWICZ 1982, FLORA PALAESTINA vol. 2, ZOHARY et al. 1980).

Archäologische Nachweise:

Jerusalem: 100 AD (aus FAHN et al. 1986); Jericho: *Platanus* spec., präkeramisches Neolithikum (WESTERN 1971).

***Ulmus* spec. (Ulmaceae)**

Abb. 99

Mit einer nicht näher bestimmbar *Ulmus*-Art kam neben *Populus euphratica* und *Platanus orientalis* eine weitere stattliche Baumart in der Umgebung von Dür-katlimmu vor. Ihr Anteil am Holzkohlespektrum beträgt 6,7% (Abb. 92). Sie war jedoch von geringer ökonomischer Bedeutung.

Im Querschnitt von *Ulmus*-Holz(kohle) zeigt sich ein deutlicher Übergang von großen Frühholzporolen zu kleinen, für die Ulmaceen charakteristischen, tangential (ulmiform) orientierten Spätholzporolen (ringporig). Die Markstrahlen sind meist vier- bis sechsheilig und werden ausschließlich von liegenden Zellen gebildet (homogen).

Die je nach Art bis maximal 35 m hohen *Ulmus*-Sippen kommen im Vorderen Orient in Gebirgen bis über 2000 m Höhe, an Flußufem, Flußauen und Ebenen mit hohem Grundwasserstand vor. Die nächsten heutigen Vorkommen von *Ulmus*-Arten sind die von *Ulmus minor* im äußersten Nordwesten Syriens, in der Süd-Türkei und im Nord-Irak.

***Buxus sempervirens* L. (Buxaceae)**

Abb. 100, 101

Relativ hoch ist der Anteil von *B. sempervirens* (3,9%, Abb. 92), der allerdings auf das dominierende Vorkommen in nur einer Probe (Areal 1527, Nr. 787) zurückzuführen ist.

Holzanatomische Charakteristika:

Querschnitt: Im Querschnitt zeigt die Holzkohle sehr kleine Poren, die fast stets einzeln liegen und regelmäßig verteilt sind. Die Holzfasern sind außergewöhnlich dickwandig. Tangential- und Radialschnitt: Die Markstrahlen sind meist zweireihig und heterogen aufgebaut. Die Gefäße besitzen auffallende, skalariforme Enddurchbrechungen mit fünf bis zehn Sprossen. Schraubenverdickungen, wie sie für die Rosaceen typisch wären, sind hier nicht zu finden.

Verbreitung und Ökologie:

Verbreitung: *B. sempervirens* ist ein immergrüner, kleiner Baum oder Strauch bis 12 m Höhe, der im Nahen und Mittleren Osten im Unterwuchs laubwerfender Wälder (Fagetum orientalis) als Strauch vorkommt. Chorotyp: Er gehört zu einer kalkliebenden, mesophilen, eurosibirischen Sippe, die von Nordwest-Afrika über das Mediterrangebiet, die Nord-Türkei bis in das Elbursgebirge (östlichster Standort bei Gorgän) verbreitet ist. Die Tall Šēh Hamad am nächsten gelegenen heutigen Vorkommen liegen im Amanus (Exklave der euxinisch-kaukasisch-hyrkanischen Florenzprovinz, Abb. 101).

Buxus sempervirens wird seit der Antike kultiviert. Die Art ist gegen Schneiteln resistent, kann als Hecke angepflanzt werden und ist sehr gut zur Herstellung von Möbeln und Schnitzereien geeignet.

***Pyrus* spec./*Crataegus* spec. (Rosaceae)**

Abb. 102

Der vierte Vertreter der laubwerfenden Gehölze stammt aus der Familie der Rosaceae und ist mit 1,5% im Holzkohlespektrum vertreten (Abb. 92). Eine exakte Bestimmung ist aufgrund der engen verwandtschaftlichen Beziehungen innerhalb der Rosaceae und des damit verbundenen praktisch identischen anatomischen Baus nicht möglich. Als Sippen kommen *Pyrus* spec. und *Crataegus* spec. in Frage. Die Habitate, in denen diese beiden Gattungen vorkommen, umfassen Fluß-, Offenwald- und Waldbereiche. Ihre Vertreter erreichen Höhen von 5–10 m.

Holzanatomisch zeichnet sich diese Rosaceae, wie die meisten Angehörigen dieser Familie, durch kleine mehr oder weniger regelmäßig über den Querschnitt verteilte Poren aus, die fast stets einzeln stehen und keinen Kontakt zueinander besitzen. Im Tangential- und im Radialschnitt zeigen die Gefäße gelegentlich zarte Schraubenverdickungen, die Enddurchbrechungen sind einfach. Die Markstrahlen sind meist zwei- bis dreireihig und homogen.

Archäologische Nachweise:

Tall 'Arād: *Crataegus azarolus*, Eisenzeit, 1000–800 BC (LIPHSCHITZ & WAISEL 1973); *Crataegus* spec., Nord-Afrika, Algerien, Medjez II Al-Eulma, 6400 BC (COUVERT 1977); Akko: *Prunus* spec. (cf. *amygdalus*, LIPHSCHITZ & WAISEL 1977); Jericho: *Pyrus* spec., präkeramisches Neolithikum (WESTERN 1971).

***Lycium* spec. (Solanaceae)**

Abb. 103

In einer Probe (Areal 1527, Nr. 18) kamen winzige Überreste dieser holzigen Sippe der Solanaceae vor, welche mit mehreren Arten (v. a. *Lycium depressum*, *L. europaeum*, *L. shawii*) in den semiariden und ariden Gebieten Syriens zu finden ist.

Alle Arten kommen überwiegend in und an Wādīs vor. Vertreter dieser Gattung werden selten höher als einen Meter, was den Schluß zuläßt, daß dieser Strauch wohl nur als Brenn- und Heizmaterial Verwendung fand.

Im Holz bzw. der Holzkohle von *Lycium* sind die Poren auffallend flammenartig verteilt. Die Gefäße zeigen deutliche Schraubenverdickungen und die Markstrahlen sind ein- oder zweireihig und heterogen.

Archäologische Nachweise:

Wādī al-'Araba, Fēnān (BAIERLE et al. 1989).

***Prosopis farcta* (BANKS & SOL.) MACBRIDE (Mimosaceae)**

Syn.: *Mimosa farcta* BANKS & SOL. (1794), *Lagonychium stephanianum* BIEB. (1819), *Prosopis stephaniana* (WILLD.) KUNTH EX SPRENGEL (1825).
Abb. 104

Holzkohlen von *P. farcta* waren in drei Proben (4,4%, Abb. 92) mit 2 bis 3 mm dicken Zweigen vertreten.

Holzanatomische Charakteristika:

Querschnitt: Im Querschnitt zeigen die von mehreren Zellreihen Parenchym umgebenen Poren keinerlei Orientierung. Tangential- und Radialschnitt: Die Gefäßtüpfel sind deutlich verziert, die ein- bis zweireihigen Markstrahlen homogen aufgebaut. Da für die Identifizierung nur dünnes Zweigholz zur Verfügung stand, ist die Bestimmung unsicher.

Verbreitung und Ökologie:

Die bis zu 1 m hoch werdende Art (Zwergstrauch, Strauch) kommt natürlich an Flußläufen in Ägypten, Palästina, Syrien und im Iraq, am Toten Meer und im Iran am Rand der Dašt e-Kavir vor. *P. farcta* ist ein aggressives Unkraut und besiedelt über weite Strecken aufgelassene und degradierte Bereiche, vor allem die durch Versalzung aufgelassenen Ackerflächen (*Prosopidetea farctae halo-segetalia*). Die Art ist westirano-turanischen Ursprungs, dehnt sich durch den Ackerbau jedoch weit ins mediterrane und saharo-arabische Gebiet aus.

Archäologische Nachweise:

Jericho: *Prosopis* spec., Frühe Bronzezeit (WESTERN 1971).

Chenopodiaceae

Abb. 105

In zwei Proben traten kleine Überreste von Chenopodiaceen-Holz auf (0,3%, Abb. 92). Die Chenopodiaceen sind in den semiariden und ariden Gebieten des Vorderen Orients eine relativ artenreiche Gruppe von meist verholzten Vertretern. Ihre Resistenz gegenüber trockenen und salinen Bedingungen ermöglicht es ihnen, ökologische Nischen zu besetzen, die anderen Pflanzengruppen verschlossen bleiben. Soziologisch sind die aus Chenopodiaceen aufgebauten Gesellschaften in Nordost-Syrien vorwiegend den *Hammadetea salicornicae-mesopotamica* zuzuordnen. In der Umgebung von Tall Šēḥ Ḥamad sind heute aus dieser Familie u. a. *Cornulaca leucantha*, *Hammada scoparia*, *Salsola jordanicola*, *S. vermiculata* ssp. *villosa* und *Suaeda aegyptiaca* anzutref-

fen. Diese Vertreter werden bis zu 50 cm hoch und können als Brennmaterial verwendet worden sein.

Holzanatomisch zeigen die Vertreter der Chenopodiaceen innerhalb des Grundgewebes konzentrisch angeordnete Einschlüsse von Phloem (Rinde), an dessen Innenseite zu Gruppen vereinigte Poren auftreten. Markstrahlen sind bei vielen Arten dieser Familie nicht ausgebildet. Das Strangparenchym ist stockwerkartig angelegt und wird von fusiformen Zellen gebildet.

Archäologische Nachweise:

Masada: *Anabasis* spec., 70 AD (LIPHSCHITZ et al. 1981); Fēnān: *Haloxylon persicum*, seit der Frühen Bronzezeit (BAIERLE et al. 1989); Jericho: *Suaeda* spec., präkeramisches Neolithikum (WESTERN 1971).

3.2 HÖLZER DER NEUASSYRISCHEN ZEIT

(8. -7. JH. BC, GRABUNGSAREALE 5951, 5953, 6151, 8977, 9173, 9175, 9177, 9377, 9581, 9791, Abb. 106)

In den Schichten aus der Neuassyrischen Zeit wurden außer *Populus euphratica* (15,4%), *Tamarix* cf. *smyrnensis* (2,1%), *Pyrus* spec. / *Crataegus* spec. (Rosaceae, 0,6%) und *Ulmus* spec. (0,5%, Abb. 106) noch folgende Sippen gefunden:

***Pinus* spec. (Pinaceae)**

Abb. 107, 108

In der Neuassyrischen Zeit wird das *Populus euphratica*-Holz von *Pinus*-Holz als wichtigstes Bauholz und Brennmaterial abgelöst. Die hohen Stückzahlen und der hohe prozentuale Anteil (78,8%, Abb. 106) deuten dies an. Bei vielen Funden handelt es sich um relativ große Holzkohlestücke von mehreren cm Durchmesser, was die ökonomische Bedeutung dieses Holzes ebenfalls unterstreicht.

Holzanatomische Charakteristika:

Querschnitt: Das Grundgewebe des Koniferenholzes wird von Tracheiden gebildet, welche Wasserleitungs- und Stützfunktion übernehmen. Natürliche Harzkanäle sind im Querschnitt zu erkennen. Tangential- und Radialschnitt: Die Markstrahlen sind z.T. ebenfalls harzkanalführend, die Kreuzungsfeldtüpfelung ist typisch pinoid. Eine genaue Bestimmung bis zur Art ist aufgrund der Anatomie des *Pinus*-Holzes nicht möglich.

Verbreitung und Ökologie:

Das Pollendiagramm Buara (GREMMEN & BOTTEMA in diesem Band) zeigt, daß während der letzten 6000 Jahre in Tall Šēḥ Ḥamad und dessen weiterer Umgebung keine *Pinus*-Vorkommen vorhanden waren. Die in Frage kommenden Vertreter sind deshalb die mediterrane *Pinus halepensis*, die ost-mediterrane *P. brutia* und bedingt die südpontische und submediterrane *P. nigra* ssp. *pallasiana*, die *P. brutia* und *P. halepensis* in mittleren Höhen ablöst. Das heutige Verbreitungsareal von *P. brutia* (das von *P. halepensis* greift ebenfalls nicht weiter nach Osten aus) ist in Abb. 108 dargestellt, wobei anzunehmen ist, daß die heutigen Arealgrenzen mit denen in der Neuassyrischen Zeit übereinstimmen. Die Hölzer müssen daher aus der Süd-Türkei und dem nordwestlichen Syrien nach Tall Šēḥ Ḥamad und den anderen Siedlungen (evtl. durch Flößen auf dem Euphrat) gebracht worden sein.

Archäologische Nachweise:

Tall Be'ēr Ševa' und Tall 'Arād: *Pinus halepensis*, Frühe Bronzezeit bis 800 AD (LIPHSCITZ & WAISEL 1973); *Pinus spec.*, Nord-Afrika, Algerien, Teniet Relilei, 6800 BC (COUVERT 1977).

***Elaeagnus angustifolia* L. (Elaeagnaceae)**

Syn.: *E. orientalis* L. (1767), *E. hortensis* BIEB. (1808), *E. caspica* (SOSN.) GROSSH. (1949), *E. angustifolia* L. var. *orientalis* (L.) KUNTZE (1887).
Abb. 109

Bei *E. angustifolia* handelt es sich um einen laubwerfenden Strauch oder kleinen Baum von 5–7 m, maximal 12 m Höhe. Die Blätter sind auf der Unterseite mit silbrigen Schuppen besetzt. Die Art ist mit 1,8 % (Stückzahl, Abb. 106) in den Holzkohlefunden der Neuassyrischen Zeit vertreten. Sie ist irano-turanischen (mediterranen) Ursprungs, wird viel kultiviert und tritt oft subspontan auf (ZOHARY et al. 1980).

Das Holz zeigt im Querschnitt meist eine ausgeprägte Ringporigkeit. Die Frühholzporen sind dabei meist in mehrreihigen Kreisen angeordnet, die Spätholzporen regellos zerstreut, meist solitär. Die Markstrahlen sind bis sieben Zellreihen breit und homogen. Ein Teil der Tracheiden weist Schraubenverdickungen auf.

***Fagus orientalis* LIPSKY (Fagaceae)**

Syn.: *F. sylvatica* L. var. *macrophylla* HOHEN. (1838), *F. asiatica* (DC.) WINKLER (1901), *F. hohenackeriana* PALIB. (1908), *F. macrophylla* (HOHEN.) KOIDZUMI (1916).
Abb. 110, 111

F. orientalis-Holzkohle ist in den neuassyrischen Schichten von Tall Šēḥ Ḥamad mit 0,2% nur gering vertreten (Abb. 106). Die Aussagen, die aufgrund pollenanalytischer, arealkundlicher und klimatischer Daten gemacht werden können, sprechen eindeutig für den Transport der *Fagus*-Hölzer in Neuassyrischer Zeit aus den heutigen Verbreitungsbereichen im Amanus und im südlichen Taurus.

Holzanatomische Charakteristika:

Querschnitt: In ihrem holzanatomischen Bau ist *F. orientalis* *Platanus orientalis* sehr ähnlich. Der Querschnitt zeigt viele kleine Poren, die im Frühholz sehr reichlich vertreten sind und im Verlauf eines Wachstumsringes langsam an Zahl abnehmen. Tangentialschnitt: Die Breite der Markstrahlen ist sehr unterschiedlich; es können schmale ein- und zweireihige, aber auch extrem breite bis zwanzigreihige und mehrere mm hohe Ausbildungen dieses Speichergewebes vorhanden sein. Im Radialschnitt treten neben einfachen auch skalari-forme Enddurchbrechungen der Gefäße auf.

Verbreitung und Ökologie:

Verbreitung: Das Verbreitungsgebiet von *F. orientalis* reicht vom südlichen Balkan, wo eine Hybridisierung mit *F. sylvatica* stattfindet, über die Pontiden und den Kaukasus zu den Nordabhängigen des Elbursgebirges. Dort liegt der östlichste bekannte Standort 15 km östlich von Ziārāt (südlich von Gorgān). Von besonderem Interesse für die Holzkohlefunde in Tall Šēḥ Ḥamad sind die Vorkommen im nördlichen und zentralen Amanus und in Teilen des Taurus (Provinzen Maraş, Şeyhan und Hatay), wo die Art in Höhen zwischen (500) 900 m und 2000 m angetroffen wird (Abb. 111). Chorotyp: euxinisch-hyrkanisch. Morphologie und Ökologie: *F. orien-*

talis ist laubwerfend, bildet dichte Kältekahle montane Wälder (Fagetum orientalis), stellt hohe Ansprüche an den Boden und kommt in Gebieten mit mindestens 600 mm Jahresniederschlag (mit Sommerregen) und durchschnittlich 70% Luftfeuchtigkeit vor. Ihr Holz ist wertvoll, die Holzkohle besitzt einen hohen Kohlenstoffgehalt (BROWICZ 1982).

***Ficus carica* L. (Moraceae)**

Abb. 112

Holzkohlereste dieses kleinen, bis zu 10 m hohen Baumes fanden sich nur in einer Holzkohleprobe (Areal 6151, Nr. 42, 0,1%, Abb. 106).

Holzanatomisch zeigt der Querschnitt eine relative Armut an Poren, die meist einzeln vorkommen, aber auch zu zweien oder dreien zu radialen Vielfachporen vereinigt sind. Das Grundgewebe besteht aus einer Wechselfolge von mehreren Zellreihen dickwandiger Holzfasern und mehreren Zellreihen dünnwandiger, weitlumiger Strangparenchymzellen. Die Markstreifen sind meist vier- bis sechsreihig und heterogen.

Das natürliche Verbreitungsgebiet von *F. carica* ist heute schwer rekonstruierbar, da die Sippe schon seit etwa 6000 Jahren in Syrien kultiviert wird. Wahrscheinlich handelt es sich bei dem Fund von Dür-katlimmu ebenfalls um Überreste von angepflanzten Exemplaren, deren Früchte zur Nahrungsversorgung der städtischen Bevölkerung beitrugen.

Archäologische Nachweise:

Archäologische Nachweise von *Ficus cf. carica* sind aus Nord-Afrika, Algerien, Medjer II Wilaya de Sétif (COUVERT 1977) bekannt. *Ficus sycomorus* ist aus ägyptischen Gräbern (Sargholz) zahlreich belegt und eine *Ficus*-Art ist aus Jericho, präkeramisches Neolithikum und Frühe Bronzezeit, bekannt (WESTERN 1971).

Weitere, nicht sicher bestimmte Sippen: Mimosaceae und cf. Fabaceae

Juniperus-, *Quercus*- und *Pistacia*-Arten, von denen eigentlich mehrere Sippen erwartet werden könnten, fehlen in den Holzkohlen der Mittel- und Neuassyrischen Zeit. Die Verbreitungsareale und Standorte von *Juniperus excelsa* [irano-turanisch-sudanisch (eritreo-arabisch), Abb. 113], *J. oxycedrus* (mediterran, Abb. 114), *Quercus infectoria* (ost-mediterran und west-irano-turanisch, Abb. 115), *Q. brantii* (irano-turanisch, im Ġabal Sinġar vorhanden, Abb. 116), *Q. coccifera* (ost-mediterran), *Q. libani* (irano-anatolisch), *Q. macrolepis* (ost-mediterran), *Q. calliprinos* (ost-mediterran), *Pistacia atlantica* (west-irano-turanisch und ost-mediterran) und *P. khinjuk* (irano-turanisch) entsprechen in etwa denen der *Pinus*- und *Fagus*-Arten. Beide *Pistacia*-Arten sind zudem rezent aus dem Ġabal 'Abd al-'Aziz bekannt. Eine Erklärung hierfür kann gegenwärtig noch nicht gegeben werden.

4. SCHLUßFOLGERUNGEN

Die Holzkohlereste aus der assyrischen Stadt Dür-katlimmu stammen aus der Mittel- (13. Jh. BC) und der Neuassyrischen (8.–7. Jh. BC) Zeit. Obwohl Tall Šēḥ Ḥamad seit dem Ende des vierten Jahrtausends v. Chr. besiedelt gewesen ist (ERGENZINGER et al. Z. Bibliog. Nr. 27) und der Mensch diesen Raum sicherlich stark beeinflußt hat, kann aufgrund der Holzkohlefunde davon ausgegangen werden, daß in der Mittelassyrischen Zeit der Zustand der Gehölzflora, vor allem im Flußbereich des Ḥābūr noch relativ naturnah war. Vorwiegend wurden das Holz von *Populus euphratica* aus den Galeriewäldern (Populetum euphraticae) am Ḥābūr als Bauholz

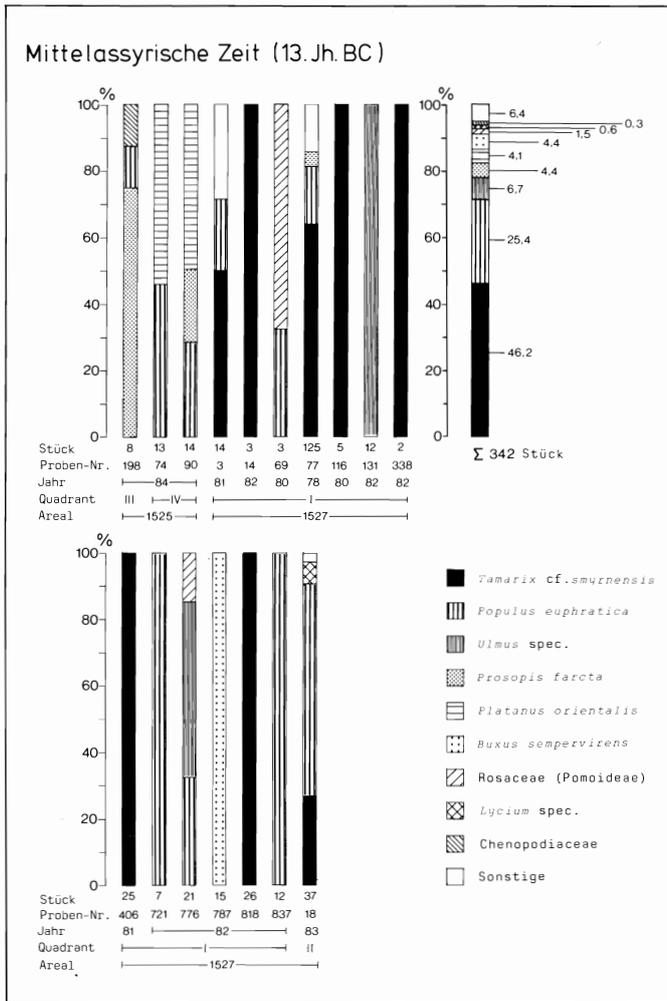
und das von *Tamarix cf. smyrnensis* als Brenn- und Heizmaterial verwendet. Offensichtlich waren die Bestände beider Baumarten in der Umgebung der Stadt noch großflächig vorhanden. Demgegenüber sind alle weiteren gefundenen Arten in ihrer wirtschaftlichen Bedeutung untergeordnet. *Platanus orientalis*, *Ulmus spec.* und *Pyrus spec./Crataegus spec.* haben ähnliche Ansprüche an die Wasserversorgung wie *Populus euphratica*, während *Lycium spec.*, *Prosopis farcta* und Chenopodiaceen in den trockenen Bereichen der Umgebung vorkommen. Aufgrund des Artenspektrums und der Ökologie der für die Mittelassyrische Zeit identifizierten Gehölzarten kann im Raum Tall Šēḥ Ḥamad von denselben klimatischen Bedingungen wie heute ausgegangen werden. Die für die heutige Zeit postulierten Klimax-Gesellschaften bzw. deren erste Degradationsstadien können als Vegetationseinheiten angenommen werden (FREY & KÜRSCHNER in diesem Band).

Nach mehreren Jahrhunderten intensiver Nutzung zeigen die Holzkohlefunde der Neuassyrischen Zeit ein anderes Artenspektrum. Neben *Populus euphratica*, die noch die zweitwichtigste Art war, *Tamarix cf. smyrnensis*, *Pyrus spec./Crataegus spec.*, *Ulmus spec.*, *Elaeagnus angustifolia* und *Ficus carica* nahmen nun *Pinus*-Hölzer als Bauholz und Brenn- und Heizmaterial die erste Stelle ein. Hinzu kam Holz von *Fagus orientalis*. Die beiden zuletzt genannten Sippen kamen aufgrund ihrer ökologischen Ansprüche und nach den pollenanalytischen Daten (GREMMEN & BOTTEMA in diesem Band) nacheiszeitlich nicht in der Umgebung von Tall Šēḥ Ḥamad vor. Die heutige südliche Verbreitungsgrenze dieser Sippen liegt in der Süd-Türkei bzw. im Libanon und in Palästina und dürfte auch in Neuassyrischer Zeit dort gelegen haben. Es muß daher angenommen werden, daß in der Neuassyrischen Zeit erhebliche Mengen des notwendigen Bauholzes aus weit abgelegenen Gebieten, wie der Süd-Türkei, importiert wurden. Die Hölzer können über den Euphrat oder über die gut ausgebauten Kanäle am Ḥābūr geflößt worden sein.

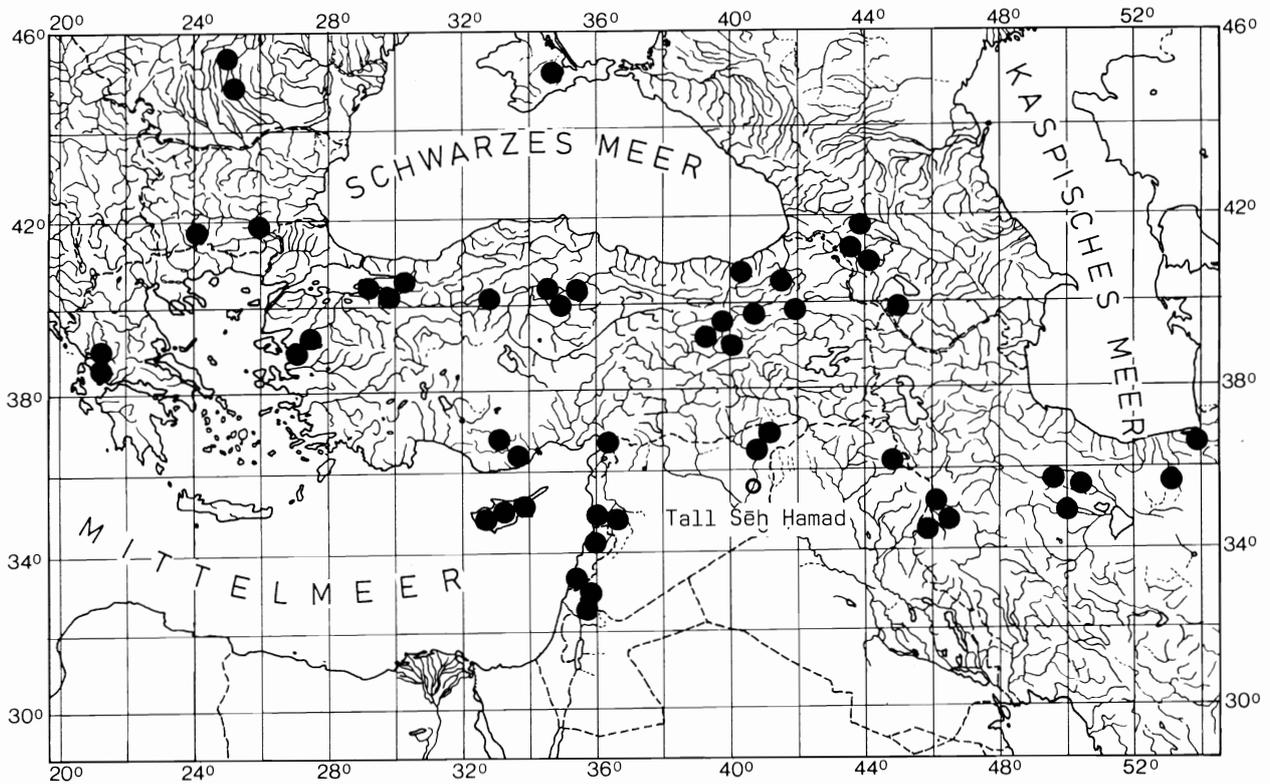
Die dichte Besiedlung am Ḥābūr hat in der Gehölzflora damals deutliche Spuren hinterlassen. Die Galeriewälder wurden weitgehend vernichtet. Sie dürften schon in Neuassyrischer Zeit nur noch in Resten vorhanden gewesen sein, wobei die Möglichkeit besteht, daß sie sich nach der Aufgabe des Landes und dem Verfall der Siedlungen wieder regenerierten. Neben den direkten Eingriffen, d. h. der Abholzung zur Gewinnung von Bauholz sowie von Brenn- und Heizmaterial, kann die Entnahme von Wasser aus dem Ḥābūr zur Feldbewässerung weitere negative Auswirkungen auf den Grundwasserspiegel und damit auf die Vegetation und Fauna gehabt und zur Versteppung und Regression der Vegetationseinheiten geführt haben. Auch für die Neuassyrische Zeit ist aus den Holzkohlefunden kein Hinweis auf andere klimatische Bedingungen als sie heute herrschen zu entnehmen.

LITERATUR

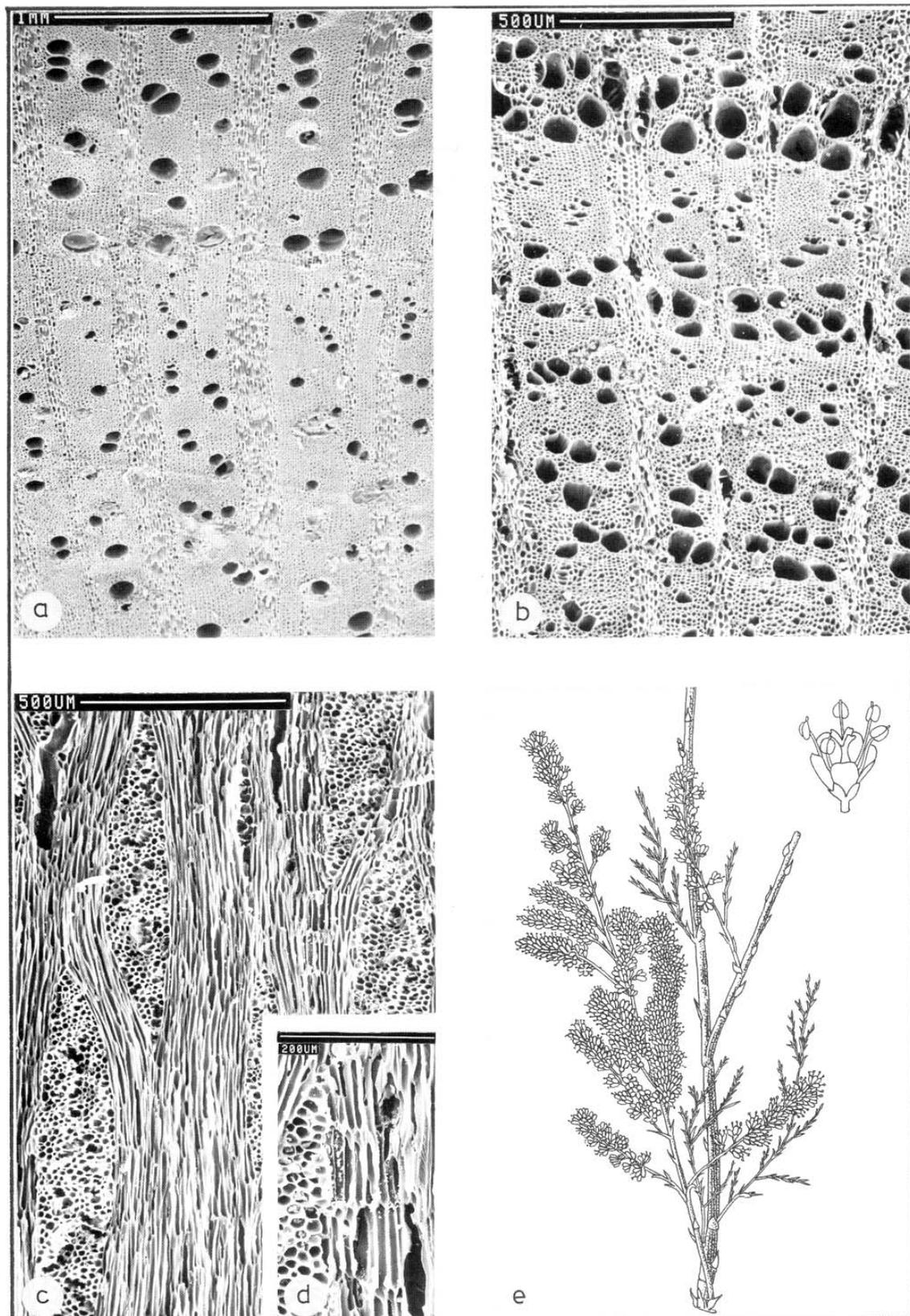
- BAIERLE, H. U., FREY, W., JAGIELLA, C., & KÜRSCHNER, H. 1989: Die Brennstoffressourcen im Raum Fenan (Wadi Araba, Jordanien) und die bei der Kupfererzverhüttung verwendeten Brennstoffe. – In: HAUPTMANN, A., PERNIKKA, E. & WAGNER, G. A. (Hrsg.): Archäometallurgie der Alten Welt, S. 213–222. Der Anschnitt, Beih. 7, Bochum.
- BAUM, B. R. 1978: The genus *Tamarix*. Jerusalem, 209 pp.
- BROWICZ, K. 1982: Chorologie of trees and shrubs in South-West Asia and adjacent regions. 1, 172 pp., Warszawa, Poznań.
- ders. 1986: Chorology of trees and shrubs of South-West-Asia and adjacent regions. 5, 172 pp., Warszawa, Poznań.
- CHUDNOFF, M. 1956: Minute anatomy and identification of woods of Israel. *Ilanoth* 3: 37–52.
- COUVERT, M. 1977: Atlas d'Anatomie des Charbons de Foyers Préhistoriques Afrique du Nord Tempérée. Mem. Centre Rech. Anthropol. Préhist. et Ethnogr. 26: 1–28 (avec 35 essences). Alger.
- FAHN, A., WERKER, E. & BAAS, P. (1986): Wood anatomy and identification of trees and shrubs from Israel and adjacent regions. Jerusalem.
- FLORA PALAESTINA 1966–1986, vols 1–4: Eds. ZOHARY, M. & FEINBRUN-DOTHAN, N. Jerusalem.
- GROSSER, D. 1977: Die Hölzer Mitteleuropas. Ein mikroskopischer Lehratlas. Berlin.
- JAGIELLA, C. & KÜRSCHNER, H. 1987: Atlas der Hölzer Saudi Arabiens. Die Holzanatomie der wichtigsten Bäume und Sträucher Arabiens mit einem holzanatomischen Bestimmungsschlüssel. Beih. Tübinger Atlas Vorderer Orient, Reihe A (Naturwiss.) 20, 176 pp., Wiesbaden.
- LIPHSCHITZ, N., LEV-YADUN, S. & WAISEL, Y. 1981: Dendroarchaeological investigations in Israel (Masada). *Israel Expl. J.* 31: 23–34.
- LIPHSCHITZ, N. & WAISEL, Y. 1973: Dendroarchaeological investigations in Israel (Tel Beersheba and Tel Arad in the Northern and Eastern Negev). *Israel Expl. J.* 22: 30–36.
- LIPHSCHITZ, N. & WAISEL, Y. 1977: Dendroarchaeological investigations. – *Atiqot*, Engl. Ser. 12.
- SCHWEINGRUBER, F. H. 1982: Mikroskopische Holzanatomie. Zürich.
- WESTERN, C. 1971: The ecological interpretation of ancient charcoals from Jericho. *Levant*, J. Brit. School of Archaeology in Jerusalem 3: 31–40.
- ZOHARY, M. 1973: Geobotanical foundations of the Middle East. 2 vols., Stuttgart, Amsterdam.
- ZOHARY, M., HEYN, C. C. & HELLER, D. 1980: *Conspectus Florae Orientalis*. Fasc. 1, 107 pp., fasc. 2, 86 pp. Jerusalem.



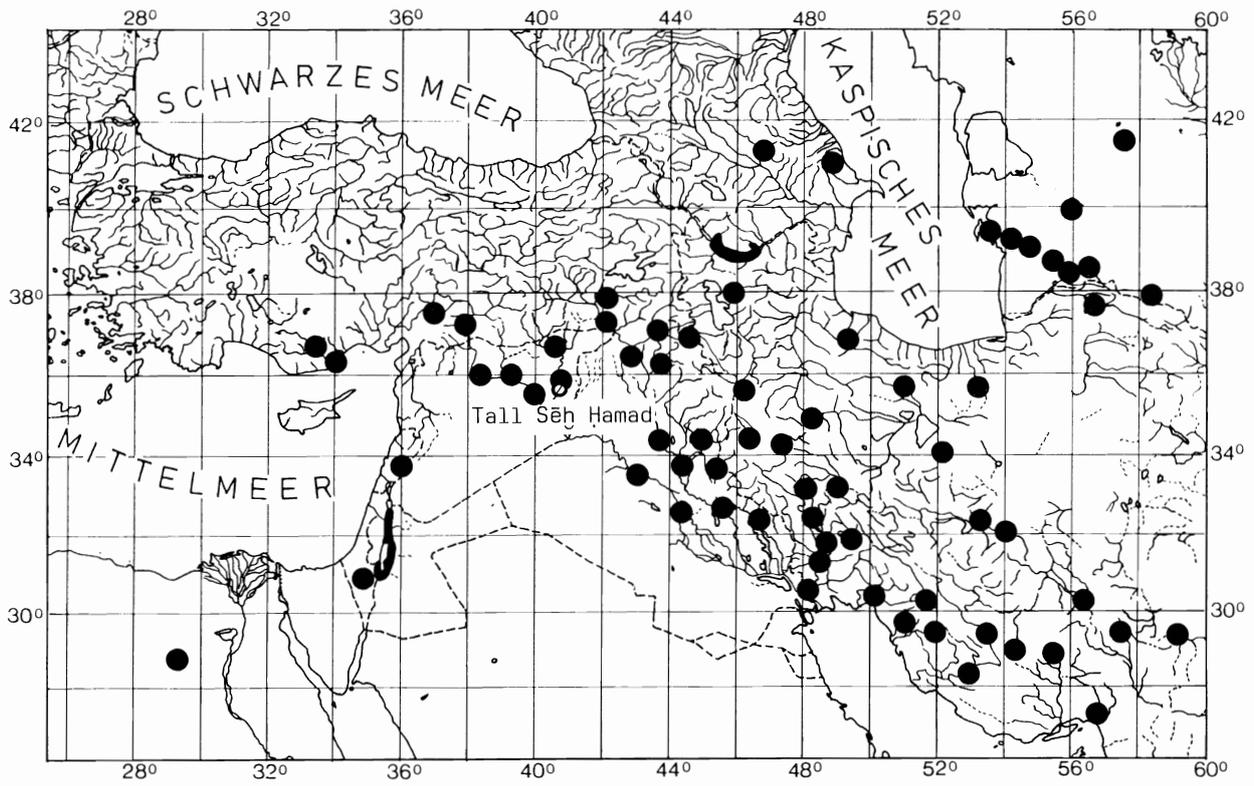
92 Anteil der verschiedenen Sippen in den Holzkohlen der Mittelassyrischen Zeit (13. Jahrh. v. Chr.; in %, bezogen auf die Stückzahl).



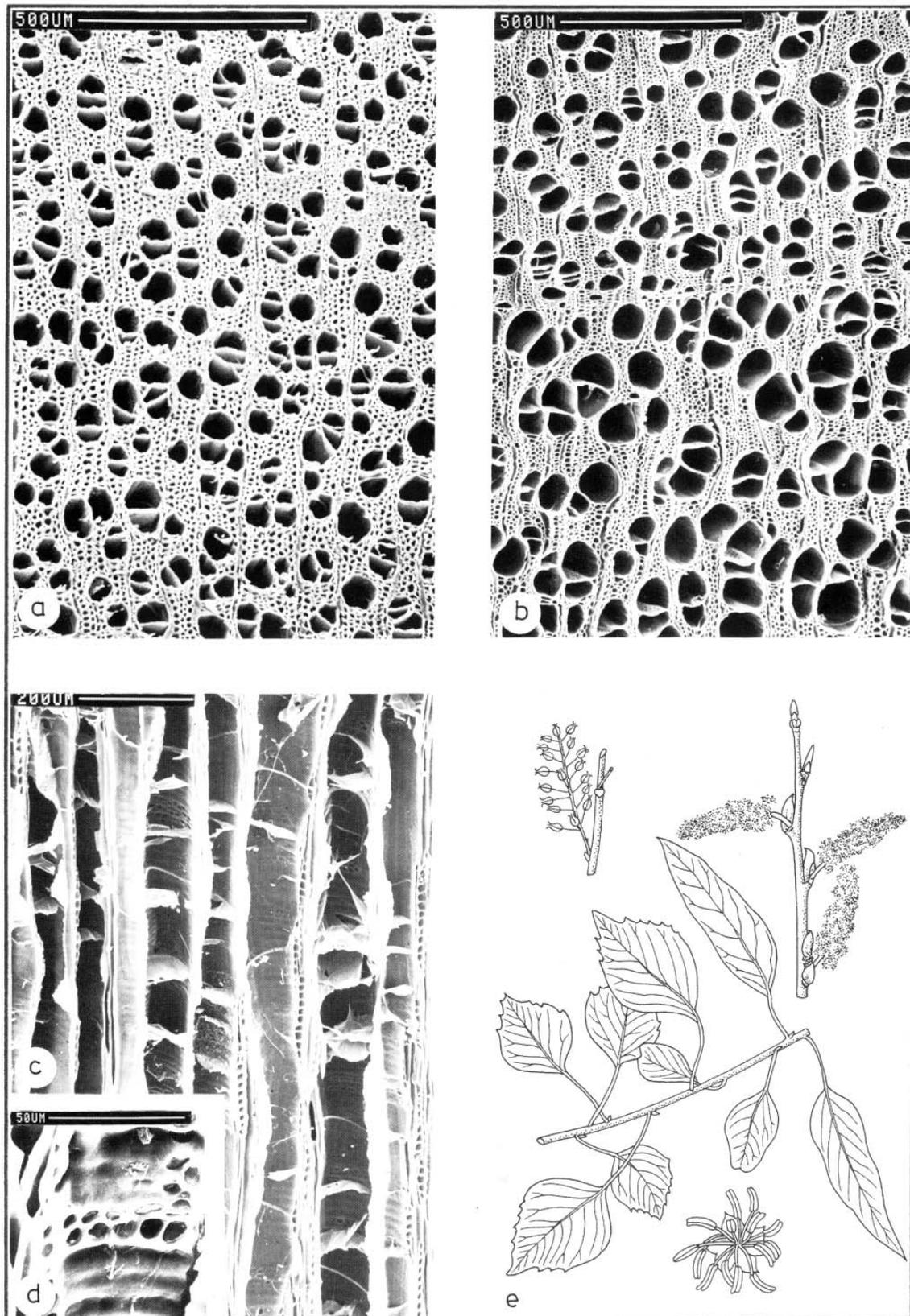
94 Heutige Verbreitung von *Tamarix smyrnensis* BUNGE (aus BAUM 1978, verändert).



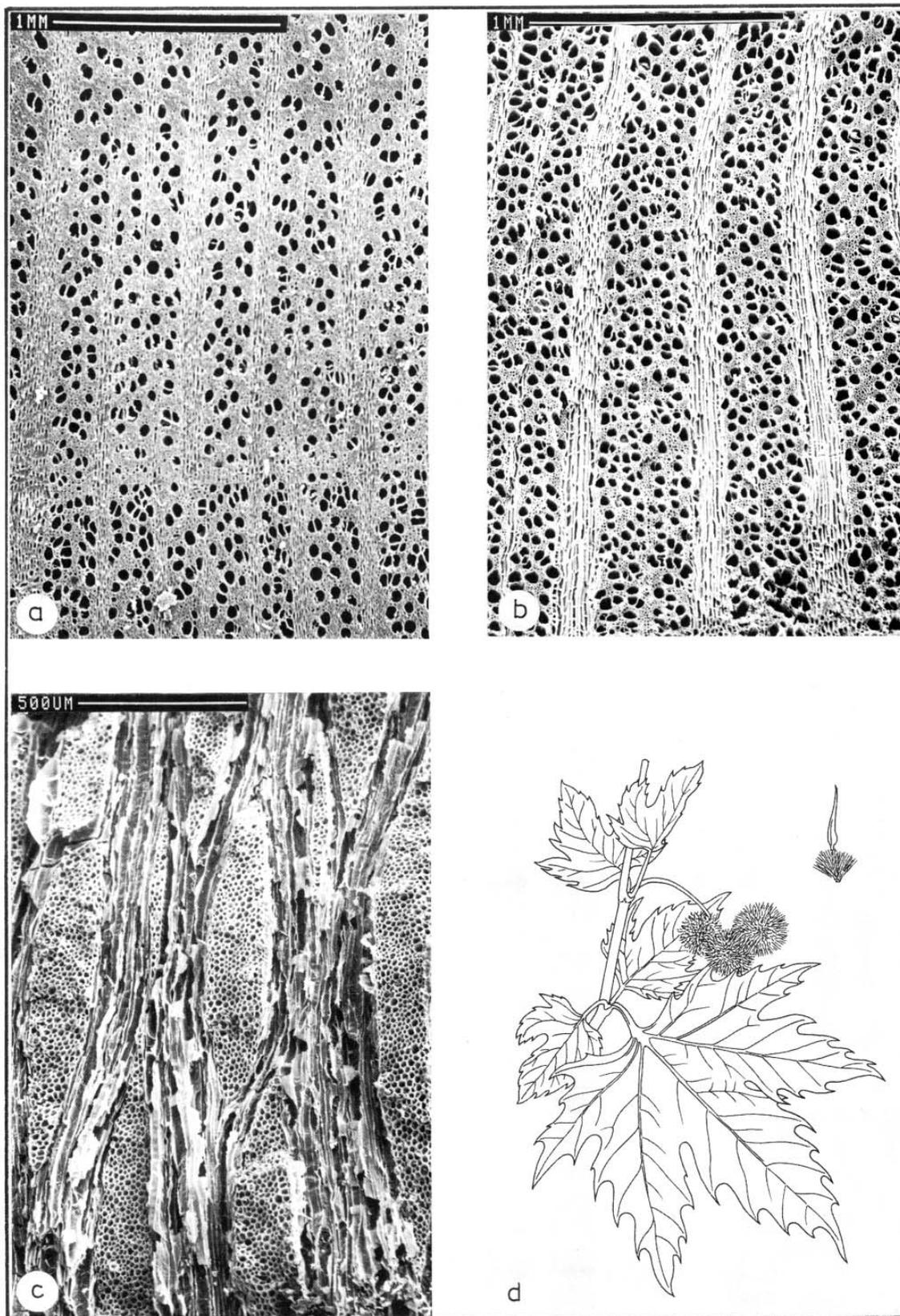
93 *Tamarix cf. smyrnensis* BUNGE [a Querschnitt (Rezentholz von *T. smyrnensis*), b Querschnitt (Holzkohle, 81/1527 I Nr. 3), c Tangentialschnitt (Holzkohle, 81/1527 I Nr. 3), d Stockwerkbau des Strangparenchymys und fusiforme Einzelzellen (Holzkohle, 81/1527 I Nr. 3), e Habitus von *T. smyrnensis*].



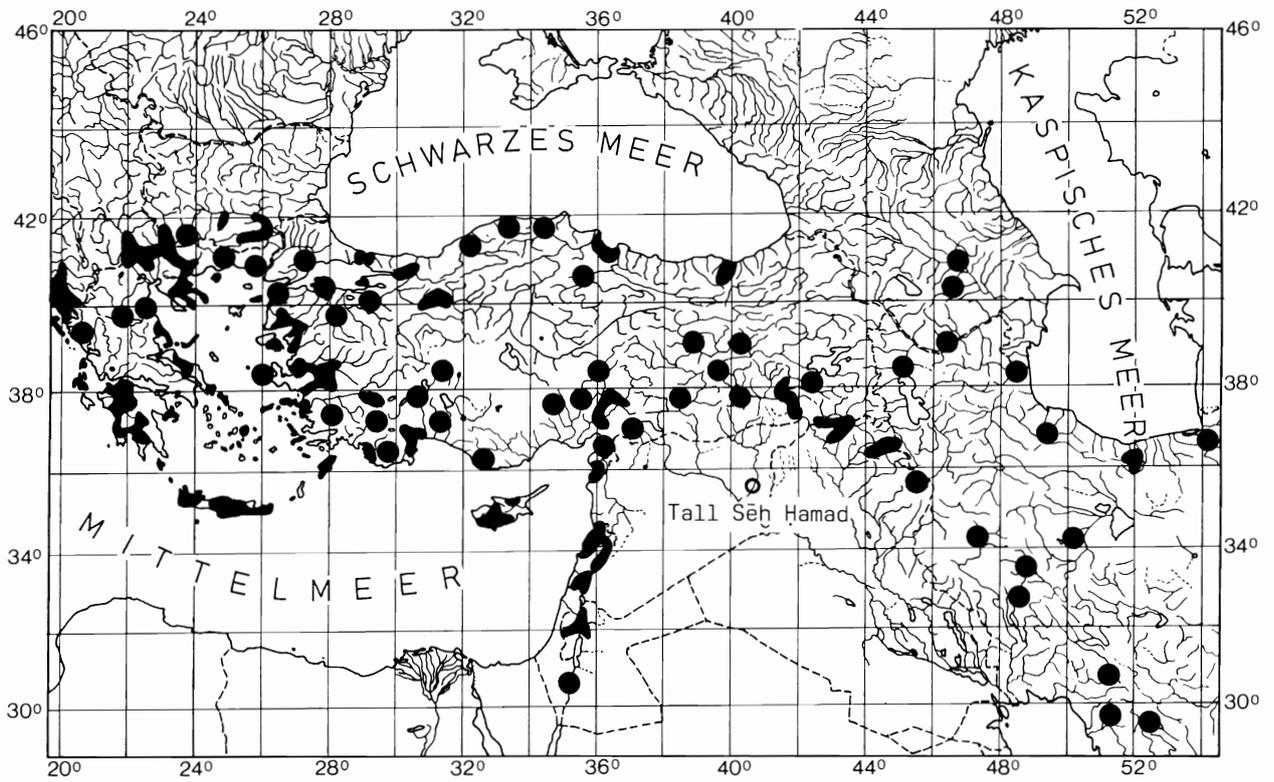
96 Heutige Verbreitung von *Populus euphratica* OLIV. im Nahen und Mittleren Osten (aus Browicz 1982, verändert).



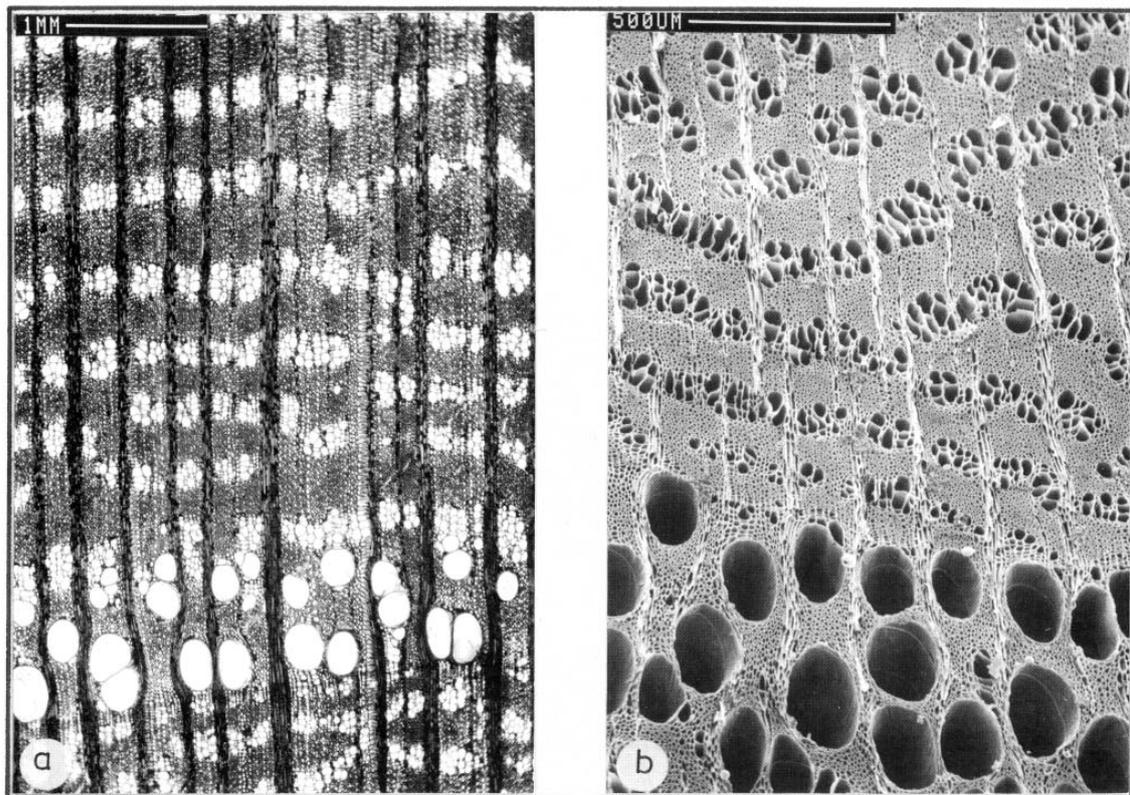
95 *Populus euphratica* OLIV [a Querschnitt (Rezentholz). b Querschnitt (Holzkohle, 84/9581 II Nr. 5), c Tangentialschnitt (Holzkohle, 84/9581 II Nr. 5), d große, runde Kreuzungsfeldtüpfelung (Holzkohle, 84/9581 II Nr. 5), e Habitus (aus FLORA PALAESTINA, Vol. 1, verändert)].



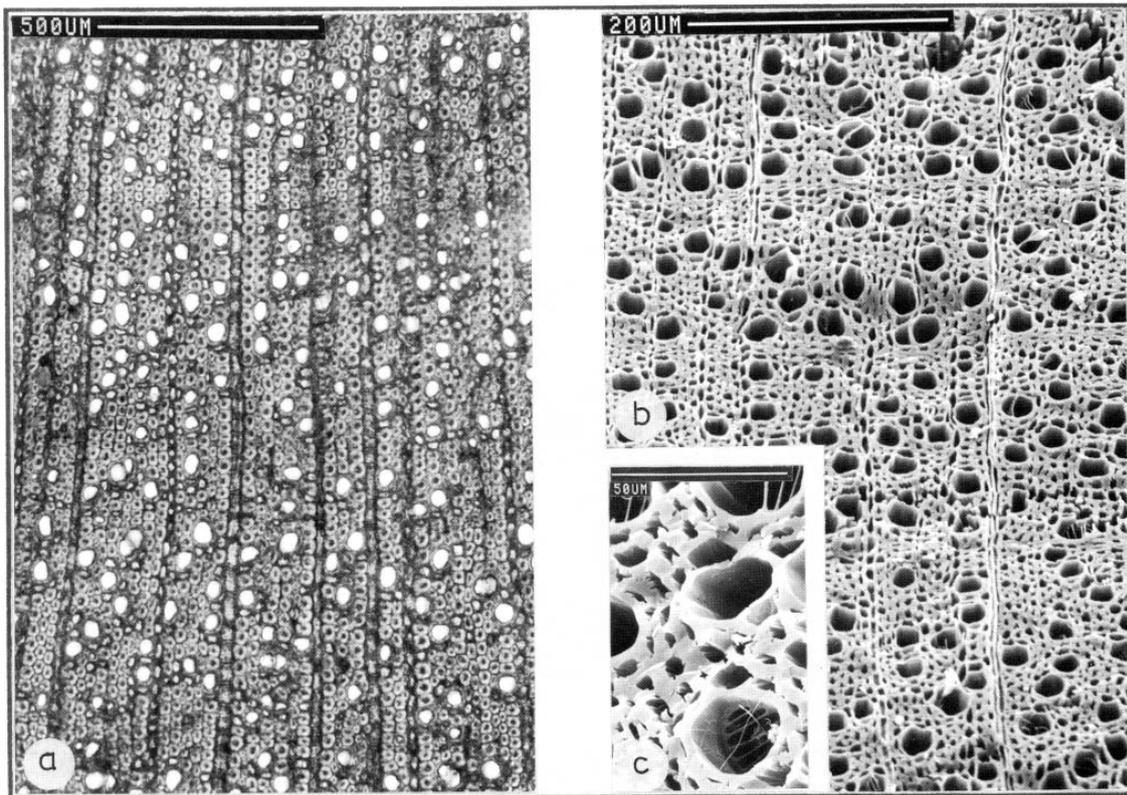
97 *Platanus orientalis* L. [a Querschnitt (Rezentholz), b Querschnitt (Holzkohle, 84/1525 IV Nr. 90), c Tangentialschnitt (Holzkohle, 84/1525 IV Nr. 90), d Habitus (aus FLORA PALAESTINA, Vol. 2, verändert)].



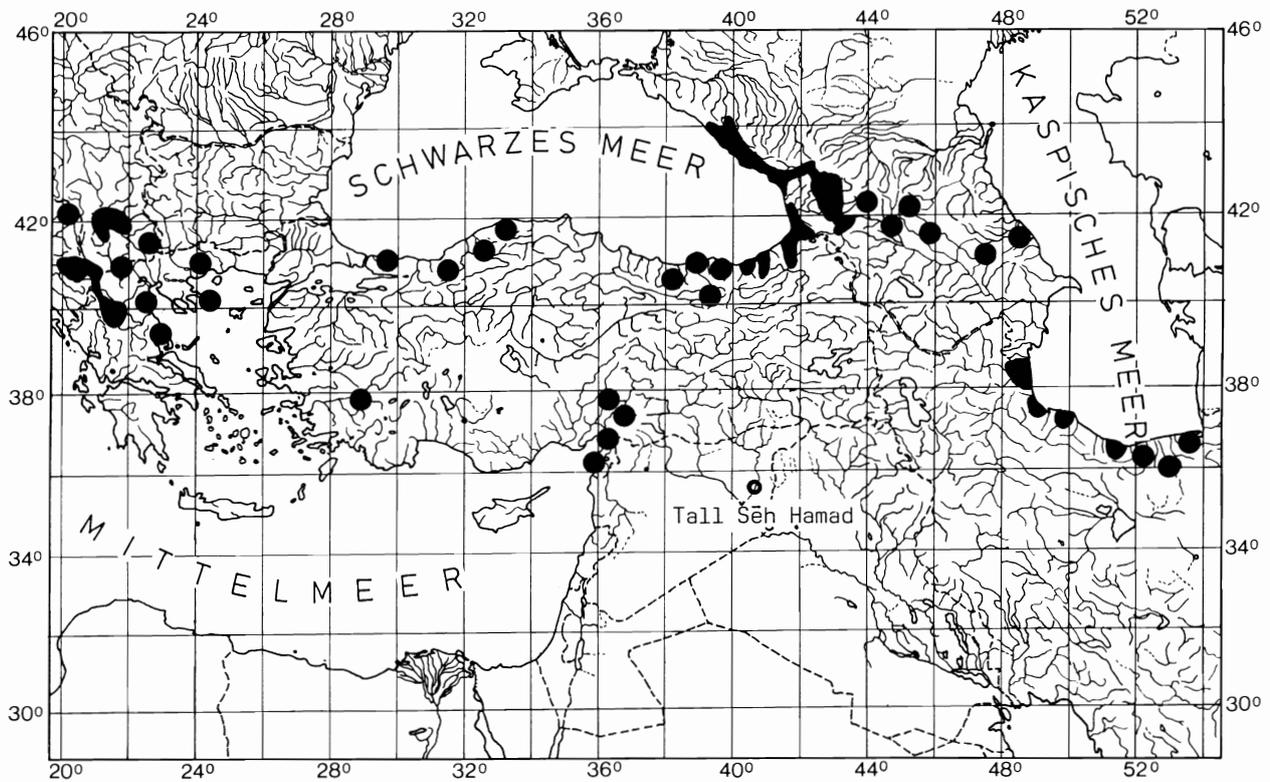
98 Heutige Verbreitung von *Platanus orientalis* L. im Nahen und Mittleren Osten (aus Browicz 1982, verändert).



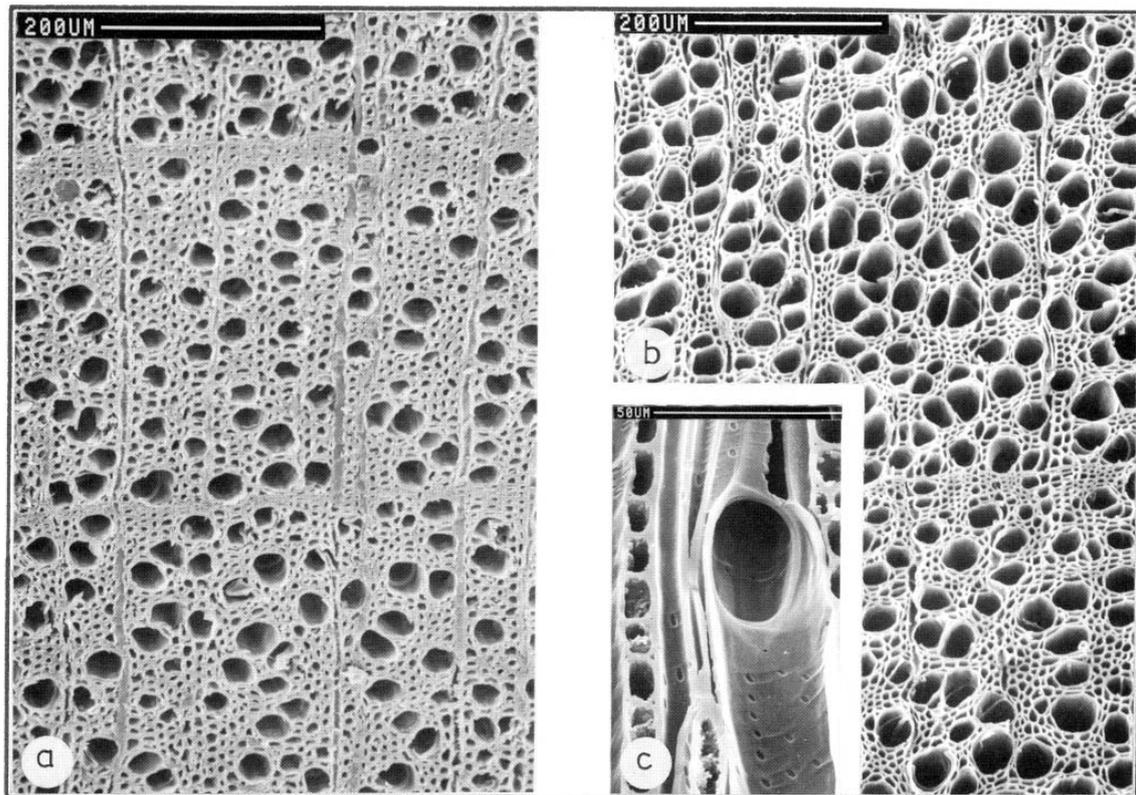
99 *Ulmus* spec. [a Querschnitt (Rezentholz von *U. montana* WTH., Mikrotomschnitt im Lichtmikroskop), b Querschnitt (Holzkohle, 82/1527 I Nr. 131)].



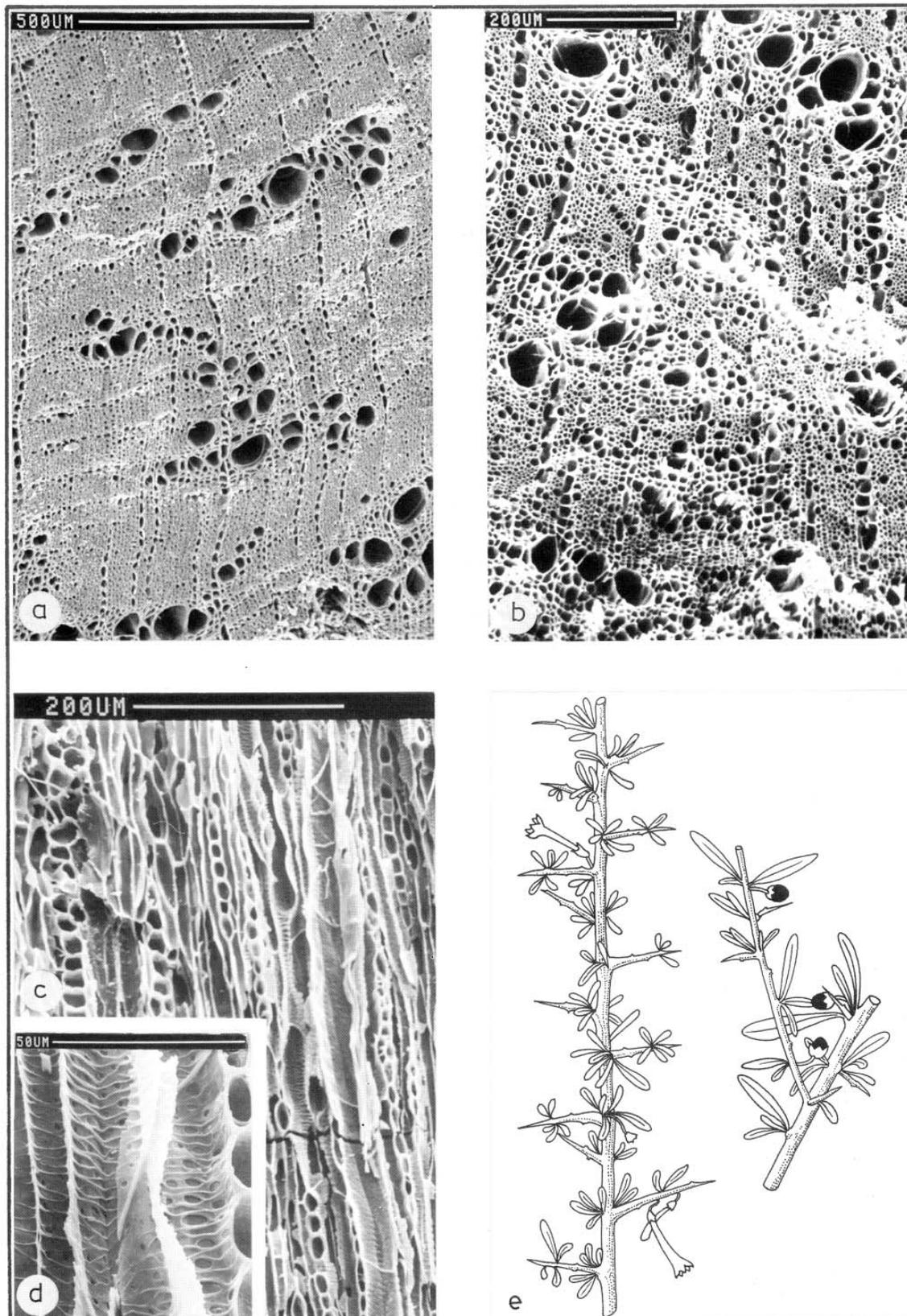
100 *Buxus sempervirens* L. [a Querschnitt (Rezentholz, Mikrotomschnitt im Lichtmikroskop), b Querschnitt (Holzkohle, 82/1527 I Nr. 787), c skalariforme Enddurchbrechungen der Gefäße (Holzkohle, 82/1527 I Nr. 787)].



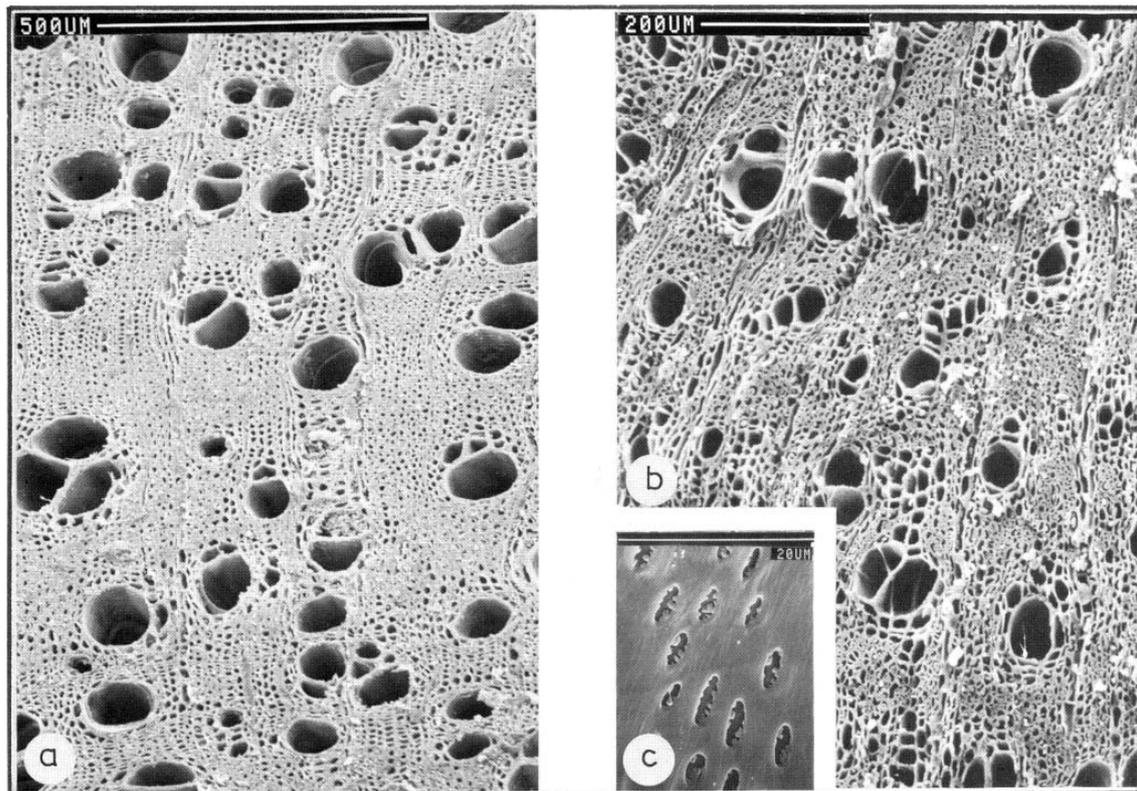
101 Heutige Verbreitung von *Buxus sempervirens* L. im Nahen und Mittleren Osten (aus Browicz 1982, verändert).



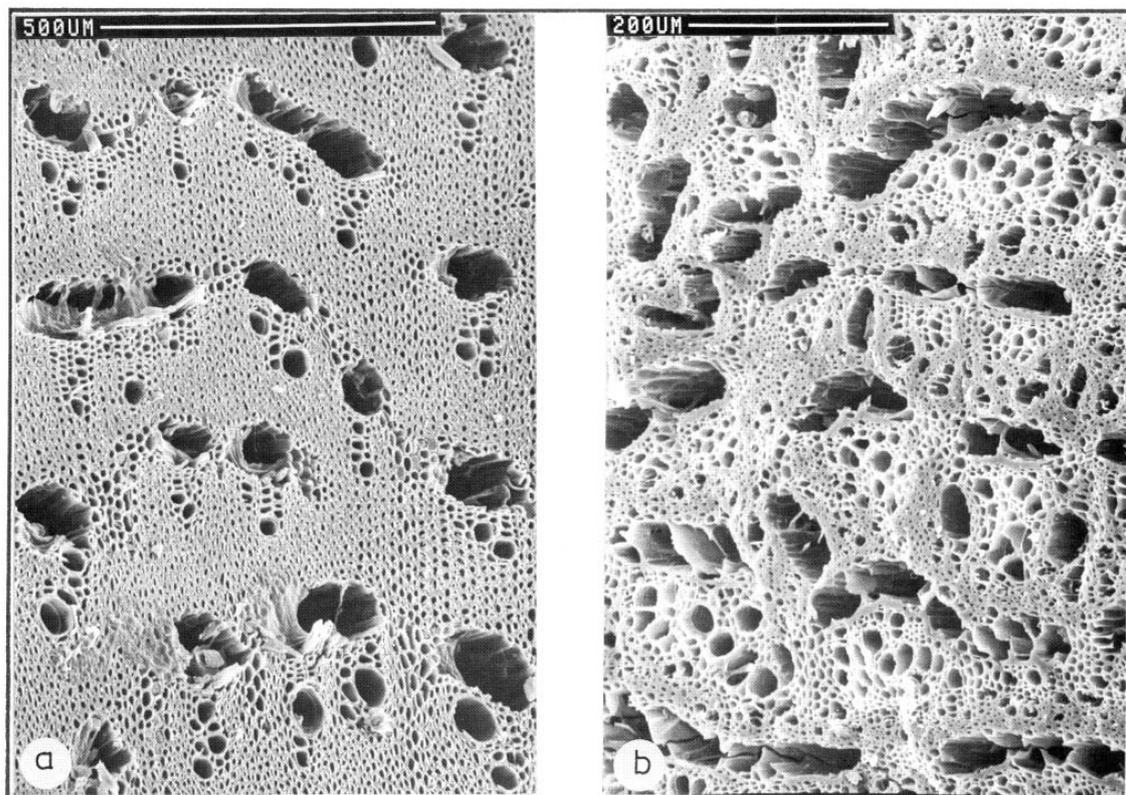
102 Rosaceae (Pomoideae) [a Querschnitt (Rezentholz von *Pyrus syriaca* Boiss.), b Querschnitt (Holzkohle, 83/8977 I Nr. 3), c einfache Enddurchbrechungen der Gefäße und zarte Schraubenverdickungen (Holzkohle, 83/8977 I Nr. 3)].



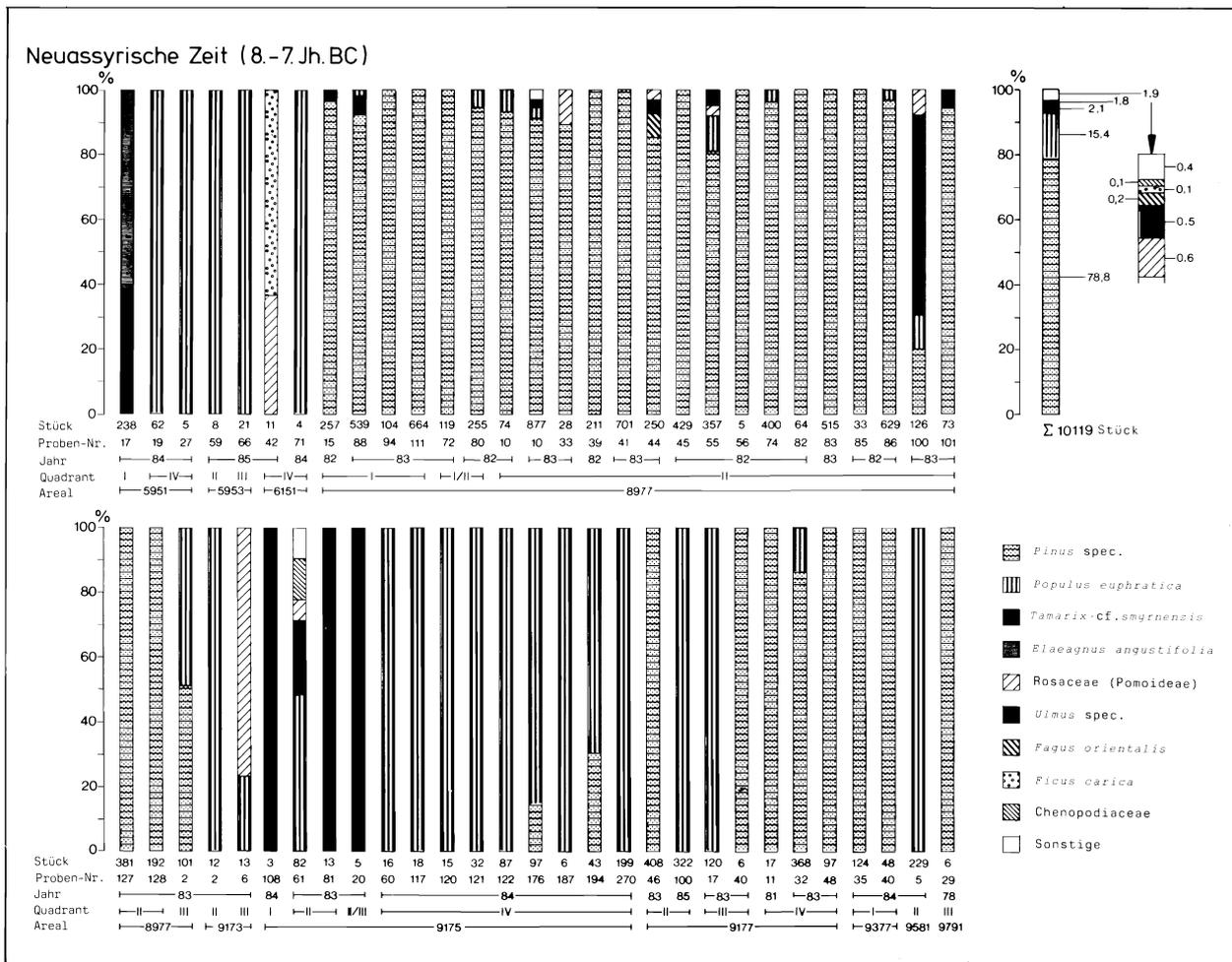
103 *Lycium* spec. [a Querschnitt (Rezentholz von *L. shawii* ROEM. & SCHULT.), b Querschnitt (Holzkohle, 83/1527 II Nr. 18), c Tangentialschnitt (Holzkohle, 83/1527 II Nr. 18), d Schraubenverdickungen der Gefäße (Holzkohle, 83/1527 II Nr. 18), e Habitus von *L. shawii* (aus FLORA PALAESTINA, Vol. 3, verändert)].



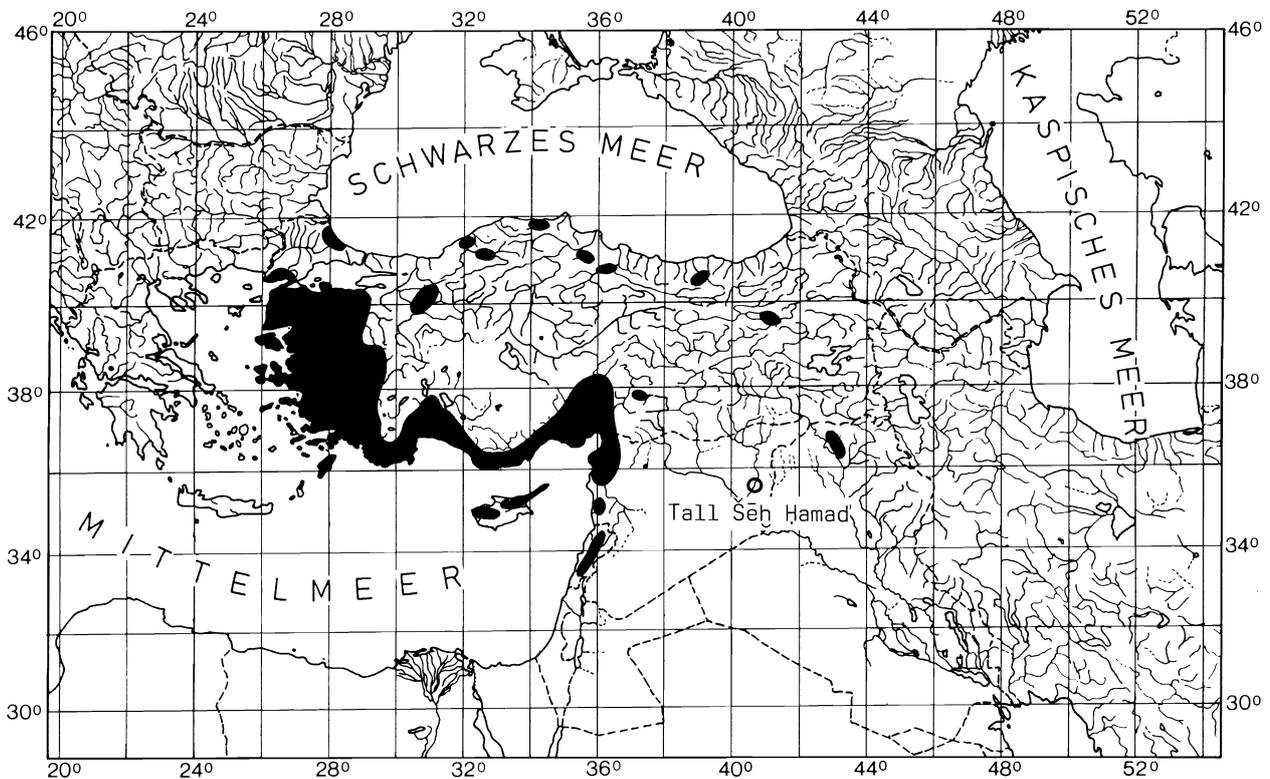
104 *Prosopis farcta* (BANKS & SOL.) MACBRIDE [a Querschnitt (Rezentholz), b Querschnitt (Holzkohle, 84/1525 IV Nr. 198), c Verzierte Tüpfel (Holzkohle, 84/1525 IV Nr. 198)].



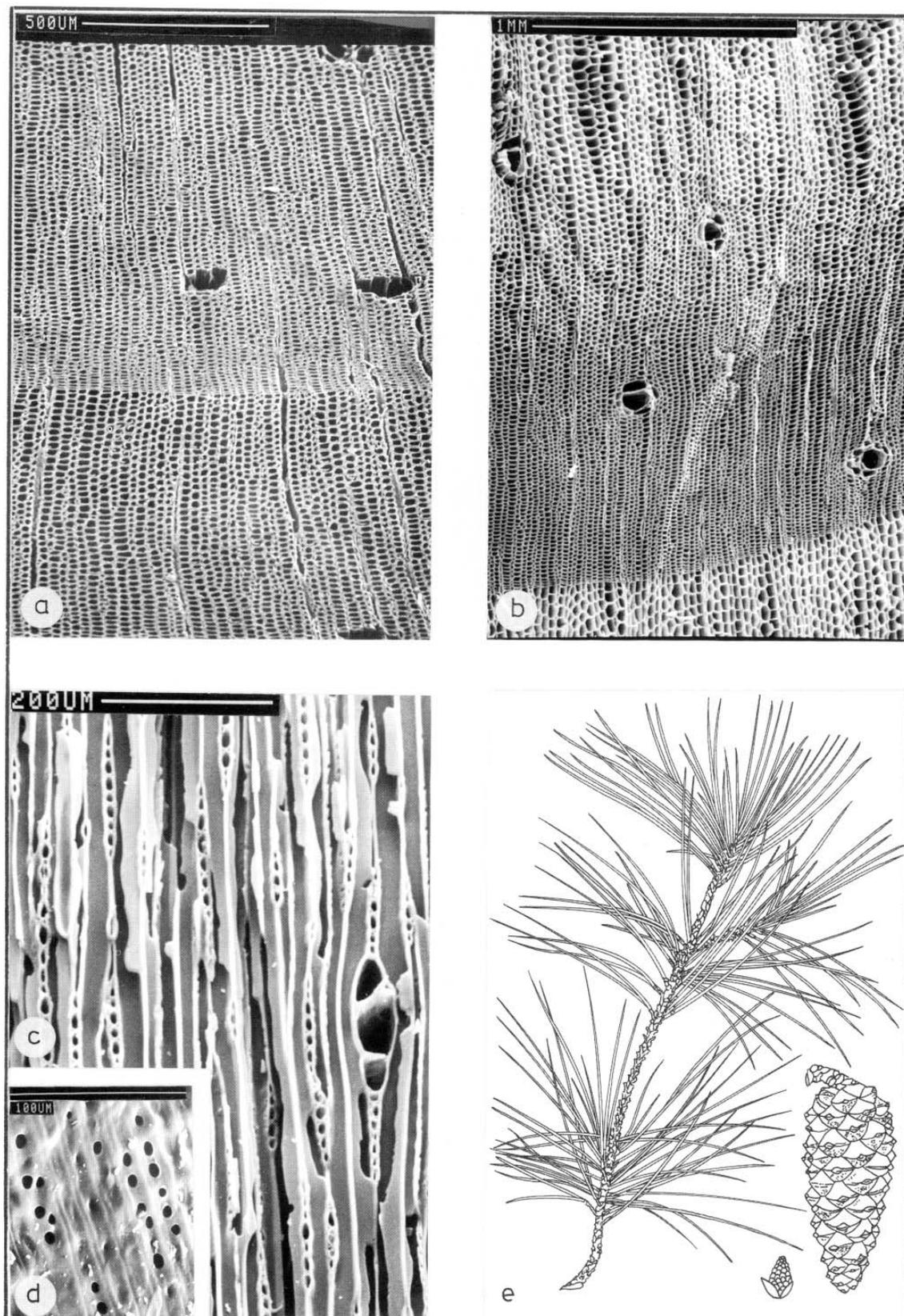
105 Chenopodiaceae [a Querschnitt (Rezentholz von *Anabasis spec.*), b Querschnitt (Holzkohle, 83/9175 II Nr. 61)].



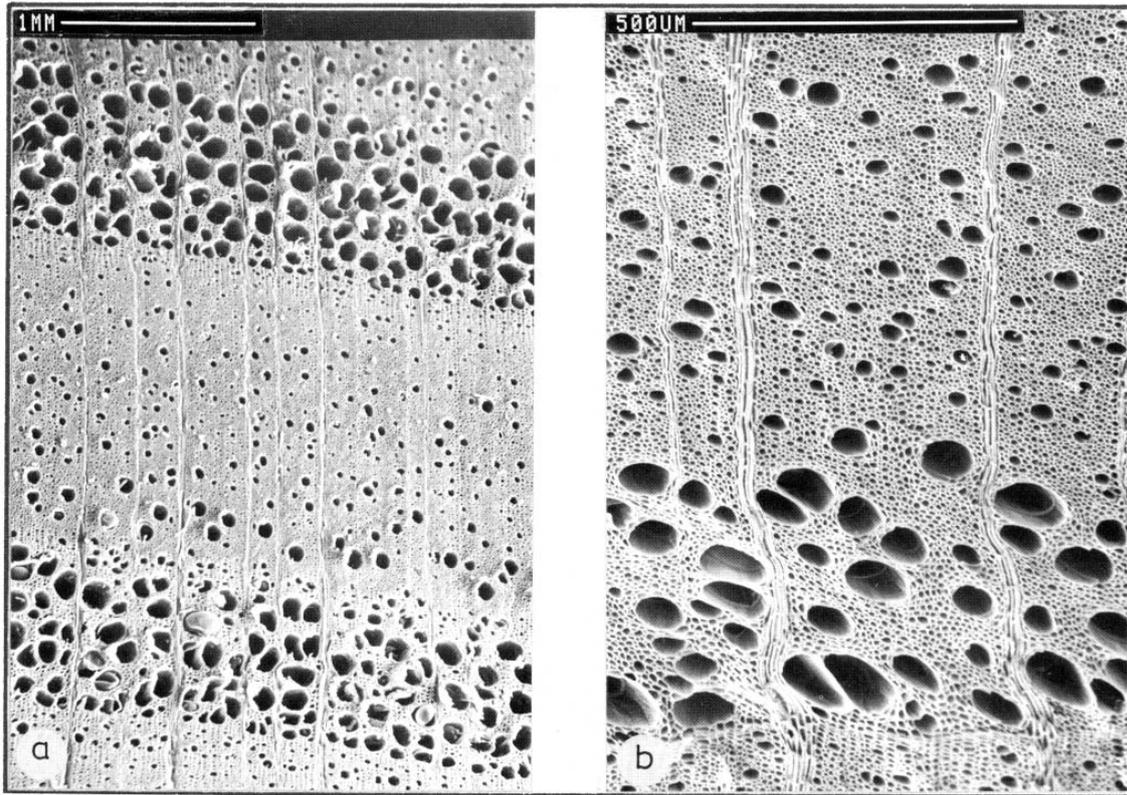
106 Anteil der verschiedenen Sippen in den Holzkohlen der Neuassyrischen Zeit (8.-7. Jh. v.Chr.; in %, bezogen auf die Stückzahl).



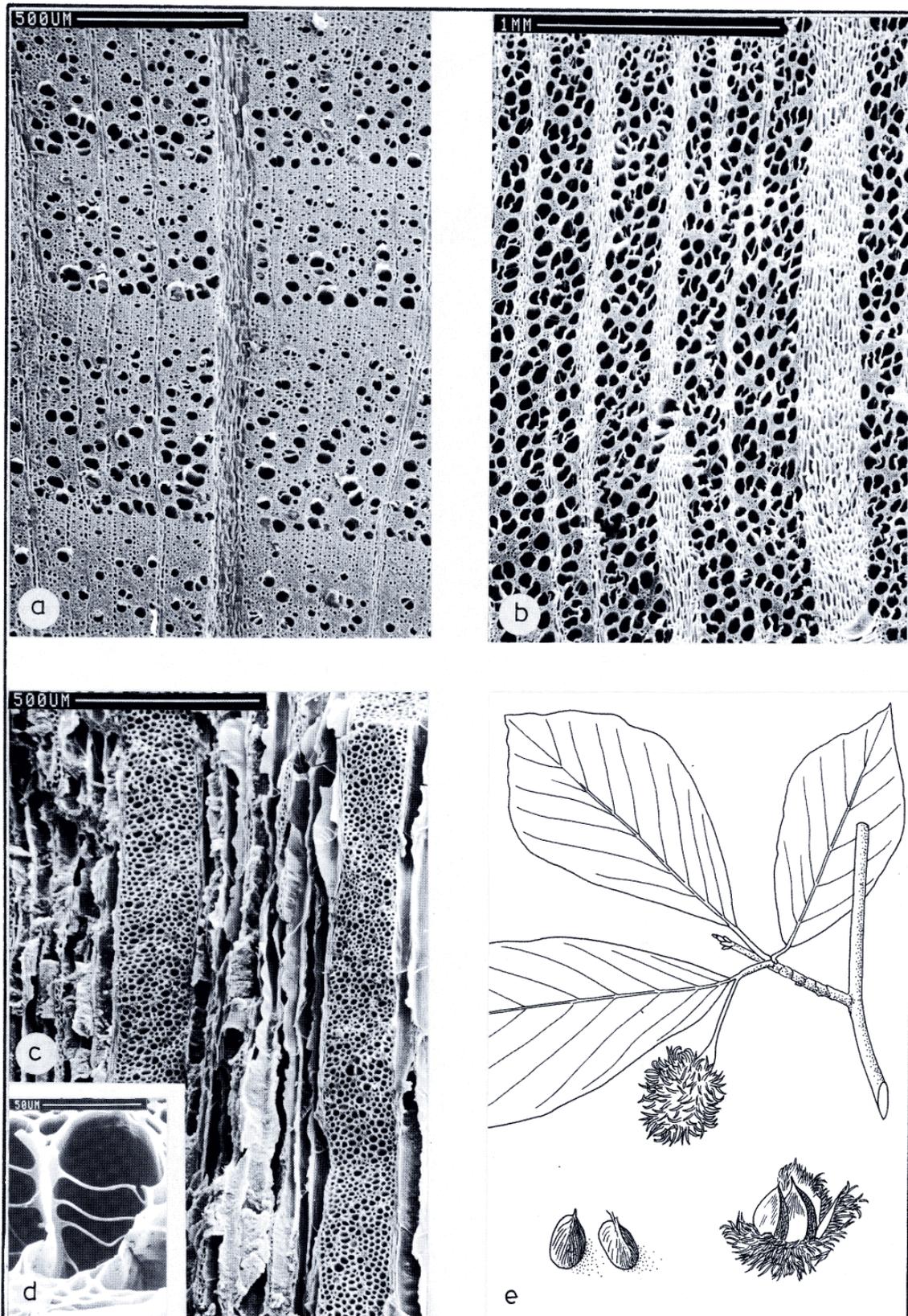
108 Heutige Verbreitung von *Pinus brutia* TEN. im ostmediterranen Raum (aus ZOHARY 1973, verändert).



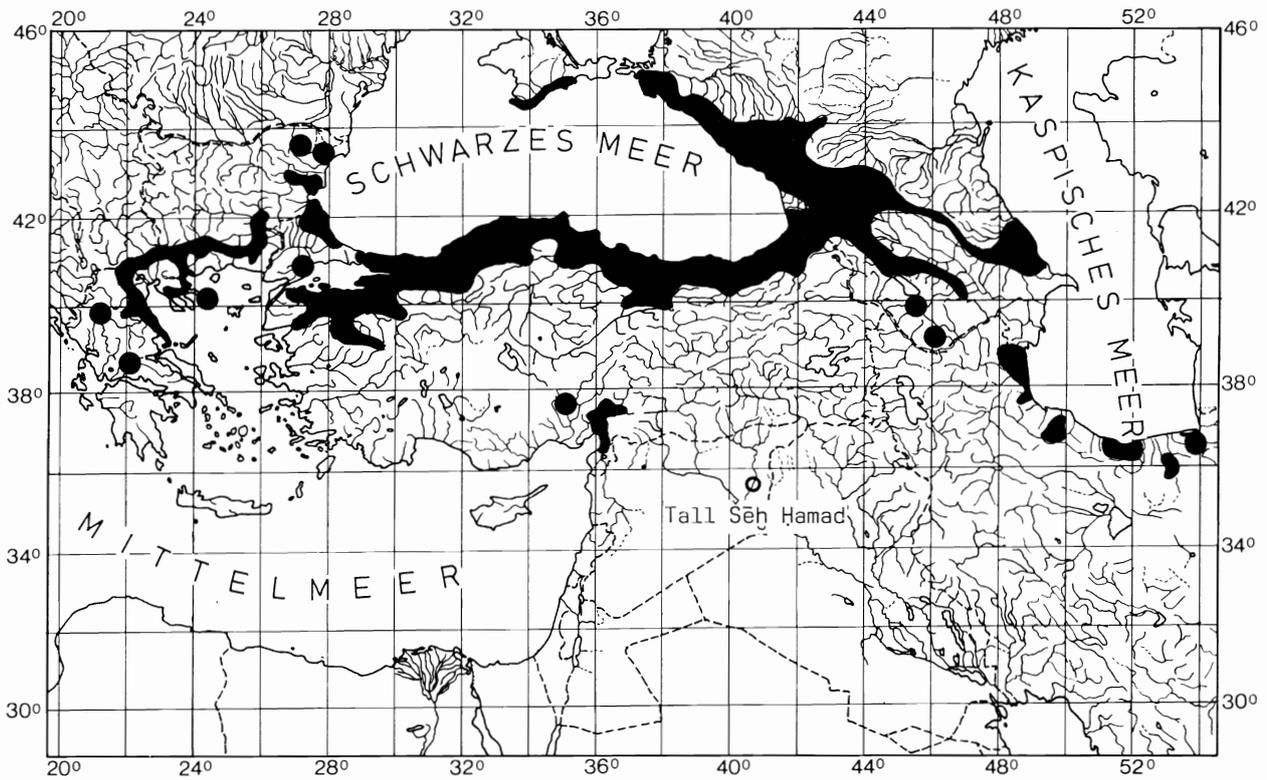
107 *Pinus* spec. [a Querschnitt (Rezentholz von *P. halepensis* MILL.), b Querschnitt (Holzkohle, 82/8977 II Nr. 74), c Tangentialschnitt (Holzkohle, 82/8977 II Nr. 74), d große, fensterförmige Kreuzungsfeldtupfelung (pinoid, Holzkohle, 82/8977 II Nr. 74), e Habitus von *P. halepensis* (aus FLORA PALAESTINA, Vol.1, verändert)].



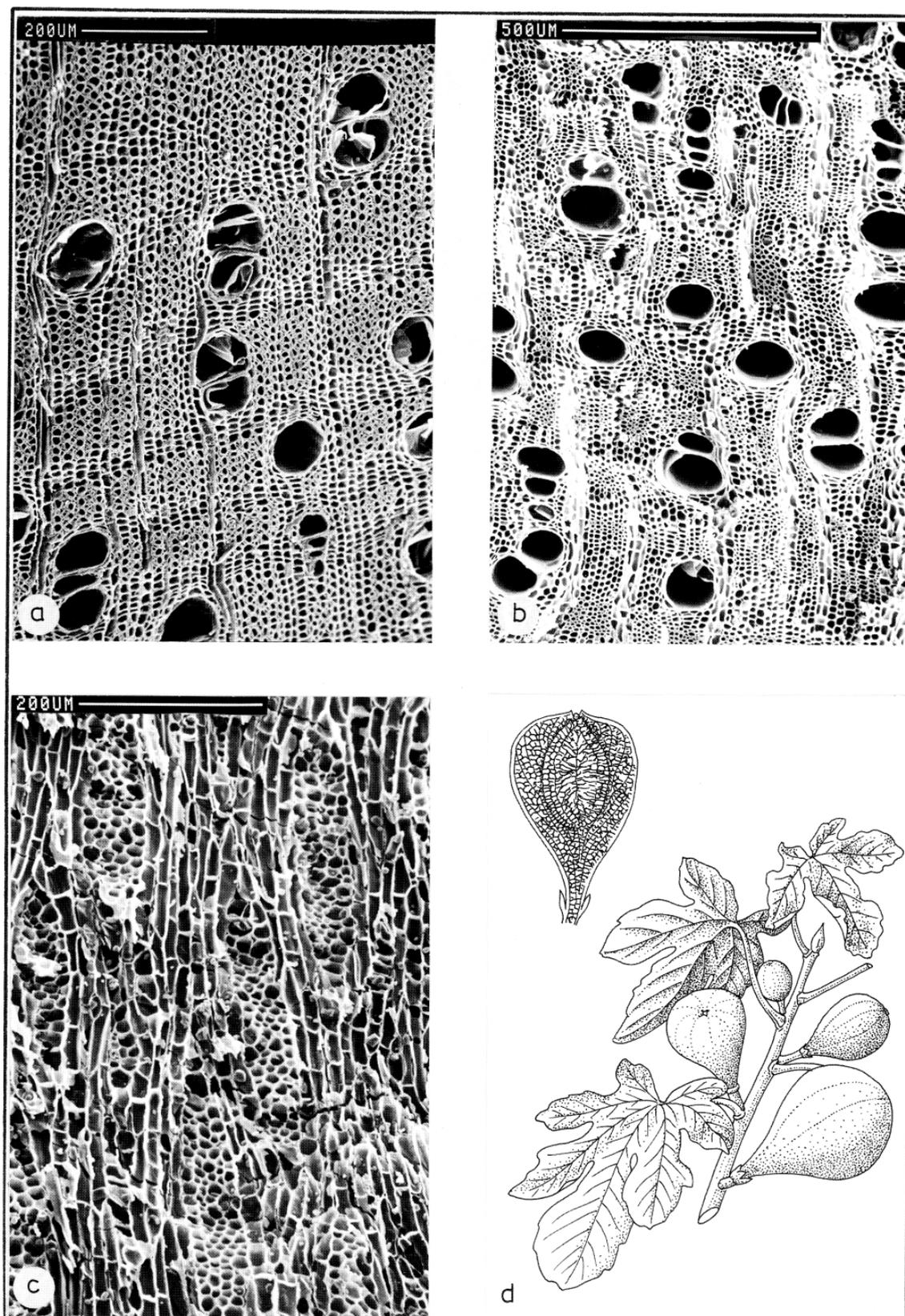
109 *Elaeagnus angustifolia* L. [a Querschnitt (Rezentholz), b Querschnitt (Holzkohle, 83/8977 I Nr. 88)].



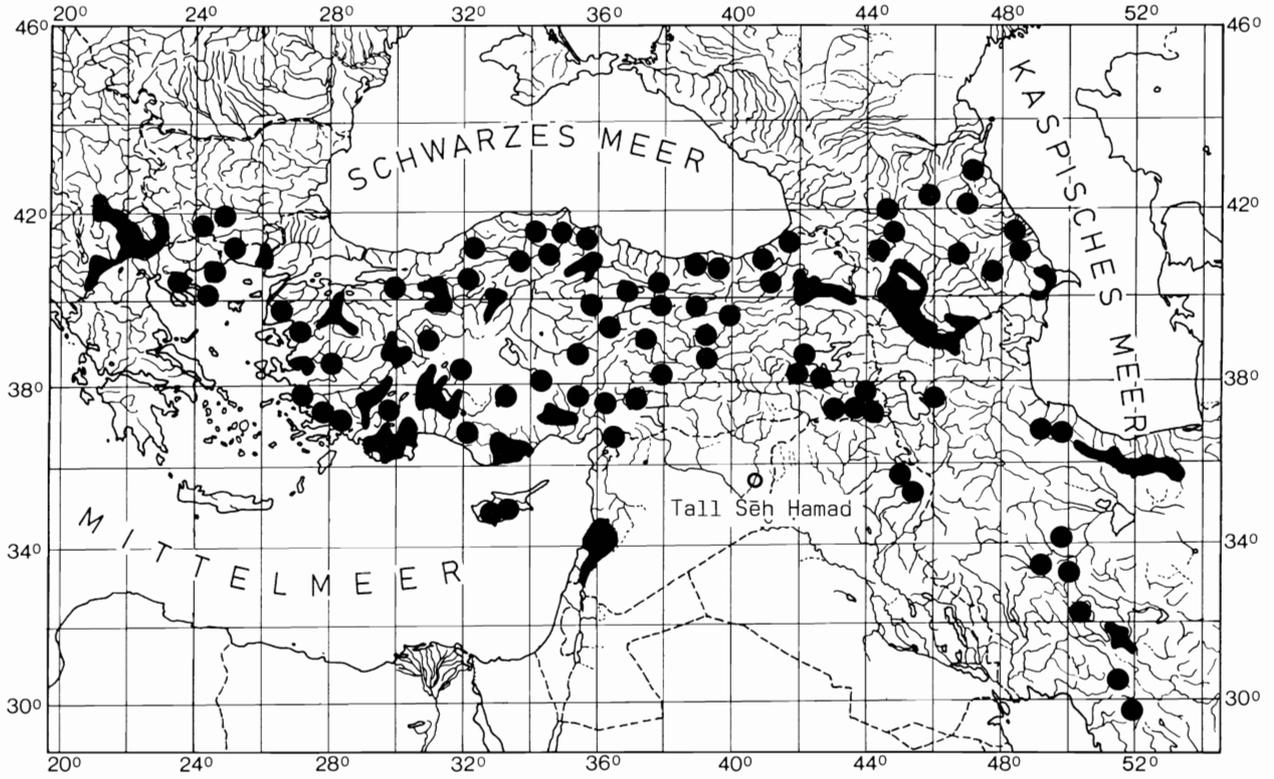
110 *Fagus orientalis* LIPSKY [a Querschnitt (Rezentholz), b Querschnitt (Holzkohle, 83/8977 II Nr. 44), c Tangentialschnitt (Holzkohle, 83/8977 II Nr. 44), d skalariforme Enddurchbrechungen der Gefäße (Holzkohle 83/8977 II Nr. 44), e Habitus].



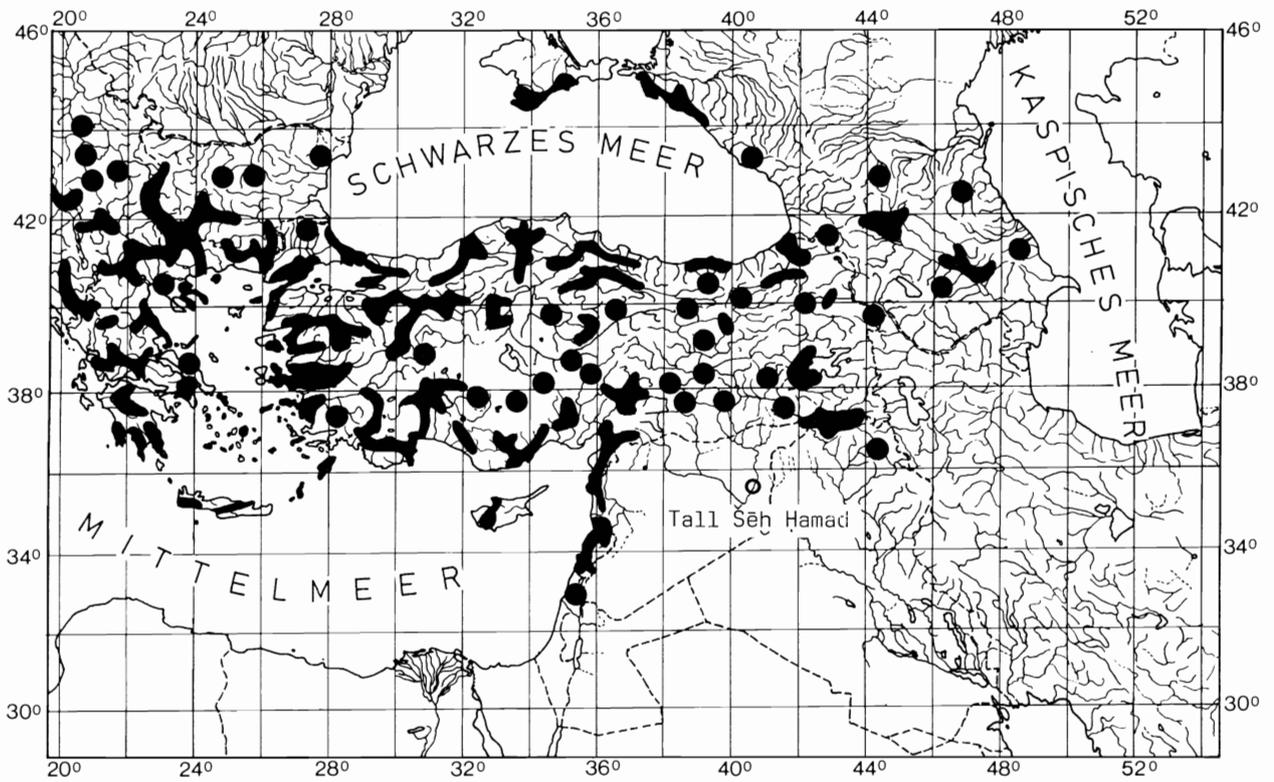
111 Heutige Verbreitung von *Fagus orientalis* Lipsky (aus Browicz 1983, verändert).



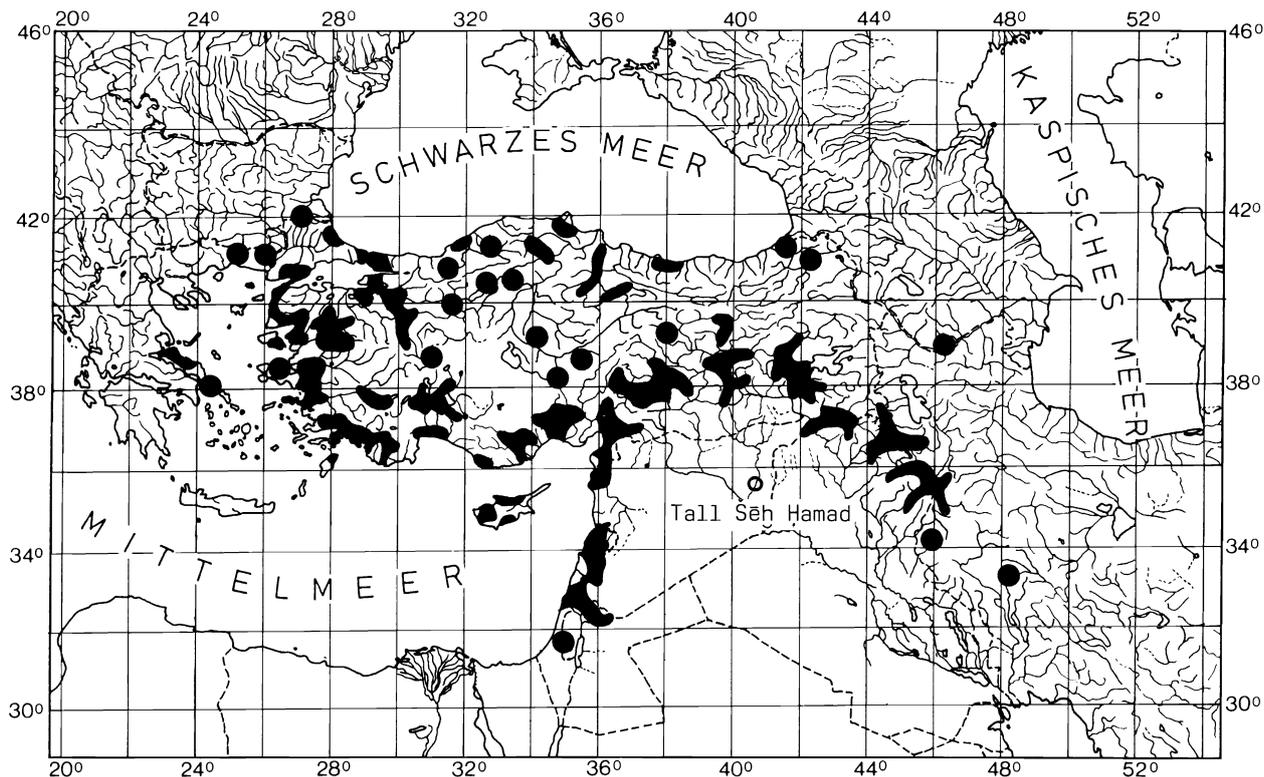
112 *Ficus carica* L. [a Querschnitt (Rezentholz), b Querschnitt (Holzkohle, 85/6151 IV Nr. 42), c Tangentialschnitt (Holzkohle 85/6151 IV Nr. 42), d Habitus].



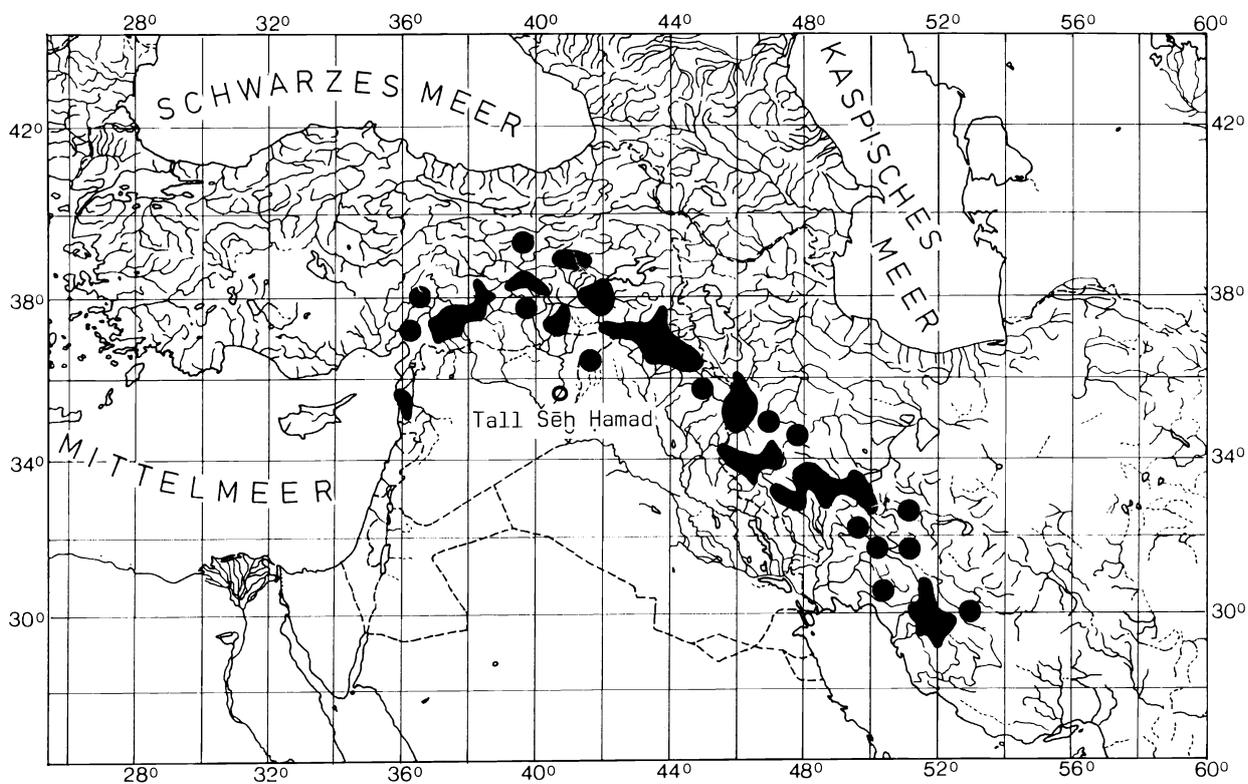
113 Heutige Verbreitung von *Juniperus excelsa* BIEB. auf dem Balkan, in der Türkei, in Iran und in Palästina (aus Browicz 1982, verändert).



114 Heutige Verbreitung von *Juniperus oxycedrus* L. im östlichen Mittelmeergebiet (aus Browicz 1982, verändert).



115 Heutige Verbreitung von *Quercus infectoria* OLIV. (aus BROWICZ 1982, verändert).



116 Heutige Verbreitung von *Quercus brantii* LINDL. (aus BROWICZ 1982, verändert).