©Badischer Landesverein für Naturkunde und Naturschutz e.V.; download unter www.blnn.de/ und www.zobodat.at

Stellen ragen aus ihr kleine trockene Sand- und Kiesinseln oft nur meterhoch heraus, deren Mehrzahl mesolithische Siedlungsstellen getragen haben. Heute sind die meisten der niedrig liegenden Wiesenflächen nicht mehr von Wasserläufen durchzogen. Nach den Untersuchungen OBERDORFERS (1934) hat aber der Kinzig-Murg-Fluß sein Bett erst in atlantischer Zeit (4000—3000 Jahre v. Chr.) verlassen, so daß auch in diesem Gebiet die mesolithischen Siedlungen die gleiche Bindung an trockenen Boden in unmittelbarer Nähe von Wasserläufen erkennen lassen, wie im Dreisamtal.

In diesem Zusammenhang darf auch auf den Fund eines winzigen mesolithischen Messers bei Oberrimsingen hingewiesen werden. Es lag hart am Rand des Hochufers der Rheinebene, wo diese steil zur Aue und zur Möhlin abfällt.

Jedoch darf nicht verschwiegen werden, daß im Schwarzwald reiche andere mesolithische Siedlungsstellen durchaus keine enge Bindung an das Wasser erkennen lassen. (Siehe LAIS, 1937.) Ob hierin eine Scheidung der mesolithischen Bevölkerung in einen vorzugsweise der Jagd und einen andern, hauptsächlich dem Fischfang obliegenden Teil zum Ausdruck kommt, ist eine Frage, die noch unbeantwortet bleiben muß, wie so viele andere, die sich auf die Mittelsteinzeit beziehen. Die Forschung steht hier noch am Anfang.

Darüber aber, daß das Dreisamtal, begünstigt durch die Besonderheiten seiner Bodengestalt und seines Gewässernetzes, schon vor fünf- bis neuntausend Jahren ein bevorzugtes Siedlungsgebiet gewesen ist, kann kein Zweifel sein. Darum wird es, wenn sich erst einmal in planmäßiger Arbeit die Fundstellen und Funde gemehrt haben werden, dazu berufen sein, die Mittelsteinzeitforschung wesentlich zu fördern.

Schrifttum:

KRAFT, G.: Neue Funde der Latènezeit in Oberbaden. Bad. Fundber. 13,2, H. 8, 1931.

LAIS, R.: Die Steinzeit im Schwarzwald. Bad. Fundber. 13, 1937.

OBERDORFER, E.: Zur Geschichte der Sümpfe und Wälder zwischen Mannheim und Karlsruhe. Festschr. z. Jahrhundertfeier d. Ver. f. Naturkunde Mannheim, 1934.

PFAFF, F.: Die Dreisam. Festschr. d. 15. Hauptvers. d. Allg. Deutschen Sprachvereins: Aus dem badischen Oberland. 1907.

Neue für die Lebermoostaxonomie wichtige Merkmale

(Auszug aus einem beim VII. Internationalen Botanikerkongreß in Stockholm am 20. Juli gehaltenen Vortrag)

Von KARL MÜLLER, Freiburg i. Br.

Die Erkennung der Lebermoosarten bietet oft große Schwierigkeiten, weil der Gametophyt eine erstaunlich große Modifikationsbreite aufweist. Man muß deshalb, um sicher zu gehen, zur Klärung der Verwandtschaft in manchen Fällen zu Merkmalen greifen, die sich nach neueren Untersuchungen als besonders zuverlässig erwiesen haben. Allerdings setzen sie, wegen der Klein-

©Badischer Landesverein für Naturkunde und Naturschutz e.V.; download unter www.blnn.de/ und www.zobodat.at

heit der Objekte, eine gewisse Gewandtheit in der Untersuchung voraus. Solche Merkmale lassen die Einreihung der Lebermoose mit großer Sicherheit zu, denn sie sind charakteristisch teilweise für Ordnungen, Familien und Gattungen, teilweise für einzelne Arten. Einige Beispiele sollen das zeigen:

Nach der Form der Spermatozoiden lassen sich die *Anthocerotales* und *Marchantiales* einerseits und die *Jungermaniales* andererseits auseinanderhalten. Bei ersteren sind die Geiseln (Zilien) an der Spitze des Spermatozoids an gleicher Stelle angewachsen, bei den *Jungermanien* dagegen im Abstand hintereinander. Die *Sphaerocarpineae* gehören darnach und nach zahlreichen anderen Merkmalen, zu den *Marchantiales* und nicht zu den *Jungermaniales*. Für die *Anthocerotales* bestätigt die Spermatozoidenform, die mit jener der *Marchantiales* gleich ist, daß sie besser vor die *Marchantiales* gestellt werden, als hinter die *Jungermaniales*. Die Spermatozoiden von *Monoclea* könnten die Frage, ob diese Gattung zu den *Marchantiales* zu stellen ist, mit entscheiden helfen. Zahlreiche andere Merkmale sprechen dafür, daß *Monoclea* eine Marchantiacee ist. Wer lebendes, antheridientragendes Material zur Verfügung hat, könnte das entscheiden.

Auch die Antheridien liefern wichtige Unterschiede. Die Antheridien-Wandzellen sind bei den Jungermanien unregelmäßig, sechseckig, nur bei den *Cephaloziaceae* und bei *Hygrobiella* sind sie längsgestreckt und die Schmalseiten liegen alle auf einer Linie, wodurch ein etagenförmiger Wandaufbau entsteht.

Auch die Zahl der Antheridien in den Blattachseln ist für die einzelnen Arten und Gattungen ziemlich konstant.

Abwechslungsreicher ist der Antheridienstiel. Er kann entweder aus einer oder aus zwei, selten vier Zellreihen bestehen. Am deutlichsten erkennt man das beim Anfertigen eines Querschnitts. Die Gestalt des Antheridienstiels ist für die einzelnen Familien für viele Gattungen und für die meisten Arten charakteristisch. Wenn eine Gattung Arten mit verschieden gestaltetem Antheridienstiel aufweist, sind das Arten, die auch in anderer Hinsicht nicht gut in die betr. Gattung passen, z. B. *Tritomaria quinquedentata* und *Anastrophyllum Michauxii*. In einer besonderen Arbeit (1948) habe ich diese Unterschiede eingehend behandelt.

Ein besonders gut verwertbares Gametophytenmerkmal stellen bei frischem Material ferner die Ölkörper dar. Sie fehlen den Anthoceroten und einzelnen Gattungen der Marchantien und Jungermanien, die Mehrzahl der Lebermoose besitzt sie dagegen. Bei den Jungermanien fehlen sie nur bei *Blasia, Anthelia, Pleuroclada, Cephalozia, Nowellia, Telaranea*. Man findet sie bei den Marchantien in einzelnen Zellen des Gametophyten, bei den Jungermanien fast ausnahmslos in allen Zellen. Hier kommen sie bei ganz wenigen Arten nur in Einzahl vor. In der Regel treten sie dagegen in Mehrzahl auf. Die Zahl, Größe und Gestalt ist für die einzelnen Arten konstant, aber verschieden. Sie bestehen aus ätherischen Ölen, die der lebenden Pflanze oft einen charakteristischen, von Art zu Art verschiedenen Geruch verleihen. Die Ölkörper gestatten z. B. die Familien *Harpanthaceae* und *Lophocoleaceae*, die sich auch durch andere Merkmale unterscheiden, leicht auseinander zu halten. Sie lassen eine besondere Untergattung *Massula* unter den *Lophozia*-Arten herausschälen und bestätigen die Stellung der *Lophozia obtusa* in diese Untergattung, deren Ökörper scharf von jenen der Gattung *Leiocolea* zu unterscheiden sind. Durch den Geruch läßt sich *Plectocolea obovata* ohne weiteres von dem ähnlichen *Solenostoma sphaerocarpum* unterscheiden. Der Geruch führte auch zur Erkennung einer neuen *Tar-*

©Badischer Landesverein für Naturkunde und Naturschutz e.V.; download unter www.blnn.de/ und www.zobodat.at

gionia Lorbeeriana, die sich außerdem durch andere Merkmale von der *T. hypophylla* unterscheidet. Auch darüber ist bereits in einer besonderen Arbeit (1939) berichtet.

Ein anderes Merkmal, das aber nur an lebendem Material, nach Anwendung verschiedener Färbemethoden, klar zu erkennen ist, sind die Chromosomen des Gametophyten. Für die Artunterscheidung können sie besonders wertvoll sein, vielleicht auch für die Phylogenie der Lebermoose, indem die Anthoceroten die wenigsten, die beblätterten Lebermoose die meisten Chromosomen aufweisen. Manche Arten besitzen das Mehrfache der Chromosomenzahl gegenüber anderen Arten, wie aus unveröffentlichten Untersuchungen meines † Freundes Prof. Dr. LORBEER hervorgeht, der mir diese Angaben zur Veröffentlichung in meinem Werke „Die Lebermoose Europas" überließ. Einige Beispiele seien nachfolgend herausgegriffen; die Zahlen bedeuten die Chromosomenzahl im Gametophyten:

Metzgeria furcata und *M. simplex* = 9, *conjugata* = 17.
Riccardia pinguis, incurvata und *palmata* = 10, *multifida* = 20 und *sinuata* = 30.
Pellia epiphylla und *Neesiana* = 9, *borealis* = 18.
Nardia scalaris = 9, *geoscypha* = 18 und *insecta* (= *crassula* Lorb.) = 36.
Cephalozia ambigua = 9, *bicuspidata* = 18 und *Lammersiana* = 27.
Chiloscyphus polyanthus = 9, *pallescens* = 18.

Diese di- oder polyploiden Arten zeichnen sich u. a. auch durch größeres Zellnetz, größere Sporen etc. aus. Es braucht aber nicht immer so zu sein. Z. B. hat *Solenostoma sphaerocarpum* 18 Chromosomen und das großzelligere *S. Levieri* nur 9.

Auch der Sporophyt, der bisher, aus Mangel an geeignetem Material, meistens noch nicht genügend für die Artunterscheidung, besonders bei den Jungermanien, gewürdigt wurde, bietet ausgezeichnete Unterscheidungsmerkmale. Die Sporogonwand ist bei den *Marchantiales* und bei *Calobryaceae* einschichtig, bei den *Anthocerotales* und *Jungermaniales* stets zwei- oder mehrzellschichtig. Darnach gehört *Monoclea*, mit einzellschichtiger Kapselwand, zu den *Marchantiales*.

Die Dicke der Kapselwand schwankt bei den *Jungermaniales* zwischen 9 μ bei *Cephaloziella* und 210 μ bei *Pleurozia* und die Schichtenzahl von zwei Zellschichten bei zahlreichen Arten und Gattungen bis 7—8 Schichten bei *Trichocolea, Scapania undulata, Plagiochila asplenioides* und *Pleurozia gigantea*. Die Zahl der Kapselwandschichten ist für die einzelnen Gattungen charakteristisch. Die Kapselwandzellen sind aber nicht in allen Schichten gleich dick, sondern auch darin ist bei den einzelnen Gattungen eine große Verschiedenheit zu beobachten, auf die hier im einzelnen nicht eingegangen werden kann. Eingehendere Angaben habe ich in einer 1948 veröffentlichten Arbeit gegeben. Die Anatomie der Kapselwand spielt also für die Gliederung der Lebermoose eine große Rolle.

Das Verhältnis der Sporenzahl zur Elaterenzahl ist bei den einzelnen Gruppen der Lebermoose ungleich. Bei den Anthoceroten, bei jenen Marchantien, die ich zu einer Gruppe *Caudiciformes* zusammengefaßt habe, und bei den *Cleveaceae* besteht eine Homologie zwischen Sporentetraden und Elateren, sodaß auf einen Elater ungefähr 4 Sporen kommen. Bei den *Manchantiaceae* teilt sich dagegen die Zelle, welche die Sporentetrade gibt, zunächst mehrfach, sodaß hier auf einen Elater eine Vielzahl von Sporen kommen, bei *Marchantia*

©Badischer Landesverein für Naturkunde und Naturschutz e.V.; download unter www.blnn.de/ und www.zobodat.at

polymorpha z. B. etwa 130. Bei den *Jungermanieae* ist das Verhältnis Elater zu Spore etwa 1:12, bei den *Jubuleae* dagegen wie 1:20—60.

Auch das Verhältnis Sporendicke zu Elaterendicke kann in vielen Fällen für die Unterscheidung verwandter Arten und auch Gattungen, ja sogar mitunter von Familien, Verwendung finden. Ein Verhältnis Sporendicke zu Elaterendicke wie 1:1 besitzen z.B. die Gattungen *Telaranea, Blepharostoma, Anastrepta, Nowellia.* Bei *Cephalozia* und *Cephaloziella* ist es wie 1—1,3:1, bei *Plectocolea, Gymnocolea, Saccobasis, Crossocalyx, Plagiochila, Cladopodiella* wie 2:1, Bei *Ptilidium* wie 4:1 usw. Schwankungen bei verschiedenen Arten derselben Gattung sind mehrfach bekannt, z. B. *Bazzania trilobata* wie 1:1, *tricrenata* dagegen wie 3:1; *Scapania*-Arten meist wie 1—2:1, *Scapania Kaurini* aber wie 2—3:1; *Lophocolea heterophylla* und *minor* wie 1:1; andere *Lophocolea*-Arten wie 2—3:1; *Solenostoma*-Arten wie 1,8—2:1, *S. cordifolium* und *Levieri* dagegen wie 2,4:1 und *S. pumilum* wie 3:1; *Riccardia multifida* und *sinuata* wie 1:1, *R. latifrons* und *palmata* wie 1,5:1 und *R. pinguis* und *incurva* wie 2:1. Bei den meisten *Marsupella*-Arten wie 1—1,5:1, aber bei *M. revoluta* und *M. Boeckii* wie 2—3:1 und bei *Gymnomitrium*-Arten wie 1,5—2:1.

Für ganze Familien ist das Sporen:Elateren-Verhältnis konstant, z. B. für die *Harpanthaceae* wie 1:1, für die *Lophocoleaceae* dagegen, mit wenigen Ausnahmen, wie 2—3:1; bei den *Nardiaceae* und *Southbyaceae* wie 2:1; bei den *Calobyaceae* wie 3—3,5:1; bei den *Radulaceae* und *Madothecaceae* wie 3,5—7:1.

Bei vielen Lebermoosen gehen Merkmale des Sporophyten und des Gametophyten nicht parallel. So ist z. B. bei *Blepharostoma* das Verhältnis Sporendicke:Elaterendicke wie 1:1, also ähnlich wie bei *Cephalozia*, mit welcher auch das Querschnittsbild des Sporogonstiels und die zweischichtige Kapselwand übereinstimmen. Dagegen sprechen Merkmale des Gametophyten nicht für nähere Verwandtschaft mit den *Cephaloziaceae*, wie große Unterblätter, Vorhandensein von Ölkörpern in den Blattzellen, stengelendständige, oben nicht dreikantige Perianthien, einzellreihiger Antheridienstiel. Solche Fälle, die noch vermehrt werden könnten, zeigen, wie schwierig die Feststellung der Verwandtschaft unter den Lebermoosen sein kann, selbst wenn man zu so feinen Unterscheidungsmethoden greift, wie sie im Vorstehenden angeführt wurden.

Schrifttum:

MÜLLER, KARL. Untersuchungen über die Ölkörper der Lebermoose. Ber. Deutsch. Bot. Ges. 57 (1939), 326—370, mit 2 Tafeln.

— Morphologische und anatomische Untersuchungen an Antheridien beblätterter Jungermanien. Botaniska Notiser 1948, 71—80.

— Der systematische Wert von Sporophytenmerkmalen bei den beblätterten Lebermoosen. Svensk Bot. Tidskr. 42 (1948) 1—16.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: Mitteilungen des Badischen Landesvereins für Naturkunde und Naturschutz e.V. Freiburg i. Br.

Jahr/Year: 1948-1952

Band/Volume: NF_5

Autor(en)/Author(s): Müller Karl

Artikel/Article: Neue für die Lebermoostaxonomie wichtige Merkmale (1951) 182-185