

Zeitschrift: Mitteilungen der Naturforschenden Gesellschaften beider Basel
Herausgeber: Naturforschende Gesellschaft Basel ; Naturforschende Gesellschaft Baselland
Band: 5 (2001)

Artikel: Ammoniten der Gattung Ludwigia aus den "Murchisonae-Schichten" (Aalénien) des Schweizer Juras
Autor: Christ, Hans A.
DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-676592>

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. [Mehr erfahren](#)

Conditions d'utilisation

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. [En savoir plus](#)

Terms of use

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. [Find out more](#)

Download PDF: 24.04.2026

ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, <https://www.e-periodica.ch>

Ammoniten der Gattung *Ludwigia* aus den «Murchisonae-Schichten» (Aalénien) des Schweizer Juras

HANS A. CHRIST

Abstract: Ammonites of the genus *Ludwigia* BAYLE from the «murchisonae-beds» (Aalénian) of the Swiss Jura Mountains. Based on the stratigraphy presented earlier (CHRIST 1995) this study covers the same geographic area. Some details from recent sedimentological study work are added. In the paleontological part over 600 ammonites deposited in the Museum of Natural History Basel, partly from the collection LIEB, are revised and newly classified. So a simplified classification of the genus *Ludwigia*, with 3 subgenera, 25 species and 13 subspecies is proposed. Many of all the species identified can again be referred to the classical volumes by BUCKMAN (1887–1907). A phylogenetic sketch indicates possible developmental lines of the genus *Ludwigia* and its subgenera. The first appearance of the genus *Ludwigia*, deriving from the genus *Leioceras* is not entirely clarified; however the genus *Ludwigia* lasts with some forms until the basis of the concavum-beds.

Zusammenfassung: Die in der früheren Arbeit (CHRIST 1995) gegebenen stratigraphischen Grundlagen werden mit einigen Ergänzungen zur sedimentologischen Situation des Aalénien im Schweizer Jura erweitert. Im paläontologischen Teil werden gut 600 Ammoniten aus dem Naturhistorischen Museum Basel neu bestimmt und aufgearbeitet; wiederum stammen zahlreiche Exemplare aus der Sammlung LIEB. Innerhalb der Gattung *Ludwigia* mit 3 Untergattungen werden 25 Arten mit 13 Unterarten beschrieben, in deren Synonymien zahlreiche weitere Gattungs- und Artnamen eingehen. Damit wird eine Vereinfachung der Systematik erreicht. Die meisten beschriebenen Arten gehen auf Formen der umfassenden Bände von S.S. BUCKMAN (1887–1907) aus dem «Inferior Oolite of the British Islands» zurück. Ein Bestimmungsschlüssel fasst die Formen zusammen. Eine stammesgeschichtliche Skizze gibt Aufschluss über mögliche Entwicklungen der Gattung *Ludwigia* und ihrer Untergattungen. *Ludwigia*, aus den Vorgängerformen der Gattung *Leioceras* abstammend, reicht mit einigen Formen bis in die unteren concavum-Schichten.

Key words: Swiss Jura Mountains, Aalénian, genus *Ludwigia*, description, morphology, phylogeny.

Einleitung

Die sogenannten murchisonae-Schichten haben in den vergangenen Jahrzehnten zu vielfältigen sedimentologischen und stratigraphisch-paläontologischen Studien Anlass gegeben. Zu nennen sind aus dem Schweizer Jura Arbeiten zur Sedimentologie (LUSSE 1980, BURKHALTER 1993/96); aber auch einige neuere paläontologische Arbeiten sind erschienen, die sich mit der Formenfülle vor allem der Ammoniten befassen (RIEBER 1963, CONTINI 1969, CHRIST 1995 u.a.). Schliesslich kümmert sich auch die internationale stratigraphische Union (Subcommission on Jurassic Stratigraphy) mit einer «Aalénian working group» um diese Schichten (vgl. OHMERT u.a. 1996).

Es geht mir hier darum, einen Teil des oft schön erhaltenen Ammonitenmaterials des Naturhistori-

schen Museums Basel (NHM) einer breiteren Öffentlichkeit bekannt zu machen. Indessen sind einer sorgfältigen paläontologischen Bearbeitung Grenzen gesetzt: Die Beschriftung der Museums-Sammlungen lässt da und dort an Genauigkeit zu wünschen übrig; Herkunftsbezeichnungen waren durchwegs glaubwürdig, nicht immer aber die detaillierten Fundschicht-Angaben. Dies gilt sowohl für Teile der schönen Sammlung LIEB als auch des älteren Basler Museumsmaterials, die zusammen Grundlage dieser Arbeit bilden. Eigene Aufsammlungen und Geländearbeiten kamen als Ergänzung dazu.

So kann es in dieser Arbeit nur darum gehen, – einen kleinen Beitrag zur Diskussion der stratigraphisch recht problematischen murchisonae-Schichten in unserer Gegend zu liefern; – eine sorgfältige Darstellung der Ludwigien zu

versuchen; gut 600 Ammoniten wurden dazu untersucht und neu bestimmt;

- und damit möglichen stammesgeschichtlichen Entwicklungslinien dieser Formen auf die Spur zu kommen.

Praktische Gründe haben dazu geführt, mich zunächst auf die Ludwigien (inkl. Brasilien) zu beschränken. Dabei wären auch die Leioceraten und Staufenien einer näheren Beschreibung wert. Hoffentlich kann dies in einer nicht zu ferneren Zukunft nachgeholt werden.

Wiederum schulde ich der Leitung des NHM Basel meinen herzlichen Dank für jegliche Unterstützung bei Arbeit und Drucklegung. Herrn S. Dahint, dem Museums-Fotografen, danke ich für die Herstellung der Fotos. Auch diesmal bin ich Herrn Prof. H. Rieber, Zürich, dankbar für fachliche Beratung.

Das Fossilmaterial dieser Arbeit liegt im Naturhistorischen Museum Basel.

Dank gebührt auch der Stiftung Emilia Guggenheim-Schnurr für einen willkommenen Beitrag an die Druckkosten dieser Arbeit.

1) Stratigraphischer Teil

1.1) Untersuchungsgebiet und Aufschlüsse

Das Untersuchungsgebiet entspricht demjenigen meiner früheren Arbeit (CHRIST 1995); ebenso sind die dabei eingetragenen Aufschlüsse auch für die Schichten mit Ludwigien von Bedeutung (Fig. 1). BURKHALTER (1993/96) beschreibt einige Aufschlüsse näher und gibt auch detaillierte Schichtmächtigkeiten an. Dazu finden sich wichtige Profilbeschreibungen auch in den früheren Arbeiten von LIEB (vor allem 1955 und 1957).

1.2) Stratigraphische Gliederung

Bei den lokal sehr unterschiedlichen Schichtfolgen des Aalénien besteht vorerst noch keine restlose internationale Übereinstimmung über die Zonen- und Subzonenfolge, bzw. ihre Abgrenzung. In verdienstvoller Weise hat PAIVA HEN-

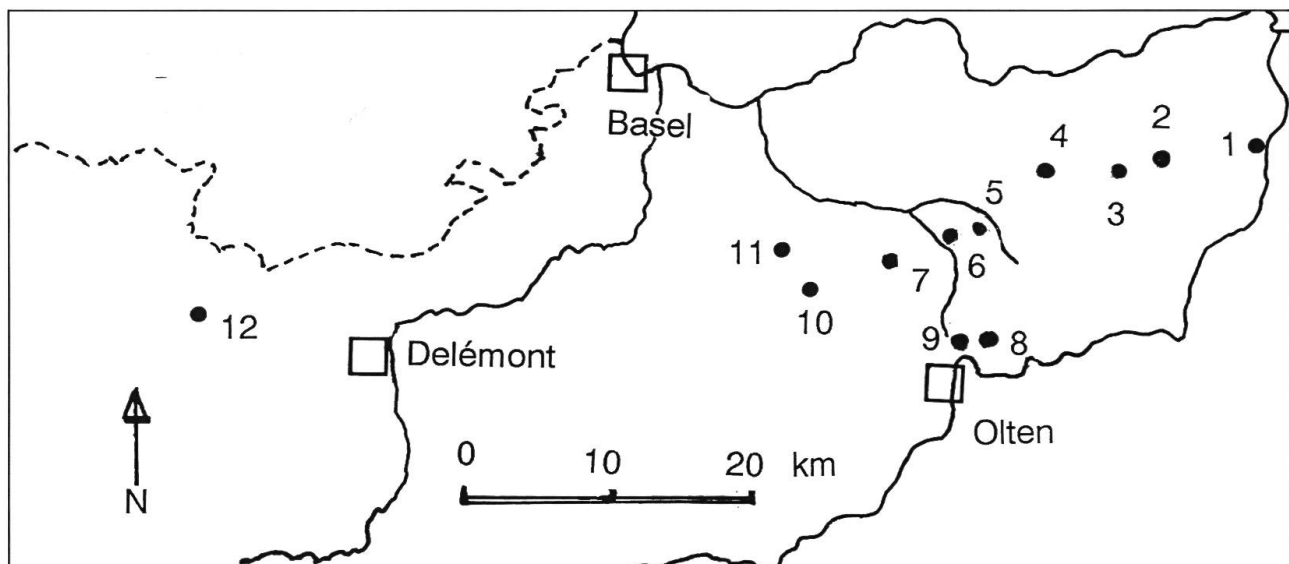


Fig. 1: Untersuchungsgebiet

Die Zahlen 1–12 bezeichnen wichtige, früher beschriebene Aufschlüsse (Christ 1995):

- | | |
|-----------------------------------|------------------------------|
| 1. Tongrube Grossmatt (Böttstein) | 2. Zeindlenmatt (Frick) |
| 3. Sespen (Oberfrick) | 4. Ghei (Wegenstetten) |
| 5. Gelterkinder Flue | 6. Grütsch (Thürnen) |
| 7. Metzenholden (Zunzgen) | 8. Froburg |
| 9. Tongrube Hauenstein | 10. Waldenburg |
| 11. Gugger (Niederdorf) | 12. Sous les Roches (Cornol) |

RIQUES (1992) vergleichende Tabellen des Aalénien von zahlreichen Regionen zusammengestellt. Daneben bemüht sich auch die Aalenian working group der International Subcommission on Jurassic Stratigraphy um eine verbindliche Grundlage der Zonengliederung (Publikationen des Servizio Geologico d'Italia 1990 und 94).

Während im Schweizer und süddeutschen Jura seit langem die Staufenien als wichtige Leitfossilien herangezogen wurden, konnte dies in England nicht nachvollzogen werden: zu selten sind dort Vertreter der Staufenien, – ja bis vor kurzem galten sie in England als nicht vorhanden. Inzwischen sind aber einzelne Exemplare bekannt geworden.

Ich stelle deshalb in der untenstehenden Tabelle die beiden wichtigsten europäischen Lokalgliederungen nebeneinander (England / mitteleuropäischer Jura).

Im übrigen stellt RIEBER (1963, p. 40) fest, dass *Staufenia* (*Costileioceras*) sinon noch zusammen mit *Staufenia* (*Staufenia*) *discoidea* vorkommt; die entsprechenden Subzonen sind also mit Vorsicht auszugliedern.

Noch unklar bleibt die Untergliederung des Aalénien: SPIEGLER (1966) schlägt eine Auf-

teilung in Unter-Aalénien (= opalinum-Zone) und Ober-Aalénien (= übrige Zonen bis und mit concavum-Zone) vor. Auch SCHLEGELMILCH (1985) bleibt bei dieser Zweiteilung. Mir erscheint hingegen – sowohl aus paläontologischen als auch sedimentologischen Gründen – eher eine Dreiteilung sinnvoll:

- Unter-Aalénien = opalinum/scissum-Zonen (*Leioceras*)
- Mittel-Aalénien = *murchisonae*/*bradfordiensis*-Zonen (*Ludwigia*)
- Ober-Aalénien = concavum-Zone (*Graphoceras*).

In neuester Zeit (Diss. BURKHALTER 1993/96) ist aufgrund sedimentologischer Arbeit ein weiteres Hilfsmittel zur Stratigraphie unserer Schichten verfügbar geworden. BURKHALTERS «Passwang-Alloformation» im mittleren und oberen Aalénien wird als Abfolge von sedimentären Para-Sequenzen (Zyklen) dargestellt, in untiefem Epikontinentalmeer abgelagert. Dabei fehlen häufig ganze Para-Sequenzen oder Teile davon (Omission, submarine Erosion, Kondensation). Die zyklischen Folgen von Tonsteinen, Mergeln, sandigen und biodetritischen Kalcken und eisenoolithischen Horizonten werden

Schweizer/Süddeutscher Jura (nach RIEBER 1963, CONTINI 1969, CHRIST 1995)			England (nach CALLOMON & CHANDLER 1990)	
Stufe	Zone	Subzone	Zone	Subzone
Bajocien	discites			
		limitatum		formosum
	concavum	concavum	concavum	concavum
		gigantea		gigantea
	bradfordiensis	staufensis	bradfordiensis	bradfordiensis
Aalénien		discoidea		<i>murchisonae</i>
	<i>murchisonae</i>	sinon	<i>murchisonae</i>	<i>obtusiformis</i> ¹⁾
		comptum		<i>haugi</i> ²⁾
	scissum		scissum	lineatum
	opalinum	torulosum	opalinum	
Toarcién	aalensis			

¹⁾ mit *Staufenia* *sehndensis*
²⁾ mit *Staufenia* *sinon*

als Ergebnis des Zusammenspiels von Meeresspiegel-Schwankungen und der Material-Subsidenzrate gedeutet. Die horizontweise Anreicherung an Fossilien – besonders auch Ammoniten – ist das Resultat eines nicht auflösbaren zeitlichen Unterbruchs oder mindestens markanten Sedimentationsrückganges. Fossilarme oder -leere Schichten sind dabei oft nur mit Schwierigkeiten biostratigraphisch zuzuordnen.

Die Diskontinuitäten in den Sedimentationszyklen («boundary discontinuities») sind prinzipiell heterochron; allein dies kann in der Praxis meist vernachlässigt werden, besonders bei lateralem Übergang in kontinuierlich abgelagerte Sedimentation. Damit werden nun für die Schichten des Aalénien im Schweizer Jura neue Termini geschaffen, die unpräzisen «murchisonae-» oder «concovum-Schichten» werden obsolet.

Die untenstehende Tabelle zeigt die zwei neuen Schichtbegriffe («members») des Aalénien als Teile einer ganzen «Alloformation», die ganze Formation besteht aus 5 members.

Die Typlokalität der Sissach-Schichten ist der bekannte Aufschluss beim Grütsch (Thürnen bei Sissach), der von den opalinum-Tonen bis zu den Schichten der bradfordiensis- und concavum-Zonen reicht. 3 Para-Sequenzen werden bei den Sissach-Schichten unterschieden, die unterste (comptum-Subzone) ist dabei oft schlecht aufgeschlossen. Zusammen sind sie bis ca 12 m mächtig.

Die Hauenstein-Schichten (Typlokalität: Tongrube Hauenstein) umfassen 6–9 m siltige Mergel und gebankte Sandkalke. Im Aargauer Jura

(Ghei b. Wegenstetten, Zeindlenmatt b. Frick) liegen sie auf einer Erosionsfläche im Dache der 2. Para-Sequenz der Sissach-Schichten. Sie werden im obersten Teil der concavum-Zone abgelöst durch die Hirnichopf-Schichten. Bathymetrisch sind die Ablagerungen der Sissach- und Hauenstein-Schichten einer Meerestiefe von etwa 30–50 m zuzuordnen (Basis der Sturmwellen).

Die «Passwang-Alloformation» umfasst nach BURKHALTER noch weitere «members» bis zu den sauzei- und humphriesi-Schichten des Bajocien. Er gibt neben einem Verzeichnis aller untersuchten Aufschlüsse auch eine Darstellung von einzelnen, besonders instruktiven Gesteinsserien. Entsprechende paläogeographische Profile machen Verbreitungsgebiete einstiger Becken und Schwellen im Aalénien des Schweizer Juras deutlich.

2.) Paläontologischer Teil

2.1) Allgemeines, Stammesgeschichtlicher Rahmen, Gruppen

Innerhalb der Familie der Graphoceratidae sind verschiedene Abgrenzungen gemacht worden. Ohne hier die verschiedenen Meinungen ausführlich darzulegen, sehe ich keine sinnvolle Abtrennung zwischen den Subfamilien Leioceratinae und Graphoceratinae, gar noch mit einer Subfamilie «Staufenia» (MAUBEUGE) dazu. Weder die Entwicklung der Lobenlinie noch ein-

Zonen	Subzonen	Bisherige Bezeichnung	Neue Bezeichnung
concovum	limitatum	concovum-Schichten	Hauenstein-Schichten
bradfordiens.	concovum gigantea		
	staufensis discoidea	murchisonae-Schichten	Sissach-Schichten
murchisonae	sinon		
scissum-opalinum	comptum	opalinum-Tone	opalinum-Tone

deutige Kriterien der Gehäuseform oder der Skulptur können derartige Abtrennungen belegen. Ich fasse deshalb die Formen der sogenannten *murchisonae*-Schichten unter der Subfamilie *Graphoceratinae* zusammen; dabei sind dann die andern «Subfamilien», *Leioceratinae* und *Staufeniae*, eingeschlossen. Zu den *Graphoceratinae* treten die *Sonniniinae* und *Strigoceratinae* als weitere Subfamilien. Ich folge damit dem Gliederungsvorschlag von SCHINDEWOLF (1964, p. 363ff.)

DONOVAN, CALLOMON & HOWARTH (1981) ziehen einen tieferen Trennungsstrich zwischen den *Leioceratinae* (Familie *Hildoceratidae*) und der Familie der *Graphoceratidae*. Damit stände die – in England sehr seltene – Gattung *Staufenia* in einer andern Subfamilie/Familie als *Costileioceras* (sensu MAUBEUGE). Dies aber entspricht nicht der natürlichen Verwandtschaft dieser Formen: zu Recht stellt RIEBER (1963) *Costileioceras* als Subgenus zu *Staufenia* und betont damit die gegebene Entwicklungslinie von *Staufenia* *sinon* bis zu *Staufenia staufensis*. Und auch die Abstammung sowohl der *Staufenien* als auch der *Ludwigien* von *Leioceraten* erscheint als gesichert (SCHINDEWOLF 1964, p. 330).

Über die Einordnung in die übergeordnete Superfamilie bestehen ebenfalls abweichende Meinungen: ARKELL (1957) ordnet die Familie der *Graphoceratidae* wie BUCKMAN bei den *Hildocerataceae* ein; viele weitere Autoren folgen ihm darin. SCHINDEWOLF (1964) indessen weist die *Graphoceratidae* zu den *Haplocerataceae*. Dazu soll hier keine weitere Aussage gestellt werden.

Wenn in dieser Arbeit also von *Graphoceraten* die Rede ist, so umfasse ich die Gruppen der folgenden Genera:

- *Leioceras* mit Untergattungen *Cypholloceras* und *Leioceras*,
- *Cylicoceras* mit Untergattungen *Cylicoceras* und *Canavarella*,
- *Staufenia*,
- *Ludwigia*, mit Untergattungen *Ludwigia*, *Brasilia*, *Pseudographoceras*,
- *Ancolloceras*, das teilweise synonyme *Costileioceras* fällt weg (CHRIST 1999, p. 465)
- Gattungen aus den höheren Schichten: *Gr-*

phoceras, *Hyperlioceras* und dazugehörige Untergattungen.

Damit liegt offensichtlich im Zeitraum *Aalénien* – *Unter-Bajocien* eine Periode stark gesteigerter, um nicht zu sagen explosiver Formbildung vor. Kurzlebige Reihen (*Leioceras*, *Staufenia*, *Ludwigia*, *Graphoceras*, *Hyperlioceras*) charakterisieren die Schichten dieser Zeitepoche.

Auch bei den *Ludwigien* und *Brasilien* kommen nebeneinander grössere makroconche (M-) Formen und kleinere, mikroconche (m-) Formen mit Apophysen am Mundsaum vor. Eine Paarbildung ist indessen einstweilen nicht möglich. Unsere m-Formen werden in der Untergattung *Pseudographoceras* zusammengefasst; sie sind wie andernorts in unserem Material seltener als die M-Formen.

Zögernd habe ich – CONTINI (1969) folgend und nicht der verbreiteten Systematik von ARKELL (1957) – *Brasilia* lediglich als Subgenus von *Ludwigia* eingestuft. Mir scheinen weder von Gehäuseform, Lobenlinie noch vom zeitlichen Auftreten der Formen eindeutige Gattungsgrenzen vorzuliegen. Je mehr Fossilien wir überblicken, desto mehr zeigen sich vielfältige Übergänge und eine beachtliche intraspezifische Variabilität, exemplarisch etwa bei *Brasilia bradfordiensis*. So schreiben auch CALLOMON & CHANDLER (1990, p. 94) über die Abgrenzung von *Ludwigia* und *Brasilia* in gewissen Schichten:

«... The dividing line between these <genera> is arbitrary.» So helfen uns also weder allzu weitgehende Aufsplitterung der genera (BUCKMAN!) noch zu weitgehende Zusammenfassung (HOFFMANN 1913) weiter. Die Gattung *Graphoceras* hingegen darf als selbstständige Gruppe hier abgetrennt werden; ich folge nicht dem Ansatz RIEBERs, der *Graphoceras* als Subgenus zu *Ludwigia* auführt.

Wichtige Grundlage der paläontologischen Bestimmung war nach wie vor das Standardwerk von BUCKMAN (1887–1907) über die «*Inferior oolite series*», mit seinen guten Abbildungen. Daneben aber ist die sorgfältig horizontierte Revision der Fossilisichten von Dorset durch CALLOMON & CHANDLER (1990) ein wertvolles Hilfsmittel geworden.

Gleich wie bei der Gattung *Graphoceras* gilt auch für die Gattung *Ludwigia*: Am meisten Formen sind aus dem mitteleuropäischen Epikontinentalbereich beschrieben worden. Indessen sind Funde auch aus Sizilien, Nordafrika (Marokko) und Asien (Persien u.a.) belegt. Und typisch mediterran geprägte Faunen liefern ebenfalls wichtige Beiträge zur Kenntnis der Ludwigien (Kap S. Vigilio/Gardasee, Csernye/Ungarn).

Die morphologischen Bestimmungskriterien sind dieselben, wie in meiner früheren Arbeit (CHRIST 1995) dargelegt:

- Windungsquerschnitt (WQ) und dessen ontogenetische Entwicklung, damit verbunden der Abfallswinkel des Nabelbandes (vgl. Fig. 2)
- die gebräuchlichen Werte Nabelweite (Nw), Windungsdicke (Wd) und Windungshöhe (Wh), normalerweise nur in % des Durchmessers angegeben,
- Lobenlinie: sie erfährt eine Entwicklung von einfacherer zu stark zerschlitzter Ausprägung und wird damit ein wichtigeres Bestimmungshilfsmittel.
- Skulpturverlauf, wobei auch hier das früher Gesagte gilt: Oft zeigt sich eine nicht völlig fixierte Skulptur, d.h. Einfach-, Spalt- und Einschaltrippen, sowie Knoten und knotige Rippenverdickungen wechseln unregelmässig, z.T. auf verschiedenen Gehäuseabschnitten desselben Exemplars; besonders die Wohnkammer (WK) zeigt oft eine vereinfachte und abgeschwächte Skulptur.

Die Fossilien sind im allgemeinen als Steinkerne erhalten, ab und zu auch mit Schalenresten. Bei einigen Fossilien findet sich eine wohl syn-diagenetische Kristallbildung (Calcit, seltener Coelestin, Ankerit) in Gehäuse-Hohlräumen (freundliche mündliche Auskunft von Dr. J. Arnoth, NHM).

Bei der Artbestimmung habe ich mich dem Vorgehen früherer Autoren angeschlossen, zunächst Gruppen ähnlicher Formen zu bilden, die auch stratigraphisch zusammengehören (HORN, ALTHOFF, RIEBER). So gehe ich aus von den folgenden Gruppen:

- 1) Gruppe um *Ludwigia haugi* (früher = *obtusa*),
- 2) Gruppe um *Ludwigia purchisonae*
- 3) Gruppe um *Ludwigia (Brasilia) bradfordiensis*

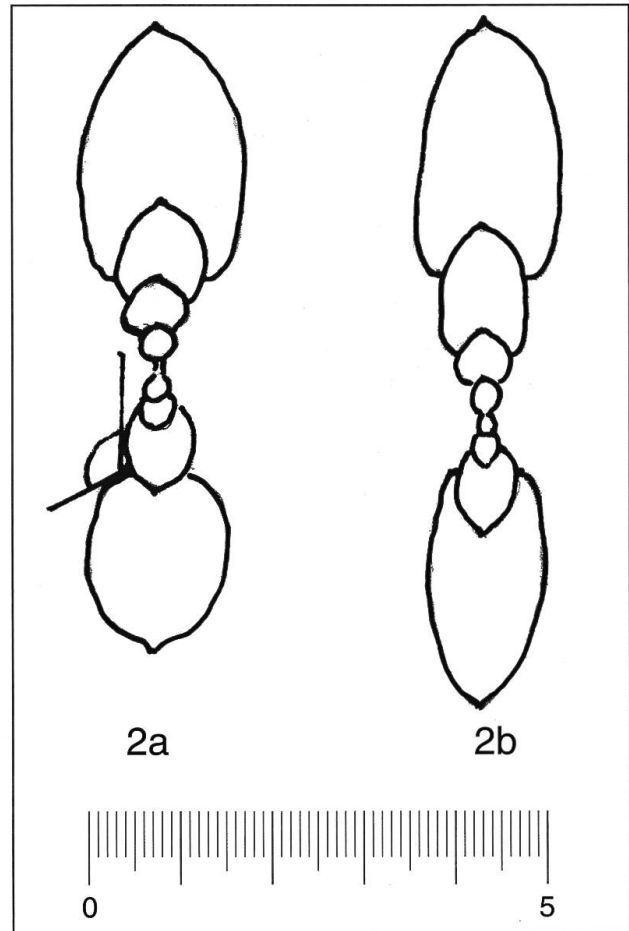


Fig. 2 Windungsquerschnitte

Aus den beiden Querschnitten wird die ontogenetische Entwicklung der Ludwigien deutlich: Fig. 2a bildet ein Ex. der älteren *haugi*-Gruppe ab, das länger querovale bis runde Windungen zeigt als Fig. 2b, ein Ex. der jüngeren *bradfordiensis*-Gruppe, wo die Windungen bald schlanker und gestreckter werden. Beide Ex. stammen aus dem untern Teil der *bradfordiensis*-Zone, sind also ungefähr gleich alt.

Dabei ist auch der in den Beschreibungen oft angegebene Winkel des Nabelband-Abfalls eingezeichnet.

2a *Ludwigia (Ludwigia) wilsoni* (BUCKM.)
J32332 Itingen BL

2b *Ludwigia (Brasilia) bradfordiensis* (BUCKM.)
J 32326 Gelterkinder Flue Nord

Beide Ex. in natürlicher Grösse

- 4) Gruppe der m-Formen als *Ludwigia (Pseudographoceras)*.

2.2) *Artbeschreibungen*

Familie: Graphoceratidae BUCKMAN 1905

Unterfamilie: Graphoceratinae

Gattung: *Ludwigia* BAYLE 1878

Generotypus: *Ludwigia murchisonae* (SOWERBY 1829)

Untergattung: *Ludwigia* s.str.

Subgenerotypus: Typ der Gattung

Diagnose: Mittlere bis grosswüchsige Gehäuse mit in juvenilen Formen breitem, später hochrechteckigem bis gerundet hochtrapezoidalem Windungsquerschnitt (WQ). Ventral flach oder abgedacht, mit Externkanten, mit Kiel. Berippung stark bis schwach, geschwungen oder abgknickt, mit Aufspaltung in Sekundärrippen, teilweise mit Knoten. Wohnkammer (WK) wird oft fast glatt. Lobenlinie mit langen, relativ wenig zerschlizten Loben und breitem Lateral-(L-)Sattel.

2.2.1) *Gruppe um Ludwigia haugi*

Die älteren *Ludwigien* gehören zu dieser Gruppe, den ehemaligen «obtusa-»-Formen. Zur Namengebung vgl. die Darlegung bei RIEBER (1963, p. 48), dort zusammen mit einer ausführlichen Synonymie.

Ludwigia (*Ludwigia*) *haugi haugi* (DOUVILLE)

Taf. 3, 1, Taf. 4, 3–4, 6

*1885 *Ludwigia haugi* – DOUVILLE p. 26

1886 *Ammonites murchisonae obtusus* – QUENSTEDT p. 469, T.59,2, T.60,9

1904 *Kiliania* (?) *tuberata* BUCKMAN – Suppl. p. 66, T. 15, 1–3

1904 *Ludwigia haugi* DOUV. : – BUCKMAN Suppl. p.70, T. 14, 8–10

1909 *Ludwigia obtusa* (QU.) – HORN p. 279, T. 12, 1–3

1923 *Ludwigia obtusa* (QU.) – ROMAN & BOYER p. 18, T. 6, 4

?1940 *Ludwigia obtusa latecostata* n.f. – ALTHOFF p. 18, T. 2, 5, T. 3, 1

1955 *Ludwigia obtusa* (QU.) – MAUBEUGE p. 25, T. 3, 2

1963 *Ludwigia* (*Ludw.*) *haugi haugi* DOUV. – RIEBER p. 48, T. 4, 3,5–6,9

1967 *Ludwigia haugi* (DOUV.) – GECZY p. 189, T. 43, 4

1967 *Ludwigia tuberata* (BUCKM.) – GECZY p.187, T. 43, 5

1969 *Ludwigia* (*Welschia*) *haugi* (DOUV.) – CONTINI p. 41, ?T. 14, 7, T. 15, 1–3

Material:

31 Ex., das grösste Ex. hat mit gut 130 mm Dm noch ca ½-Umgang der WK erhalten. WQ abgeflacht rundlich bis hochtrapezoidal, Flanken konvex gewölbt, Ventralseite flachdachförmig aufgestellt. Kleine Formen (Innenwindungen) sind rechteckiger, dicker und bulliger als die mehr rundlichen grösseren Gehäuse. Kräftige Rippen auf den Innenwindungen, z.T. – unregelmässig – an den Spaltstellen durch längliche Knoten verdickt, ziehen wenig zurückgeschwungen über die Flanken, ventral biegen sie provers um und hören kurz vor dem Kiel auf. Die Berippung wird schon vor der WK flacher und verschwindet auf der WK fast völlig. Bis ca. 20 Sekundärrippen auf letztem ½-Umgang, innere Rippenstiele sehr grob und weiter auseinander. Nw 25–29%, Wd 22–30%, Wh 33–39%. Mehrheitlich Nw grösser als Wd, ausser bei Klein-Ex. Nabelband steil bis senkrecht (90-100°). Die Lobenlinie zeigt rel. lange, nicht stark aufgeschlitzte Loben und einen breiten L-Sattel.

Diskussion:

Diese Art ist infolge der stark schwankenden WQ- und Skulpturverhältnisse recht verschieden ausgedeutet und auch aufgesplittert worden. Verschiedene *Kiliania*-Formen BUCKMANs gehören hierzu, nicht aber *Kiliania laciniosa*, die ich als selbständige Unterart beibehalten möchte (siehe p. 10) Über die bei ALTHOFF (1940) erwähnten obtusa-Formen siehe bei RIEBER (1963, p. 51): Sie stammen aus höheren Schichten von Norddeutschland (staufensis-Subzone) und zeigen mit ihrem schlankeren WQ entscheidende Unterschiede zu den echten *haugi*-Formen. MAUBEUGE (1955) hat verschiedene Einzelexemplare zu neuen Arten erhoben, ohne der intraspezifischen Variabilität genügend Rechnung zu tragen. Die Unterart *obtusiformis* unterscheidet sich von *haugi* s.str. durch weniger scharf ausgeprägte Skulptur und weniger breiten WQ.

Vorkommen:

Diese frühe Ludwigien-Art tritt vor den *murchisonae*-Formen auf. Im Schweizer Jura ist sie aus der tiefen *discoidea*- und der darunter liegenden *sinon*-Subzone gefunden worden. CALLOMON & CHANDLER (1990) beschreiben diese Art aus den englischen Aa 5 und Aa 4-Schichten, d.h. aus den *haugi*- und *obtusiformis*-Subzonen.

Ludwigia (*Ludwigia*) *haugi obtusiformis* (BUCKMAN)

Taf. 1, 1, Taf. 3, 6, Taf. 7, 2 und 4

*1899 *Welschia obtusiformis* BUCKMAN – Suppl. p. 57, T. 12, 1–3

1899 *Hyattina brasili* BUCKMAN – Suppl. p. 57, T. 13, 7–9

1909 *Ludwigia obtusiformis* (BUCKM.) – HORN p. 287, T. 12, 4–7

1963 *Ludwigia* (*Ludw.*) *haugi obtusiformis* (BUCKM.) – RIEBER p.49, T.4, 4+11

1967 *Ludwigia obtusiformis* (BUCKM.) – GECZY p. 191, T. 44, 3

1967 *Ludwigia obtusiformis brasili* (BUCKM.) – GECZY p. 192, T. 44, 2

1969 *Ludwigia* (*Welschia*) *obtusiformis* (BUCKM.) – CONTINI p.42, T.15,6 + T.16,3

Material:

25 Ex., grösstes Ex. (125 mm Dm) mit gut ½-Umgang WK fast vollständig erhalten. WQ abgeflacht hochoval, mit ventral gerundet-dachförmiger Partie; insgesamt flacher als *haugi* s.str. Bis ca 26 Externrippen auf letztem ½-Umgang; sie flachen ab und verschwinden fast ganz auf der WK. Rippen laufen schwach zurückgebogen über die Flanken und biegen ventral *provers* um, bis kurz vor dem deutlichen Kiel. Weniger Knoten auf den Innenwindungen als bei *haugi* s.str.

Nw 22–30% (grosse Ex. sind evoluter), Wd 21–26%, Wh 30–39%. Im allgemeinen ist Nw wenig grösser als Wd. Lobenlinie wie bei *haugi* s.str.

Diskussion:

Die BUCKMAN-Art *Hyattina brasili* gehört wohl zu dieser Unterart; ein Abguss einer *Hyattina brasili* von England fügt sich bestens ein in unser Material. Hingegen bleibt die von RIEBER (1963) mit ? in Synonymie gestellte *Apedogyria?* *subcornuta* BUCKM. eine eigene m-Art. Auch

Apedogyria patellaria BUCKM. mit einem länglich ausgezogenen WQ kann als eigene Art erhalten bleiben (siehe p.12). SPIEGLER (1969) findet in NW-Deutschland die Form *obtusiformis* aus oberer *murchisonae*- und *bradfordiensis*-Zonen, selten aus der *concauum*-Zone: Dies deckt sich weder mit den englischen noch mit unseren Fundschichten. Vgl. dazu auch RIEBERs (1963, p. 51) Bemerkung zu den *haugi*- resp. *obtusa*-Formen von ALTHOFF. BUCKMANs Gattungsnamen *Hyattina* und *Welschia* erscheinen überflüssig.

Vorkommen:

Im Schweizer Jura aus *discoidea*- bis Basis *stau-fensis*-Subzonen. Diese Form scheint etwas jünger zu sein als *Ludwigia haugi haugi*. Von CALLOMON & CHANDLER (1990) wurde sie aus den englischen Aa 5-Schichten genannt, zusammen mit *haugi* s.str. und unterhalb der Schichten mit *Ludwigia murchisonae* vorkommend. BUCKMAN gibt als Fundschicht die *murchisonae*-*Hemera* an.

Ludwigia (*Ludwigia*) *haugi laciniosa* (BUCKMAN)

Taf. 1, 2, Taf. 3, 2, Taf. 7, 1

*1904 *Kiliania laciniosa* BUCKMAN – Suppl. p. 66, T. 15, 4–6

1909 *Ludwigia obtusa laciniosa* (BUCKM.) – HORN p. 287

Material:

7 Ex., das grösste ist bei 120 mm Dm noch gekammert. WQ hochrechteckig mit leicht konvex gewölbten Flanken; auch grössere Ex. haben eine stark abgeflachte Ventralpartie. Kleine Ex. sind bulliger (grössere Wd), grössere etwas schlanker. Berippung stark und scharf, auch gegen die WK zu noch sehr deutlich, auf innerer Flankenhälfte unregelmässig aufspaltend, auch mit einigen «freien» Einschaltrippen. Die Skulptur zieht wenig geschwungen über die Flanken und läuft ventral *provers* aus. Starker Kiel, keine Knoten oder Spaltpunkt-Verdickungen. Ca. 25 Sekundärrippen auf letztem ½-Umgang.

Nw 22–26%, Wd 21–25%, Wh 36–39%. Loben analog *haugi* s.str.: lang, schmal, nicht stark zerschlitzt, mit breitem L-Sattel.

Diskussion:

Diese Unterart gehört zweifellos in den Umkreis der haugi-Formen, ich möchte sie wegen ihrer eigenen Skulptur als Unterart zu haugi stellen, im Gegensatz zu RIEBER (1963, p.48) und auch ALTHOFF (1940, p. 14). Auch stratigraphisch kommt sie zusammen mit haugi haugi vor.

Vorkommen:

discoidea-Subzone im Schweizer Jura; BUCKMAN lokalisiert diese Art in der murchisonae-Hemera, CALLOMON & CHANDLER schliesslich haben diese Form zusammen mit haugi haugi gefunden.

Ludwigia (Ludwigia) pustulifera (BUCKMAN)
Taf. 7, 7

*1899 *Hyattia pustulifera* BUCKMAN – Suppl.
p. 55, T. 13, 1–3

?1967 *Ludwigia haugi* cf. *pustulifera* (BUCKM.)
– GECZY p. 190, T. 47, 4

Material:

5 Ex., eher grosswüchsig; das grösste Ex. zeigt bei ca 150 mm Dm den Beginn der WK. WQ schlank hochoval mit konvex gerundeten Flanken und einer gerundet dachförmigen Ventralpartie. Nabelband schräg unter etwa 135° abfallend, bei grösseren Ex. noch flacher und leicht konkav eingebogen. Innere Rippen provers, häufig stark verdickt (*pustulifera*!), in Flankenmitte aufspaltend und wenig zurückgeschwungen, dann leicht provers vor dem Kiel auslaufend. Die Skulptur wird schon vor der WK undeutlicher und verflacht. Kiel relativ schwach ausgeprägt. Insgesamt evoluter und schlanker als *obtusiformis*, dem diese Art sonst gleicht.

Nw 27–31%, Wd 18–20%, Wh 35–39%. Die Lobenlinie ist analog derjenigen von *haugi obtusiformis*.

Diskussion:

Ob diese Art mit *haugi obtusiformis* zusammenzulegen sei, bin ich im Zweifel. Sicher ist der Berippungstyp ähnlich, aber vom viel schlankeren WQ her möchte ich diese Art doch abtrennen. HORN (1909) zählt die BUCKMAN-Form, zusammen mit BUCKMANs *Cosmogyrta obtusa* zu seiner *Ludwigia obtusa* (QU.), erwähnt sie

aber nochmals in der Synonymie zu *Ludwigia tuberculata* (HORN 1909 p. 291). Auch bei ALTHOFF (1940 p.14) figuriert die Art *pustulifera* in der Synonymie zu *obtusa*. GECZY (1967) gibt bei seinem grosswüchsigen Ex. keine Masse an; es könnte zur Art *pustulifera* gehören.

Vorkommen:

Aus dem Schweizer Jura aus discoidea- bis Basis staufensis-Subzonen gefunden, BUCKMAN gibt die murchisonae-Hemera als Fundschicht an, CALLOMON & CHANDLER notieren die englische Fundschicht Aa 5, zusammen mit *haugi obtusiformis*.

Ludwigia (Ludwigia) reicheli MAUBEUGE

Taf. 3, 4, Taf. 6, 6

*1955 *Ludwigia reicheli* n.sp. – MAUBEUGE
p. 28, T. 5, 1a–c

1994 *Ludwigia* n.sp. – RULLEAU T. 25, 1–4, T. 26, 1–5

Material:

3 Ex., das grösste hat bei 90 mm Dm den Beginn der WK erhalten. WQ gerundet hochrechteckig, relativ evolut, kleinere Ex. sind bulliger (grössere Wd). Ventral stark abgedacht, insgesamt könnte es sich um einen Übergang zu murchisonae-Formen handeln. Kräftige Rippen, auf Innenwindungen teilweise knotig verdickt; sie spalten etwa auf Flankenmitte in 2 Sekundärrippen auf, die fast geradlinig starr über die Flanken ziehen und ventral senkrecht bis schwach provers vor dem kräftigen Kiel auslaufen.

Nw 28–30%, Wd 24–29%, Wh 33–36%. Die Masse stimmen gut mit den von RULLEAU angegebenen überein. Lobenlinie ähnlich *haugi*: nicht sehr stark zerschlitzt, lange Loben, bes. L-Lobus.

Diskussion:

Diese von MAUBEUGE aufgrund von 1 Ex. neu aufgestellte Art gehört in den Umkreis von *haugi*. Hier habe ich vorerst die eigene Art beibehalten, zusammen mit den Formen von RULLEAU aus der Gegend von Lyon. Charakteristisch ist der starre, beinahe geradlinige Rippenverlauf auf den Flanken. RULLEAU stellt eine Nachbarschaft zu *Ludwigia armipotens* (BUCKMAN)

fest, MAUBEUGE eine gewisse Ähnlichkeit zu HORNs *Ludwigia tuberculata* (1909, T. 12, nur 2).

Vorkommen:

Die Angaben von RULLEAU und MAUBEUGE entsprechen sich etwa: Obergrenze scissum-Zone bis sinon-Subzone. Diese Art – von England bisher nicht erwähnt – gehört eindeutig zu den frühen Ludwigien.

Ludwigia (Ludwigia) crassa HORN

Taf. 1, 4, Taf. 3, 5, Taf. 4, 2

*1909 *Ludwigia crassa* nov.sp. – HORN p. 290, T. 13, nur 2

1923 *Ludwigia murchisonae* var. *crassa* HORN – ROMAN & BOYER p.16, T.3, 2

1955 *Ludwigia crassa* HORN – MAUBEUGE p. 27, T. 4, nur 2

1955 *Ludwigia pseudocrassa* nov.sp. – MAUBEUGE p. 27, T. 4, 4a-b

1963 *Ludwigia (Ludwigia) crassa* HORN – RIEBER p. 49, T. 4, 7-8

1969 *Ludwigia (Ludwigia) crassa* HORN – CONTINI p. 38, T. 14, 4-6

Material:

5 Ex., bis gut 75 mm Dm, zweimal mit Beginn WK, 1 Grossex. mit über 200 mm Dm. WQ gerundet hochtrapezoidal. Rippen gerade bis leicht provers kurz vor glattem Kielband auslaufend, 16–18 Sekundärrippen auf letztem ½-Umgang; unregelmässig verteilte Knoten. Ventral rundlich abgedacht, schmales, fast senkrecht Nabelband. Kiel breit und deutlich. Nw 29–32%, Wd 29–32%, Wh 31–35%.

Lobenlinie mit kürzeren, wenig zerschlitzten Loben und breitem L-Sattel.

Diskussion:

Sicher gehört diese Form in den Umkreis der haugi-Formen, zu denen gewisse Übergänge (Variabilität?) bestehen, vgl. RIEBER (1963, p. 50). MAUBEUGE (1955) bildet 2 Ex. in seiner Taf. 4, Fig. 1–2 ab, davon erscheint mir nur Fig. 2 zu unserer Art zu gehören. Das einzelne Ex. das MAUBEUGE zu seiner neuen Art *pseudocrassa* prägt, gehört als besonders grosses Ex. zur Art *crassa*. So gibt denn auch RIEBER (1963) als Lectotyp für *crassa* das Ex. in HORN (1909)

T. 13, 2 an, – dasselbe Ex., das MAUBEUGE in Synonymie zu seiner «neuen» Art *pseudocrassa* rechnet. Das Ex. von MAUBEUGE von der Gelterkinder Flue ist bis ca 190 mm Dm gekammert, erreicht also eine Endgrösse von gut 250 mm Dm. Die Skulptur ist auf Innenwindungen sehr deutlich und typisch, aussen wird sie glatt und stark korrodiert. Der WQ ist bis ca 100 mm Dm breiter als hoch (Wd ca 32%, Wh ca 30%), im letzten Umgang wächst Wh stark und Wd geht zurück; der Nabel bleibt evolut (um 34%).

Hyattia bullifera BUCKMAN wird von RIEBER mit ? in Synonymie zu *crassa* gestellt; ich sehe indessen in dieser Form eher eine m-Species, vgl. unter *Pseudographoceras*, p.26 HORNs auf seiner Taf. 13,1 abgebildetes Ex. scheint mir unsicherer Zugehörigkeit zu sein.

Vorkommen:

RIEBER gibt als stratum typicum die sinon-Subzone Süddeutschlands an; auch beim Schweizer Jura liegt die Fundschicht in Sinon-bis Basis discoidea-Subzonen. CALLOMON & CHANDLER finden diese Art im englischen Aa 4-Horizont, zusammen mit *Ancolioceras opalinoides* als tiefste *Ludwigia* (haugi-Subzone). Die Art scheint im Schweizer Jura relativ selten zu sein.

Ludwigia (Ludwigia) patellaria (BUCKMAN)

Taf. 1, 3, Taf. 3, 3, Taf. 6, 8

*1899 *Apedogyria patellaria* BUCKMAN – Suppl. p. 59, T. 14, 3–5

Material:

6 Ex., das grösste Ex. hat bei ca 95 mm Dm gut ½-Umgang WK erhalten. Insgesamt erscheint diese Art nicht allzu grosswüchsig. WQ relativ schlank, hochoval, ähnlich der *Brasilia bradfordiensis*. Fast senkrecht Nabelband bei einer charakteristischen scharfen Nabelkante. Andeutung einer peri-umbilikaln Eindellung. Starker Kiel. Die Skulptur zeigt scharfe Rippen, die erst auf der WK abschwächen (vgl. Figur bei BUCKMAN). Innere Rippen immer etwas provers, dann etwa auf Flankenmitte in 2–3 Sekundärrippen aufspaltend, die leicht zurückgebogen über die Flanken ziehen und ventral kurz vor dem Kiel stark provers auslaufen.

Nw 22–26%, Wd 19–22%, Wh 35–40%, dabei ist Nw immer grösser als Wd. Die Lobenlinie zeigt rel. kurze Lobenelemente, die aber erheblich zerschlitzt sind.

Diskussion:

Vom WQ her passt diese Art zur Untergattung *Brasilia*, – so hat ja ARKELL (1957) das BUCKMANsche Genus *Apedogyria* unter seine Gattung *Brasilia* eingereiht –, und auch die Lobenlinie zeigt mit ihrer Zerschlitzung Anklänge an *Brasilia*. Möglicherweise ist unsere Art ein Übergangsglied: dafür spricht auch die Fundschicht nach CALLOMON & CHANDLER in der englischen Aa 6-Fauna. Das bedeutet: über den haugi-Formen und unter den ersten bradfordiensis-Ex. Diese Autoren führen *patellaria* ebenfalls noch unter der Gattung *Ludwigia* auf. Vom Berippungstyp her gleicht die Art *patellaria* der *obtusiformis*-Form, ich möchte aber nicht soweit gehen und daraus eine ?-Synonymie ableiten (RIEBER 1963). SPIEGLER stellt unsere Art in Synonymie zu *Ludwigia* (*Brasilia*) *baylei* (BUCKM.), was ich weder aufgrund der Gehäuse-Morphologie und Skulptur, noch des zeitlichen Auftretens nachvollziehen kann.

Vorkommen:

Im Schweizer Jura aus der oberen discoidea- und der untersten staufensis-Subzonen. BUCKMAN erwähnt als Fundschicht die *murchisonae*-Hemera, CALLOMON & CHANDLER die *murchisonae*-Subzone (Aa 6-Fauna).

Ludwigia (*Ludwigia*) *wilsoni* (BUCKMAN)

Taf. 3, 7, Taf. 4, 5 (vgl. Fig. 2a)

*1899 *Hyattia wilsoni* BUCKMAN – Suppl. p. 56, T. 12, 4–9

1955 *Canavarella helvetica* nov.sp. – MAUBEUGE p. 26, T. 11, 1a-c

Material:

26 Ex., das grösste ist bei 90 mm Dm noch gekammert. WQ hochoval mit abgeflachten Flanken, schlanker als die *obtusiformis*-Formen. Ventral gerundet dachförmig, mit deutlichem Kiel. Nabelband schräg (um 120°) abfallend, Nabel nicht tief. Die Berippung ist ähnlich *obtusi-*

formis, aber etwas dichter (26–28 Externrippen auf letztem ½-Umgang); bei grösseren Ex. undeutlicher werdend, keine Knoten sichtbar. Insgesamt erscheint diese Form kleiner und schlanker als die haugi-Formen.

Nw 22–26%, Wd 21–25%, Wh 34–40%; dabei ist Nw etwa = Wd. Lobenlinie analog derjenigen von haugi *obtusiformis*, aber mit weniger breitem L-Sattel.

Diskussion:

Diese Art gleicht der *obtusiformis*-Form; CONTINI (1969, p. 42) erwähnt dies zu Recht. Hingegen ist seine vorgetragene Ähnlichkeit von *wilsoni* mit «*Manselia*» *austera* (= *subacuta*) BUCKMAN problematisch: *Manselia subacuta* mit deutlich zugefirsteter Ventralpartie gehört möglicherweise zu den (mikroconchen) Staufenien. Wohl zu Unrecht stellt ALTHOFF (1940, p.11) die Art *wilsoni* als Subspecies zu *murchisonae*: der Berippungstyp ist unterschiedlich. MAUBEUGES neue Art *Canavarella helvetica* ziehe ich lieber zu *wilsoni* als – wie RIEBER (1963, p. 49) – zu *obtusiformis*. Jedenfalls wird die BUCKMAN-Gattung *Hyattia* nicht weiter benötigt.

Vorkommen:

Im Schweizer Jura in discoidea- und staufensis-Subzonen; BUCKMAN findet sie in der *murchisonae*-Hemera; CALLOMON & CHANDLER schliesslich haben sie in den englischen Schichten Aa 5 gefunden, zusammen mit *obtusiformis*. So entsteht der Eindruck, diese Art stamme im Schweizer Jura aus etwas jüngeren Schichten als in England.

Ludwigia (?*Ludwigia*) *rustica* (BUCKMAN)

Taf. 8, 6

*1898 *Welschia rustica* BUCKMAN – Suppl. p. 52, T. 4, 16–18

1969 *Ludwigia* (*Welschia*) *rustica* (BUCKM.) – CONTINI p. 42, T.16,4–5, non T.18 + 19,1

Material:

10 Ex., das grösste hat mit ca 80 mm Dm noch einen Teil der WK erhalten. WQ angenähert hochrechteckig mit konvex gerundeten Flanken, ventral dachförmig aufgestellt, deutlicher Kiel.

Steilschräges Nabelband (um 100°) abfallend zum mässig tiefen Nabel. Die Skulptur besteht aus schärferen, dünneren Rippen als bei obtusifomis oder *murchisonae*; sie spalten um die Flankenmitte in 2–3 Externrippen auf, die erst leicht zurückgebogen (nicht geknickt!) sind, dann wieder vorschwingen bis in die Nähe des Kiels. Die Spaltpunkte können länglich etwas verdickt sein. Wir zählen bis zu 30 Externrippen auf dem letzten ½-Umgang.

Nw 22–25%, Wd 21–24%, Wh 30–39%; Wh steigt mit wachsendem Dm. Die Loben sind relativ kurz, aber nicht sehr stark zerschlitzt.

Diskussion:

Diese ziemlich kleinwüchsige Art wird von BUCKMAN sicher zu Recht in die gleiche neue Gattung «Welschia» gestellt wie auch obtusifomis. Der Berippungstyp ist ähnlich, auch der WQ vergleichbar. HORN stellt unsere Art in Synonymie zu *murchisonae*, was beim unterschiedlichen Berippungsverlauf fragwürdig bleibt. CONTINI's Unterart *rustica latecostata* ALTHOFF liegt mir nicht vor, ich verzichte deshalb auf subspezifische Abgrenzung. MAUBEUGE's neue Art *Ludwigia betznauensis* stelle ich zur m-Gruppe (vgl. p.26) und nicht zu dieser Art, wie CONTINI (1969, p. 43) vorschlägt.

Möglicherweise handelt es sich bei *rustica* um einen Seitenzweig der Ludwigien-Entwicklung, neben dem die Hauptentwicklung in den Brasilia-Formen lag. Es ist möglich, dass aus den *rustica*-Formen gewisse Graphoceraten der *concauum*-Schichten abstammen (CHRIST 1995, p. 62).

Vorkommen:

BUCKMAN beschreibt die Art aus der *bradfordiensis*-Hemera, CONTINI gibt als Fundschicht die *gigantea*-Subzone des französischen Jura an, die Ex. des Schweizer Jura stammen aus nicht näher umschriebener *bradfordiensis*-Zone. CALLOMON & CHANDLER erwähnen diese Art nicht. *Ludwigia rustica* ist sicher die jüngste Form dieser älteren Ludwigien-Gruppe.

2.2.2) Gruppe um *Ludwigia murchisonae*

Für die Erläuterung der Art *murchisonae* und der damit verbundenen Missverständnisse verweise ich auf die Ausführungen von RIEBER (1963, p. 52ff.) und die dort aufgeführte Synonymie-Liste. Wir versuchen hier, mit einigen Unterarten die mannigfaltige Formenfülle zu ordnen.

Ludwigia murchisonae (SOWERBY)

Typus der Gattung und M-Untergattung

Ludwigia (*Ludwigia*) *murchisonae murchisonae* (SOWERBY)

Taf. 2, 1, Taf. 3, 8–9, Taf. 6, 4

*1829 *Ammonites murchisonae* – SOWERBY, p. 89, T. 550

1887 *Ludwigia murchisonae* (SOW:) – BUCKMAN p. 17, T. 2, 1-2 + 5

1963 *Ludwigia* (*Ludw.*) *murchisonae murchisonae* (SOW.)-RIEBER p.52, T.5,7–8 +14–17

1966 *Ludwigia murchisonae* (SOW.) – SPIEGLER p. 39, T. 3, 1 + 2b

1967 *Ludwigia murchisonae* (SOW.) – GECZY p. 194, T.44, 4–5, T. 45 nur 3–4

1969 *Ludwigia murchisonae murchisonae* (SOW.) – CONTINI p. 39, T. 15, 5

Material:

30 Ex. mit Dm von 55–180 mm, dazu 13 kleinere Ex. bis 40 mm Dm, die als Innenwindungen resp. m-Formen nicht sicher einzuordnen sind. WQ generell hochrechteckig mit stark abgeflachter bis fast horizontaler Ventralseite (dies als Unterschied gegenüber *Brasilia bradfordiensis*!). Gross-Ex. werden etwas runder bis hochoval, der Nabel involuter. Charakteristisch für die ganze Gruppe ist die Skulptur mit den um die Flankenmitte nach hinten abgeknickten Sekundärrippen. Der Spaltpunkt kann etwas länglich verdickt sein. Ab und zu treten unverbundene Einschalt-Sekundärrippen auf; ca 24 Sekundärrippen sind auf dem letzten ½-Umgang zu zählen. Sie laufen bei der Schulter höchstens leicht *provers*, oft aber +- gerade aus und lassen ventral ein glattes Kielband frei. Rippenstiele innen nur schwach *provers*. Die Skulptur wird bei grösseren Ex. schon vor der WK flacher und undeutlicher.

Nw: 22–28%, Wd 22–27%, Wh 33–40% (bei grösseren Ex. wächst Wh stärker). Die Lobenlinie zeigt eine Differenzierung gegenüber der haugi-Gruppe: L-Lobus wird etwas breiter und stärker zerschlitzt, aber der L-Sattel bleibt immer noch breit.

Diskussion:

Auch beim Basler Museumsmaterial sind viele frühere Bestimmungen nicht stichhaltig. «Neue» Arten, aufgrund von Einzel-Ex. aufgestellt, haben die Situation kompliziert. ALTHOFF (1940) hat eine umfangreiche Synonymie-Liste zur Art *murchisonae* aufgestellt, ebenso SPIEGLER (1966), die aber beide nur teilweise zu übernehmen sind. Die m-Formen sind jedenfalls abzusondern (literata, umbilicata, div. Ludwigellen). Über *Ludwigia obtusiformis*, *rustica*, *wilsoni* wurde weiter oben abgehandelt. Wenn all die zahlreichen Synonymien zuträfen, hätten wir am Ende eine Verbreitungsdauer der sog. *murchisonae*-Formen von der sinon- bis zur gigantea-Subzone... HORN (1909 p. 299) bezieht auch *Ludwigella*-Arten als «Jugendformen» von *murchisonae* ein. Und seine Eingliederung von *Ludwigia tuberculata* gibt Anlass zu Missverständnissen: Einmal ist *tuberculata* sensu HORN nicht dasselbe wie *tuberculata* sensu BUCKMAN. Dann hat HORNs Ex. 1 (T. 13, 3a-b) Apophysen, gehört also als m-Form zum Subgenus *Pseudographoceras*. Sein Ex. 2 (T. 13, 4a-b) weist einen anderen Berippungstyp auf, nämlich die deutlich retrovers auslaufenden Sekundärrippen. Auch diese Form ist wohl zu *Pseudographoceras* zu stellen (siehe unten p. 26).

Vorkommen:

BUCKMANs Fundschichten liegen in der *murchisonae*-Hemera, aus dem Schweizer Jura ist discoidea-Subzone bis Basis staufensis-Subzone angegeben. CALLOMON & CHANDLER beschreiben unsere Art aus den englischen Schichten Aa 7 und Aa 8; dabei wird bei Aa 8 vermerkt, dass die Fauna «transitional between *Ludwigia* and *Brasilia*» ist. Ferner: «The dividing line between these <genera> is arbitrary.»

Ludwigia (*Ludwigia*) *murchisonae tuberculata* (BUCKMAN)

Taf. 2, 2, Taf. 3, 13, Taf. 4, 1

1887 *Ludwigia murchisonae*, var. *obtusa* (QU.) – BUCKMAN p. 17, T. 3, 4–5

*1904 *Ludwigia tuberculata* BUCKMAN – Suppl. p. 69

1967 *Ludwigia tuberculata* BUCKM. – GECZY p. 187, T. 42, 5

Material:

8 Ex., bis ca 110 mm Dm, mit ca ¼-Umgang unvollständiger WK, ohne erhaltenen Mundsaum. WQ hochtrapezoidal bis hochrechteckig, grösste Wd im inneren Flankendrittel. Flanken und Ventralseite leicht konvex gerundet. Knoten der Primärrippen reichen (länglich) bis zur Flankenmitte, dort aufspaltend, normalerweise in 2 retrovers laufende Sekundärrippen, die ventral + schwach provers umbiegen. 24–26 Sekundärrippen auf letztem ½-Umgang. Knoten unregelmässig verteilt, nicht sehr stark ausgeprägt.

Nw 28–34%, Wd 27–33%, Wh 32–39% (bei grösserem Dm wächst Wh rascher). Lobenlinie wenig zerschlitzt, breiter L-Sattel (vgl. HORN 1909 p. 292, Abb. 9).

Diskussion:

ALTHOFF (1940) stellt *L. tuberculata* in Synonymie zu seiner *L. obtusa*, was nicht sinnvoll erscheint. Zu den Missverständnissen um die Deutung der BUCKMAN-Form *tuberculata* und HORNs Interpretation siehe oben (p.15). CALLOMON & CHANDLER ziehen BUCKMANs Art – wohl aufgrund von HORNs Abb. auf T. 13, 3 – zum Subgenus *Pseudographoceras*, was ich hier nicht nachvollziehe. RIEBER (1963) stellt BUCKMANs Art *tuberculata* in Synonymie zu *Ludwigia murchisonae murchisonae*, – dies aufgrund des Berippungstyps. Ich möchte indessen diese bekannte Art mindestens subspezifisch beibehalten, wobei der Anschluss an *murchisonae* s.str. von der Skulptur und dem WQ her gegeben ist.

Vorkommen:

Aus dem Schweizer Jura vor allem an der Basis der discoidea-Subzone, einige Ex. ev. etwas tiefer, damit möglicherweise etwas älter als *murchisonae* s.str. CALLOMON & CHANDLER notieren *Ludwigia* (*Pseudographoceras*) *tuberculata* aus dem englischen Horizont Aa 7 (und

auch Aa 8: freundliche mündliche Mitteilung R.B. CHANDLER 1996), zusammen mit *Ludwigia purchisonae*.

Ludwigia (Ludwigia) purchisonae reflua
(BUCKMAN)

Taf. 2, 3, Taf. 3, 10, Taf. 6, 2–3

*1899 *Crickia reflua* BUCKMAN – Suppl. p. 73, T. 11, 16–18

1940 *Ludwigia purchisonae reflua* (BUCKM.)
– ALTHOFF p. 10, T. 1, 1–2

Material:

21 Ex., das grösste Ex. ist bei 105 mm Dm noch gekammert; im allgemeinen ist diese Art eher kleinerwüchsig. WQ gerundet hochrechteckig, ventral abgedacht. Mässig tiefer Nabel mit steilschrägem (ca 110°) Nabelband. Innenwindungen dicht berippt, auf äusseren Umgängen flachere Rippen, weiter auseinander stehend. Rippen spalten um Flankenmitte in 2–3 Sekundärrippen auf, einige freie Einschaltrippen. Beim Spaltpunkt werden sie nach dem Muster von *murchisonae* s.str. zurückgeknickt, dann laufen sie gerade bis leicht *provers* aus. Keine Knoten sichtbar.

Nw 27–30%, Wd 23–25%, Wh 30–39%. Immer ist Nw grösser als Wd, Wh wächst stärker bei steigendem Dm. Lobenelemente rel. lang, nicht sehr stark zerschlitzt.

Diskussion:

HORN (1909 p. 298) stellt *reflua* in Synonymie zu *murchisonae*, auch RIEBER (1963), allerdings nur mit ?. SPIEGLER (1966, p. 44) hingegen zieht unsere Form zu *Ludwigia baylei*, was von Morphologie und Fundschicht her fragwürdig erscheint. Insgesamt ist unsere Unterart etwas evoluter, schlanker und dichter berippt, auch kleinerwüchsig als die Art *murchisonae* s.str. CONTINI (1969) ordnet unsere Form zur seiner Ansicht nach gleichaltrigen Art *Brasilia bradfordiensis* ein, was ich nicht nachvollziehen möchte.

Vorkommen:

BUCKMANs Fundschicht liegt in der *murchisonae*-Hemera; im Schweizer Jura ist diese Form aus *discoidea*- bis untere *staufensis*-Subzonen

gefunden worden. CALLOMON & CHANDLER geben als Fundschicht dieser Form die englische Fauna aus Aa 7 an, zusammen mit *murchisonae* s.str.

Ludwigia (Ludwigia) purchisonae falcifera
ALTHOFF

1909 *Ludwigia purchisonae* (SOW.) . HORN p. 303, T. 14, 1–4

*1940 *Ludwigia obtusa falcifera* n.f. – ALTHOFF p. 17, T. 2, 1–3

1963 *Ludwigia purchisonae falcifera* ALTHOFF – RIEBER p.55, T. 5, 9–10

?1967 *Ludwigia bradfordensis falciformis* n.ssp – GECZY p. 207, T. 51, 1

Material:

7 Ex., das grösste hat bei einem Dm von 140 mm noch fast ½-Umgang WK erhalten. WQ gerundet hochrechteckig, mit rundlich abgeflachter Ventralpartie. Flanken konvex gewölbt. Die Skulptur besteht aus starken Rippen, in Flankenmitte abgeknickt, sich aufspaltend in 2 Sekundärrippen, die *provers* auslaufen. Dazwischen freie sekundäre Einschaltrippen. Auf der WK wird die Skulptur unregelmässiger und abgeschwächt.

Nw 22–26%, Wd 21–25%, Wh 33–39%. Lobenlinie nicht sehr stark zerschlitzt, mit breitem L-Sattel.

Diskussion:

Diese Form erscheint abgeleitet von *murchisonae* s.str., aber etwas jünger. CONTINI (1969) zieht daraus die Konsequenz und reiht *falcifera* als Subspecies zu *Brasilia bradfordiensis* ein; dem steht aber die abgewinkelte Skulptur entgegen. Möglicherweise ist unsere Unterart ein kleiner Seitenzweig der Formentwicklung neben dem Hauptzweig der gleichaltrigen *Brasilia bradfordiensis*. ALTHOFFs Anknüpfen an eine *obtusa*-Art ist bei der deutlich unterschiedenen Berippung nicht sinnvoll. GECZYs neue Unterart zeigt nach WQ, Skulptur und Lobenlinie eine recht gute Übereinstimmung mit unseren Formen.

Vorkommen:

Bradfordiensis-Zone (?) aus dem Wutachgebiet: RIEBER beschreibt diese Unterart aus einem

Horizont etwas über der *staufensis*-Subzone. In dessen sind infolge Kondensation der Schichten im Wutachgebiet genaue zeitliche Angaben schwierig. Aus dem Schweizer Jura ist diese Form in der (unteren) *bradfordiensis*-Zone gefunden worden, von England wird sie nicht erwähnt.

Ludwigia (Ludwigia) gradata BUCKMAN
Taf. 3, 11, Taf. 7, 6

*1904 *Ludwigia gradata* BUCKMAN – Suppl. p. 71, Fig. 27 i.T.

1969 *Ludwigia (Ludw.) murchisonae gradata* (BUCKM.) – CONTINI p. 40, T. 16, 1–2

Material:

14 Ex., das grösste hat bei einem Dm von 150 mm gerade noch den Anfang der WK erhalten. WQ gerundet hochrechteckig, mit flach abgedachter Ventralpartie. Kiel nicht stark ausgeprägt. Nabelband bei kleineren Ex. fast senkrecht abfallend, bei grösseren abgescrängt auf ca 135°. Die Skulptur mit feineren Rippen – im Verlaufe gleich wie bei *murchisonae* – wird rasch, noch vor der WK flach und undeutlich; grosse Ex. sind aussen beinahe glatt. Innenrippen und ventrale Sekundärrippen, teilweise streifig aufgelöst, wenig provers auslaufend.

Nw 23–28%, Wd 21–24%, Wh 35–39%; Nw wenig grösser als Wd. Insgesamt schlanker, etwas involuter und schwächer skulptiert als *murchisonae* s.str., aber mit vergleichbarem WQ. Lobenlinie analog *murchisonae*: lange Loben, nicht stark zerschlitzt.

Diskussion:

Diese Art wird von HORN zu *murchisonae* gestellt, was plausibler erscheint als ALTHOFFs Zuordnung zu *intralaevis* (QU.), einer unklar umschriebenen Art oder Artengruppe. In den Museumsbeschriftungen wurde *gradata* oft mit *laevigata* verwechselt, letztere Form ist jedoch involuter und hat einen hochovalen WQ (vgl. unten p. 24). Ich verzichte hier darauf, *gradata* nur als Subspecies einzuordnen (wie CONTINI); zeitliches Auftreten und Skulptur weichen deutlich ab von *murchisonae* s.str.

Vorkommen:

Im Schweizer Jura aus dem Dach der *discoidea*- und der *staufensis*-Subzone. CONTINI gibt übereinstimmend als Fundschicht im französischen Jura das Dach des *murchisonae*-Horizontes und die Basis der *bradfordiensis*-Zone; generell erscheint diese Art etwas jünger als *murchisonae* s.str. CALLOMON & CHANDLER führen diese Art aus den englischen Schichten Aa 9 und Aa 10 an, d.h. aus der *bradfordiensis*-Subzone.

Ludwigia (Ludwigia) nitens (BUCKMAN)
Taf. 2, 4, Taf. 3, 12, Taf. 5, 3

*1904 *Paineia nitens* BUCKMAN – Suppl. p. 77, Fig. 33 i.T.

Material:

3 Ex., das grösste scheint bei 125 mm Dm mit etwa $\frac{3}{4}$ -Umgang WK vollständig erhalten zu sein. WQ hochrechteckig bis hochoval, mit einer leichten peri-umbilikalischen Eindellung. Ventral rundlich abgedacht, Kiel nicht stark ausgeprägt. Steiles (ca 105°) und leicht konkaves Nabelband. Deutliche Primär-Rippenstiele, relativ weit auseinander (14–15 pro innerem Umgang), die abgelenkten und aufgespaltenen Sekundärrippen werden bald undeutlich und streifig aufgelöst; später werden auch die Primärrippen streifig. Insgesamt finde ich eine gute Übereinstimmung unseres Materials mit der Figur BUCKMANs. Nw 23–26%, Wd 21–24%, Wh 38–40%; die Masse sind vergleichbar mit *gradata*, jedoch verschieden bleiben WQ und Skulptur. Lobenlinie gleicht derjenigen von *gradata*: lange Loben, nicht sehr stark zerschlitzt, breiter L-Sattel.

Diskussion:

Paineia, die mono-spezifische Gattung BUCKMANs, wird von ARKELL (1957) zu *Brasilia* gestellt; ALTHOFF (1940, p. 19) erwähnt diese Art in der Synonymie-Liste zu *intralaevis* (QU.). Aufgrund von WQ, Berippung und Lobenlinie scheint mir eine Zuordnung zur Untergattung *Ludwigia* s.str. sinnvoll, auch wenn das zeitliche Auftreten dieser Form in der *bradfordiensis*-Zone liegt. Sie mag ein Endglied eines *murchisonae*-Seitenzweiges sein (Skulptur-Auflösung!).

Vorkommen:

BUCKMAN beschreibt seine Form *Paineia nitens* aus der «bradfordiensis-Hemera presumably»; im Schweizer Jura stammt diese Art aus nicht näher umschriebener bradfordiensis-Zone.

2.2.3) Gruppe um *Ludwigia (Brasilia) bradfordiensis* (BUCKMAN)

Diese jüngere Ludwigien-Gruppe ist im Schweizer Jura gut vertreten, sowohl artmässig als auch zahlenmässig. Ich habe deshalb – im Gegensatz zu RIEBER (1963) – diese Gruppe unter dem Subgenus *Brasilia* zusammengefasst.

Untergattung: *Brasilia* BUCKMAN 1899

Subgenerotypus: *Lioceras bradfordense* BUCKMAN 1887

Diagnose: Mittlere bis grosswüchsige Ludwigien, engnabelig und schlank, mit rundlich zugefisteter Ventralseite, mit Kiel. Relativ dichte, geschwungene Berippung, die sich in der Ontogenese mehr oder weniger rasch abschwächt bis verschwindet. Lobenlinie zerschlitzt.

Ludwigia (Brasilia) bradfordiensis bradfordiensis (BUCKMAN)

Taf. 1, 6, Taf. 3, 14, Taf. 5, 4, Taf. 7, 3 (vgl. Fig. 2b)

1886 *Ammonites murchisonae planatus* – QUENSTEDT p. 473, T. 59, 16

*1887 *Lioceras bradfordense* – BUCKMAN p. 22, T. 4, 5–6

?1899 *Strophogyria pinax* BUCKMAN – Suppl. p. 63, Fig. 21 a-c i.T.

1904 *Brasilia bradfordiensis* BUCKMAN – Suppl. p. 80

1909 *Ludwigia bradfordensis* (BUCKM.) – HORN p. 309, T. 15, 2–5

1923 *Ludwigia murchisonae* (SOW.) – ROMAN & BOYER p. 16, T. 1, 1–2

1940 *Ludwigia murchisonae bradfordensis* (BUCKM.) – ALTHOFF p. 11, T. 1, 5–6

1955 *Ludwigia platychora* (BUCKM.) – MAUBEUGE p. 28, T. 11, 3a-b

1955 *Ludwigia horni* LIEB & BODMER – LIEB p. 496 (=HORN (1909) T. 15, 1–2)

1963 *Ludwigia (Ludwigia) bradfordiensis*

(BUCKM.) – RIEBER p. 56, T. 5, 1–6, T. 6, 7+9 mit ausführlicher Synonymie

1965 *Brasilia helvetica* n.sp. – MAUBEUGE p. 78, Fig. p. 79

1965 *Ludwigia* n. sp. – MAUBEUGE p. 75, Fig. p. 76

?1965 *Ludwigia platychora* (BUCKM.) – MAUBEUGE p. 73, Fig. p. 74

1966 *Brasilia bradfordiensis* (BUCKM.) – SPIEGLER p. 57, T. 6, 1a-d

1967 *Ludwigia bradfordensis* (BUCKM.) – GECZY p. 203, T. 47, 2+5, T. 48, 2–3

1969 *Ludwigia (Brasilia) bradford. bradfordiensis* (BUCKM.)-CONTINI p. 45, T. 17, 1, 3–4

1969 *Ludwigia (Brasilia) similis maubeugi* n.f. – CONTINI p. 50, T. 19, 5

1992 *Ludwigia (Brasilia) bradfordiensis* (BUCKM.) – RULLEAU T. 24, 1–4

Material:

122 Ex., von insgesamt mittlerer Grösse, das grösste Ex. ist bei einem Dm von 130 mm noch gekammert. WQ hochoval mit leicht gerundeten Flanken, Ventralseite gerundet dachförmig. Kiel unterschiedlich stark: bei schwacher Berippung auch schwacher Kiel, bei grösseren Ex. undeutlicher werdend. Nabelband steilschräg (um 100°), bei grösseren Ex. flacher abgeschrägt (ca. 135°), glatt. Berippung stärker oder schwächer gebogen, nicht aber geknickt. Unregelmässig im inneren Flankendrittel bis Flankenmitte aufspaltend in 2–3 Sekundärrippen, oft mit «freien» Einschaltrippen, ab und zu bis streifig aufgelöst. Ventral sind die Sekundärrippen wenig provers gebogen und laufen vor einem glatten Kielband aus. Berippung bei grösseren Ex. zunächst auf Innenhälfte, dann auch aussen abgeschwächt bis fast verschwindend. 28–32 Ventralrippen auf dem letzten ½-Umgang.

Nw 21–28%, Wd 19–25%, Wh 35–41%. Im allgemeinen gilt: Nw gleich oder wenig grösser als Wd, bei grösseren Dm wächst Wh entsprechend. Die Lobenlinie zeigt etwas schmalere Loben/Sättel, die aber stärker zerschlitzt sind als bei *Ludwigia* s.str. Der L-Lobus ist ab und zu bifid, neben mehrheitlich trifider Ausprägung. Die Variabilität dieser Art in Bezug auf die Merkmale Involution, Skulptur, Grössenwachstum ist beträchtlich.

Diskussion:

Es handelt sich hier zweifellos um die häufigste Form aus den höheren «murchisonae-Schichten». Bei wenig Material mag die Verlockung bestehen, gewisse Formen mit neuer Artbezeichnung auszugrenzen: je mehr Ex. überprüft werden, desto fließender werden die Übergänge. Bei unserem Material werden die Ex. aus stratigraphisch jüngeren Schichten grösser als die älteren.

BUCKMANs *Strophogyria pinax* darf wohl nach WQ, Skulptur und Lobenlinie zur Art *bradfordiensis* eingereiht werden; BUCKMAN gibt indessen «murchisonae-Hemera» als Fundschicht an. BUCKMANs *Apedogyria platychora* ist immer viel evoluter und hat einen scheibenförmigen WQ mit abgeflachten Flanken; ich möchte sie nicht mit *bradfordiensis* vereinigen. Hingegen gehören die beiden von MAUBEUGE 1955 und 1965 beschriebenen «*platychora*» Formen hierher. Die Form, die LIEB (1955) gestützt auf eine Abbildung von HORN (1909) als *Ludwigia horni* LIEB & BODMER bezeichnet hat, darf als relativ grob skulptierte Form dennoch hier eingereiht werden. Ebenso mag die ähnliche Subspecies *bradfordiensis baldii* von GECZY (1967) in diesen Umkreis gehören. CONTINI (1969) zählt seine *Crickia reflua* BUCKM. als evolutive Subspecies zu *bradfordiensis*. Dies scheint mir fragwürdig; stratigraphisch liegt diese Art tiefer, sie hat zudem mit abgewinkelten Rippen die typische «murchisonae-Skulptur» (vgl. oben p. 16). Ebenfalls zweifle ich an CONTINI's Zuweisung von *Ludwigia* (*Brasilia*) *deleta* (BUCKM.) als Subspecies zu *bradfordiensis*, geht es doch dabei um eine m-Form, die nie die Grösse einer echten *Brasilia* erreicht und demgemäss hier beim Subgenus *Pseudographoceras* eingereiht wird (vgl. p. 29) RIEBER's Diskussionsbemerkung (1963, p. 58), es sei möglich, dass die Arten *similis*, *decipiens*, *falcata* und ev. *laevigata* als Varianten zu *bradfordiensis* gehören, lehne ich von meinem Material her gesehen vorerst ab. SPIEGLER (1966) zählt in seiner Synonymie auch m-Formen (*Ludwigia umbilicata*, *helvetica*) zur Art *bradfordiensis*, was nicht mit unserer subgenerischen Abgrenzung übereinstimmt. Die von

ROMAN & BOYER (1923) abgebildete *Ludwigia murchisonae* aus dem südfranzösischen St. Quentin (Isère) ist aufgrund von WQ und Skulptur sicher hier zugehörig, ebenso die darauf zurückgehende *Ludwigia* n.sp. aus dem Aargauer Jura, von MAUBEUGE (1965) aus dem Museum Liestal beschrieben.

Vorkommen:

Im Schweizer Jura aus der *bradfordiensis*-Zone, vor allem der *staufensis*-Subzone, ebenso aus dem französischen Jura. CALLOMON & CHANDLER finden diese Art in den englischen Schichten Aa 8 bis Aa 10, was der *bradfordiensis*-Subzone entspricht.

Ludwigia (*Brasilia*) *bradfordiensis baylei* (BUCKMAN)

Taf. 3, 15, Taf. 6, 1

*1887 *Ludwigia murchisonae* var. *baylei* – BUCKMAN p. 18, T. 3, 6–7

1904 *Brasilina baylei* BUCKMAN – Suppl. p. 83

1940 *Ludwigia murchisonae baylei* (BUCKM.) – ALTHOFF p. 11, T. 1, 4

1966 *Ludwigia baylei* (BUCKM.) – SPIEGLER p. 44, T. 4, 3a–c

1969 *Ludwigia* (*Brasilia*) *bradfordiensis baylei* (BUCKM.) – CONTINI p. 47, T. 17, 2

Material:

37 Ex., mittelgrosse Art, das grösste Ex. hat bei 140 mm Dm fast ½-Umgang WK erhalten. WQ schlank-oval, mit leicht gerundeten Flanken, Nabelband glatt, steilschräg zum wenig tiefen Nabel abfallend. Ventral leichte Abdachung, Kiel stark zurücktretend. Je grösser der Dm, desto kleiner wird die Wd (in %), d.h. schlankere Form. Berippung engstehend, ca. 30–33 externe Rippen auf letztem ½-Umgang. Die sanft geschwungenen Rippen biegen etwa auf Flankenmitte nach hinten aus, spalten auf und ziehen wieder provers bis zum glatten Kielband. Insgesamt ähnlich wie *bradfordiensis* s.str. Die inneren Rippenstiele erscheinen hier immer deutlich provers; die Berippung tritt auf der WK stark zurück.

Nw 20–23%, Wd 16–21%, Wh 35–41%. Immer ist Nw grösser als Wd. Die Lobenlinie zeigt relativ lange, zerschlitzte Loben.

Diskussion:

Der schlankere WQ und die engere Berippung, zusammen mit den hier deutlich proversen Primär-Rippenstielen lassen eine Abgrenzung von *bradfordiensis* s.str. zu. Andererseits ist die Form *baylei* evoluter als *Brasilia similis* und auch *tutcheri*. Bei grossen Ex. liegt die Unterscheidung gegenüber *Ludwigia ambigua* in der hier fehlenden Egression. Problematisch wird die Abgrenzung zu Kleinformen von BUCKMANs «*Manselia*» *subfalcata*, – einer Spätform des Genus *Ancolioceras* (CHRIST 1999, p. 457), denn die ventrale Abdachung von *baylei* kann bei Kleinformen zurücktreten. Die Unterscheidung zu *Ludwigia wilsoni* liegt in der hier weniger scharfen Berippung; die Art *wilsoni* tritt stratigraphisch früher auf. Jedenfalls erscheint BUCKMANs eigene Gattung *Brasilia* überflüssig. Meine subspezifische Zuweisung folgt derjenigen von CONTINI. Die ausgedehnte Synonymie-Liste von SPIEGLER erscheint mir fragwürdig; auch dabei sind M- und m-Formen vermischt. SPIEGLERs Zuordnung als *Ludwigia baylei*, d.h. in eine andere Gattung als die sicher sehr nahestehende *Brasilia bradfordiensis*, kann ich nicht nachvollziehen.

Vorkommen:

Im Schweizer Jura von der Basis der *staufensis*-Subzone an, nicht mehr in den höheren Schichten der *bradfordiensis*-Zone. Nach CALLOMON & CHANDLER aus den Schichten Aa 9 des englischen Profils.

Ludwigia (Brasilia) similis similis (BUCKMAN)

Taf. 1, 8, Taf. 3, 19, Taf. 5, 6

*1888 *Lioceras decipiens* var *simile* – BUCKMAN p. 31, T. 15, 1–2

1904 *Brasilia similis* BUCKMAN – Suppl. p. 82

1909 *Ludwigia similis* (BUCKMAN) – HORN p. 314, T. 15, 6 T. 16, 1a–d

1940 *Brasilia similis* BUCKM. – GERARD & BICHELONNE p. 47, T. 25, 1

?1940 *Brasilia bradfordiensis* BUCKM. – GERARD & BICHELONNE p. 47, T. 24, 1

1969 *Brasilia similis similis* (BUCKM.) – CONTINI, p. 48, T. 18, 3–4, 6

Material:

42 Ex., das grösste Ex. ist bei ca 160 mm Dm noch voll gekammert, d.h. es wäre ausgewachsen über 200 mm Dm gross. WQ hochoval mit abgeflachten Flanken; dickster Punkt um Flankenmitte oder etwas zum Nabel hin verschoben. Nabelband steilschräg (100–90°) bis fast senkrecht zum relativ tiefen Nabel abfallend. Ventral dachförmig zugestrichelt, Kiel eher schwach ausgeprägt, besonders bei grösseren Gehäusen. Skulptur innen feinrippig, um Flankenmitte in 2–3 Sekundärrippen aufspaltend; diese ziehen in flachem Bogen über die Flanke und laufen provers gegen ein glattes Kielband aus. Ca 30–33 Sekundärrippen auf letztem ½-Umgang. Die Berippung wird zunächst innen, dann auch ventral undeutlich; grosse Ex. sind schon vor der WK fast völlig glatt.

Nw 16–22%, Wd 19–22%, Wh 39–43%. Oft ist Wd etwas grösser als Nw., besonders bei kleineren Ex. Die Loben sind stärker zerschlitzt und schmaler als bei *bradfordiensis*.

Diskussion:

Die Abgrenzung gegenüber *bradfordiensis baylei* erfolgt aufgrund des engeren und tieferen Nabels und der weniger deutlichen Berippung. Die *similis*-Formen werden auch grösserwüchsig. BUCKMANs *Planifastigites platys* – von CONTINI als synonym zu *Brasilia similis similis* gestellt – wird hier als eigene Unterart ausgeschieden (vgl. p. 22). CONTINI stellt auch das von HORN abgebildete Ex. von *Ludwigia decipiens* (BUCKM.) in Synonymie zu unserer Art und Unterart. Indessen ist die *decipiens*-Form noch etwas schlanker und schwächer skulpiert als *similis* s.str. Dazu zeigt sie auch deutliche Egression aus der spiralen Aufrollung («*excentriumbilicate*» nach BUCKMAN). Ich möchte deshalb *decipiens* als Subspecies zu *similis* behalten (vgl. p. 21). Insgesamt dürften sich die *Graphoceras*-Formen *cavatum* und *concovum* aus dem *similis*-Zweig ableiten.

Vorkommen:

Im Schweizer Jura aus der *bradfordiensis*-Zone; CALLOMON & CHANDLER finden diese Art aus den englischen Schichten Aa 10 bis Aa 12, d.h. aus der oberen *bradfordiensis*-Zone (= gi-

gantea-Subzone). Laut CALOO (1971) und URETA GIL (1985) wird *Brasilia similis* noch aus der unteren concavum-Zone gefunden (S-Frankreich resp. Spanien).

Ludwigia (Brasilia) similis sublineata (BUCKMAN)

Taf. 1, 5

*1888 *Lioceras concavum* var. – BUCKMAN p. 56, T. 8, 5-6

1904 *Brasilia sublineata* BUCKMAN – Suppl. p. 80

?1940 *Brasilia sublineata* BUCKM. – GERARD & BICHELONNE p. 48, T. 26, 2

1955 *Brasilia sublineata* BUCKM. – MAUBEUGE p. 29, T. 11, 4a-b

1967 *Ludwigia schindewolffi* n.sp. – GECZY p. 215, T. 48, 4, T. 50, 2, T. 51, 2

Material:

7 Ex., das grösste ist bei 115 mm Dm noch voll gekammert. WQ ähnlich *similis* s.str., mit mehr abgeflachten Flanken und einer leichten periumbilikalen Eindellung. Schräger Abfall zum Nabel (unter ca 130°) als weiterer Unterschied zu *similis* s.str. Ventral mit schwach ausgeprägtem Kiel, im Querschnitt rundlich abgedacht. Die Skulptur ist generell schwächer als bei *similis* s.str., feine Rippen lösen sich bald streifig auf.

Nw 17–20%, Wd 18–20%, Wh 40–43%. Nw ungefähr gleich Wd. Die Loben sind wie bei *similis* s.str. stark zerschlitzt.

Diskussion:

Diese etwas seltenere Form habe ich als Subspecies zu *similis* gestellt. Das von MAUBEUGE beschriebene und abgebildete Ex. ist wohl ventral etwas mehr zugefirstet als aus der Abbildung von BUCKMAN ersichtlich, aber nach den übrigen Gehäuse- und Skulpturmerkmalen sicher hier zugehörig. Dass GECZYs Art *schindewolffi* zur *similis*-Gruppe gehört, erscheint von WQ, Skulptur und Lobenlinie her offensichtlich. Seine abgeflachten Flanken, eine leichte periumbilikale Eindellung und auch die streifige Skulptur führen dann zur Unterart *sublineata*. GECZY erwähnt diese BUCKMAN-Form auch, sieht jedoch einen Unterschied in einer leicht

exzentrischen Spiralaufrollung in der Abb. von BUCKMAN, die jedoch im Text BUCKMANs nicht erwähnt wird. Sosehr ich persönlich bedaure, diese Art, nach meinem verehrten Lehrer O.H. SCHINDEWOLF benannt, einzuziehen, sosehr weiss ich mich seiner geradlinigen wissenschaftlichen Haltung verbunden, überflüssige Namen fallen zu lassen.

Vorkommen:

Im Schweizer Jura aus der oberen bradfordiensis-Zone und unteren concavum-Zone. So etwa von Sous les Roches (Cornol JU), zusammen mit *Graphoceras concavum*. CALLOMON & CHANDLER beschreiben diese Form aus der englischen Schicht Aa 12, zusammen mit *Brasilia decipiens*, aus dem Übergang von bradfordiensis- zur concavum-Zone. Insgesamt könnte diese Unterart etwas jünger sein als *similis* s.str.

Ludwigia (Brasilia) similis decipiens (BUCKMAN)

Taf. 1, 9

*1888 *Lioceras decipiens* – BUCKMAN p. 30, T. 12, 8–9

1904 *Brasilia decipiens* BUCKMAN – Suppl. p. 82

1909 *Ludwigia decipiens* (BUCKMAN) – HORN p. 317, T. 16, 2? + 3

?1940 *Brasilia decipiens* BUCKM. – GERARD & BICHELONNE p. 47, T. 24, 7

Material:

8 Ex., das grösste zeigt bei einem Dm von 190 mm die beginnende WK. WQ mit abgeflachten Flanken und einer schwachen periumbilikalen Eindellung. Je grösser der Dm wird, desto mehr abgeschrägtes Nabelband (bis ca 135°) gegenüber den kleineren Ex. mit fast senkrechtem Nabelabfall. Die Berippung ist fein, streifig und bald völlig zurücktretend, die inneren Rippenstiele sind deutlich provers, grössere Ex. sind fast völlig glatt. Der Kiel ist schwach ausgeprägt. Etwa ab Dm 100 mm deutliche Egression der Spirale; dies wird schon bei BUCKMAN als Kennzeichen dieser Form angeführt.

Typische Beispiele:

Dm	Nw		Dm	Nw	
J 32331	70 mm	18%	J 32328	66 mm	15%
(Böttstein)	100 mm	23%	(Wisler)	112 mm	19%
	Wd	18–20%	(d.h. schlanke Form),	Wh	40–42%.

Die Loben sind ähnlich stark zerschlitzt wie bei *similis* s.str.

Diskussion:

Einerseits ist unsere Unterart der *similis* s.str.-Form ähnlich: Die Formen von *similis* s.str. sind etwas dicker und auch deutlicher skulpiert. Andererseits wird *similis decipiens* in Zusammenhang gestellt mit den BUCKMAN-Arten *Ludwigia ambigua* resp. *effricata*; beiden gemeinsam ist die Eigenschaft der Egression («excentri-umbilicate» nach BUCKMAN). Die Zitate aus HORN und GERARD & BICHELONNE zeigen kleinere Ex. ohne die typische Egression; die Zuweisung zu unserer Unterart ist deswegen fraglich, sie könnten auch zu *similis* s.str. gehören (vgl. CONTINI 1969, p. 48).

Vorkommen:

BUCKMAN beschreibt *decipiens* aus der bradfordensis-Hemera; die Fundschichten im Schweizer Jura liegen in nicht näher umschriebener (vermutlich höherer) bradfordensis-Zone. CALLOMON & CHANDLER finden *Brasilia decipiens* aus den Schichten Aa 12, d.h. der obersten dort vorhandenen Fossilschicht der bradfordensis-Zone.

Ludwigia (Brasilia) similis platys (BUCKMAN)
Taf. 3, 18, Taf. 5, 5

*1927 *Planifastigites platys* BUCKMAN – Type
Ammon. T. 579

Material:

2 Ex., unvollständig, beide ohne WK, das grössere erreicht einen Dm von ca. 150 mm. WQ hochoval mit abgeflachten Flanken, ventral schwach abgedacht, nicht sehr markanter Kiel. Nabelband innen steil, nach aussen hin schräger werdend. Die Skulptur zeigt Innenwindungen mit deutlichen Rippen, die um Flankenmitte aufspalten. Ab einem Dm von ca. 80 mm werden die Formen fast glatt.

Nw 25–26%, Wd um 20%, Wh 40–43%. Also

Nw deutlich grösser als Wd. Die Loben sind tief und stark zerschlitzt, in ähnlicher Weise wie bei *similis* s.str.

Diskussion:

Der subspezifische Einbezug dieser Form zur Gruppe der *Brasilia similis* erscheint vom gesamten Habitus her sinnvoll. Allein das Gehäuse ist hier evoluter als bei *similis* s.str., und vermittelnde Übergangsglieder fehlen vorerst. So wird der eigene Gattungsname von BUCKMAN überflüssig. Die Übereinstimmung unseres Materials mit der Figur BUCKMANs ist gut.

Vorkommen:

BUCKMAN beschreibt seine neue Art aus denselben Schichten wie *Brasilia decipiens* (obere bradfordensis-Zone). Auch für den Schweizer Jura gilt diese Fundschicht. CALLOMON & CHANDLER erwähnen diese Form vorläufig nicht.

Ludwigia (Brasilia) gigantea (BUCKMAN)
Taf. 3, 16, Taf. 5, 2

*1888 *Lioceras bradfordense* var. *giganteum* –
BUCKMAN p. 25, T.11, 1, T. 12, 4

1899 *Hyattia subcava* BUCKMAN – Suppl.
p. 56, Fig. 13 i.T.

1904 *Wiltshireia gigantea* BUCKMAN – Suppl.
p. 68

1966 *Brasilia gigantea* (BUCKM.) – SPIEGLER
p. 61, T.6,2a–d (zahlreiche Synonyme!)

1969 *Ludwigia (Brasilia) gigantea* (BUCKM.) –
CONTINI p. 51, T.18, 7, T.20, 1–6

Material:

7 Ex., das grösste ist bei 180 mm Dm noch gekammert, ausserdem 3 kleinere Ex. (50–90 mm Dm), die mit ? hierzu gehören. WQ flachscheidenförmig mit schräg abgedachter Ventralpartie. Nabelband bei grösseren Ex. konkav zu tiefem Nabel abfallend. Eine leichte peri-umbilikale Eindellung weist auch hier voraus auf die später deutlichere Einmuldung von *Graphoceras concavum*. Berippung von Anfang an stark zurücktretend, bald streifig aufgelöst. Innenwindungen sind evoluter und dicker (Wd grösser als Nw), bei grösseren Ex. gilt Nw etwa gleich Wd: 16–21%, Wh um 42%. Die Lobenlinie ist stark zerschlitzt,

mit einer Tendenz zur Vergrößerung der einzelnen Elemente (im Vergleich zu *similis*).

Diskussion:

QUENSTEDTs intralaevis-Formen stellen ein ziemliches Sammelsurium dar; einzelne Abbildungen davon könnten zur Art *gigantea* gehören. Nach WQ und schwacher Skulptur ist *Hyattia subcava* BUCKMAN zu unserer Art zu stellen, wahrscheinlich ebenso die BUCKMAN-Arten *Cosmogyrta? maggsi* und *cirrata*, und auch *Paquieria floccosa*. Hingegen ist HORNs Zuweisung von *gigantea* zu *bradfordiensis* nicht sinnvoll; GERARD & BICHELONNE (1940, p. 47) bezeichnen unsere Art als «probablement une forme géante de *Brasilia bradfordiensis*»; sie bilden aber kein Ex. ab. URETA GIL (1985) stellt sowohl *Ludwigia* (*Brasilia*) *decipiens* als auch *Ludwigia* (*Brasilia*) *ambigua* in Synonymie zu *gigantea*; dies mag vom bruchstückweise erhaltenen spanischen Material her nicht abwegig sein. Vom schweizerischen Material her hingegen möchte ich die 3 Formen gesondert aufrecht erhalten.

Vorkommen:

Im Schweizer Jura im oberen Teil der *bradfordiensis*-Zone; diese Schichten sind im Schweizer Jura allerdings nur vereinzelt erhalten, vgl. etwa das Profil Ghei b. Wegenstetten AG, wo die Hauenstein-Schichten (*concauum*-Zone) direkt auf dem 2. (mittleren) Zyklus der Sissach-Schichten aufliegen (siehe p. 6). Im französischen Jura ist diese Art häufig zu finden; CONTINI bildet für die entsprechenden Schichten die *gigantea*-Subzone. Bei CALLOMON & CHANDLER stammt diese Art aus den englischen Aa 11-Schichten, zusammen mit den frühen *Ludwigella*-Formen. Auch in der Schweiz finden sich ja *Ludwigellen* bereits in der höheren *bradfordiensis*-Zone. In Spanien hält diese Art noch bis in den unteren Teil der *concauum*-Zone durch (URETA GIL 1985, p. 305).

Ludwigia (*Brasilia*) *tutcheri* (BUCKMAN)

Taf. 2, 8

*1904 *Brasilina tutcheri* BUCKMAN – Suppl. p. 83, Fig. 44–45 i.T.

1969 *Ludwigia* (*Brasilia*) *similis tutcheri* (BUCKM.) – CONTINI p. 50, T. 18, 5

Material:

6 Ex., das grösste ist bei einem Dm von 85 mm noch gekammert. Diese Art erscheint mir schlecht abgegrenzt. Sie erreicht nur mittlere Grössen, ähnlich *baylei*, hat auch einen vergleichbaren WQ mit abgeflachten Flanken, schlank. Der Nabel ist eng, wenig tief, eine periumbilikale Eindellung ist angedeutet. Die Berippung ist auf den inneren Umgängen relativ deutlich und engstehend, wird aber bald schwächer; immerhin ist keine streifige Auflösung der Skulptur zu erkennen.

Nw 16–19% (kleine Ex. sind etwas evoluter und dicker), Wd 17–20%, Wh 37–40%. Die Loben sind auf unsern Ex. nur undeutlich zu erkennen, indessen ist eine *similis*-ähnliche Zerschlitzung vorhanden.

Diskussion:

Diese Art ist ähnlich *baylei*, aber involuter und auch etwas jünger. CONTINI stellt sie als Unterart zu *similis*, dies erscheint mir vom Basler Material her nicht zwingend zu sein. Das gleiche gilt für die analoge Synonymie bei URETA GIL (1985, p. 295). HORN wirft die Art *tutcheri* in den grossen Haufen seiner *bradfordiensis*-Synonyme, was wohl der Gesamt-Konstellation nicht gerecht wird: jüngere *bradfordiensis*-Varianten nehmen meist an Grösse zu. Andererseits ist eine Abgrenzung besonders von kleinen Ex. gegenüber «*Manselia*» *subfalcata* BUCKMAN nicht einfach (vgl. p. 20). Vom WQ und der Skulptur her könnte *tutcheri* ein Vorläufer von *Graphoceras decorum* BUCKM. der *concauum*-Zone sein.

Vorkommen:

Im Schweizer Jura aus nicht näher umschriebener *bradfordiensis*-Zone; CONTINI erwähnt die Formen des französischen Jura aus der *gigantea*-Subzone. Nach CALLOMON & CHANDLER treten die englischen Ex. in den Faunen aus den Schichten Aa 10 und Aa 12 auf, d.h. in der oberen *bradfordiensis*- (= *gigantea*-) Subzone.

In losem Zusammenhang mit der Gruppe der Brasilien führe ich hier 2 Arten an, die möglicherweise näher zusammengehören und einen eigenen Seitenzweig der *Ludwigien*-Entwick-

lung darstellen: die ältere *Ludwigia* (?*Brasilia*) *laevigata* und die jüngere *Ludwigia* (?*Brasilia*) *ambigua* (= *effricata*), beide von BUCKMAN beschrieben. Nach ihren Lobenlinien – relativ wenig zerschlitzt mit breiten Sätteln – lassen sie sich an die echten Ludwigien anknüpfen, WQ und Skulptur jedoch liegen nahe bei *Brasilia*. Schon BUCKMAN ist es mit *Ludwigia ambigua* nicht ganz geheuer: «...genetic affinity (to *Ludwigia purchisonae*) may be doubted.» (1904, p.72) Insgesamt halten die beiden Arten sich an BUCKMANs «Gesetzmässigkeiten» der *Brasilia*-Entwicklung: jüngere Formen werden grösserwüchsig und beginnen eine Egression aus der Wachstumsspirale, bei abnehmender bis verschwindender Skulptur.

Ludwigia (?*Brasilia*) *laevigata* (BUCKMAN)
Taf. 3, 17, Taf. 7, 5

*1904 *Ludwigia laevigata* BUCKMAN –
Suppl. p. 71, T. 11, 13–15

?1904 *Paquieria angulata* BUCKMAN – Suppl.
p. 67, Fig. 24 a–c i.T.

?1967 *Ludwigia bradfordensis laevigata*
(BUCKM.) – GECZY p. 206, T. 48, 1

Material:

11 Ex., z.T. unvollständig, das grösste Ex. hat bei 160 mm Dm knapp $\frac{1}{2}$ -Umgang WK erhalten. WQ hochoval mit leicht gerundeten Flanken, ventral dachförmig gefirstet, Nabelband steilschräg bis flacher (100–135°) abfallend. Keine Eindellung um den Nabel; ausgeprägter Kiel, auch bei grossen Ex. Berippung: innen deutlich proverse Rippenstiele dicht gestellt, gegen aussen bald an Deutlichkeit abnehmend und dann streifig bis flachwulstig ausgeprägt; grosse Ex. sind aussen fast glatt.

Nw 21–24%, Wd 17–23%, Wh 38–41%. Die Lobenlinie erinnert an *Ludwigia* s.str.: wenig tief eingeschlitzt, breiter L-Sattel. Diese Form erinnert mit ihrem WQ an *bradfordensis*, ist aber durch schwächere, innen dichtere Skulptur deutlich abzutrennen.

Diskussion:

Diese Art – Bindeglied zwischen *Ludwigia* s.str. und *Brasilia*? – hat zu verschiedenartiger Einord-

nung geführt: HORN (1909 p. 309) stellt sie synonym zu *bradfordensis*, ALTHOFF (1940 p. 19) zu *intralaevis* (QU.) Die Art oder Artengruppe *intralaevis* QU. indessen erscheint schlecht abgegrenzt (vgl. RIEBER 1963, p. 57). Ebenfalls zu *intralaevis* stellt ALTHOFF (1940, p. 19) BUCKMANs *Paquieria angulata*, die aber nach WQ, Skulptur und Lobenlinie eher hierher gehört. Deren Fundschicht ist die *murchisonae*-*Hemera*. GECZYs Form erscheint sehr grobrippig, hat auch eine deutlich stärker zerschlitzte Sutur als bei unserem Material. Ihre Zuordnung bleibt fraglich. CONTINI (1969 p. 40) trägt dem stratigraphischen Auftreten und der Sutur-Ausprägung Rechnung mit seiner ?-Zuordnung zu *Ludwigia gradata*, mit der indessen der WQ nicht übereinstimmt. So möchte ich vom Basler Material her *Ludwigia laevigata* als eigene Art beibehalten.

Vorkommen:

Im Schweizer Jura aus der *discoidea*-Subzone bis in den unteren Teil der *staufensis*-Subzone. BUCKMAN gibt die *murchisonae*-*Hemera* als Fundschicht an, und CALLOMON & CHANDLER beschreiben die Art *laevigata* aus den Schichten Aa 7, d.h. zusammen mit *Ludwigia purchisonae* und vor den *bradfordensis*-Formen auftretend.

Ludwigia (?*Brasilia*) *ambigua* (BUCKMAN)

Taf. 1, 7, Taf. 5, 1

1887 *Lioceras bradfordense* – BUCKMAN
p. 22, T. 4, 8 und T. 5

*1888 *Lioceras ambiguum* – BUCKMAN p. 26,
T. 7, 1–2

1899 *Apedogyria platychora* BUCKMAN –
Suppl. p. 60

1904 *Ludwigia ambigua* BUCKMAN – Suppl.
p. 72

1904 *Brasilia effricata* BUCKMAN – Suppl.
p. 82

Material:

22 Ex., das grösste hat bei 240 mm Dm noch gut $\frac{1}{4}$ -Umgang der WK erhalten. WQ mit deutlich abgeflachten Flanken, ventral rundlich zugefirstet, mit konkavem schrägem Nabelband. Bei einigen Ex. findet sich eine schwache peri-umbilikale Eindellung. Der Kiel wird besonders

bei grossen Ex. auf der äussersten Windung zurückgebildet. Bei grösseren Ex. tritt eine Egression aus der Windungsspirale auf. Die Skulptur zeigt auf Innenwindungen scharfe, provers geschwungene Rippenstiele, die bald streifig bis flachwulstartig abklingen und dann verschwinden. Grosse Ex. (Aussenwindungen) sind +- glatt. Nw 26–30%, Wd 16–21%, Wh 33–39%, also evolut und dünn, Nw immer grösser als Wd; je grössere Dm desto kleinere Wh: Egression! Die Loben sind nicht sehr tief eingeschlitzt; die Lobenlinie insgesamt erscheint in ihrem Habitus eingefügt zwischen denjenigen von *Ludwigia* s.str. und *Brasilia*.

Diskussion:

BUCKMAN gibt keinerlei Abgrenzung seiner *Brasilia effricata* von *Ludwigia ambigua*; aus den Abbildungen resultiert keine Begründung für eine Artabtrennung. Die Art *ambigua* behält die Priorität. Ich stelle auch *Apedogyria platychora* zu unserer Art; die morphologischen Übereinstimmungen (WQ, Skulptur) sowie das stratigraphische Auftreten sprechen dafür. HORN (1909 p. 317) vereinigt *ambigua* mit *decipiens*, was wohl stratigraphisch passt, nicht aber morphologisch: *decipiens* ist durchwegs deutlich involuter. ALTHOFF (1940 p.18) stellt *ambigua* zu *intralaevigata* (QU.), – was uns kaum weiterhilft (vgl. oben p.). Insgesamt belegt diese Art beispielhaft die «katagenetischen» Entwicklungslinien der *Ludwigien*, die BUCKMAN (Suppl. p. 199) formuliert:

- Grössenwachstum zunehmend, – Abschwächung und Verschwinden der Skulptur,
- verbunden mit Egression aus der normalen Gehäusespirale.

Möglicherweise geht *Ludwigia ambigua* auf *laevigata* zurück. Vielleicht gehört auch *Ludwigia depilata* (BUCKMAN), in den Yorkshire Type Ammonites als *Kiliania* beschrieben (1927, T. 610), in die Nähe der Art *ambigua*.

Vorkommen:

Im Schweizer Jura aus der *bradfordiensis*-Zone (mehrheitlich aus höherem Teil); CALLOMON & CHANDLER finden diese Art in England aus den Schichten Aa 10, d.h. zusammen mit *Brasilia similis*.

2.4) Gruppe der *mikroconchen Ludwigien*

Diese Gruppe wird hier unter dem Subgenus *Pseudographoceras* zusammengefasst. Ich folge damit dem Vorgehen von RIEBER (1963) und CONTINI (1969).

3 älteren Formen stehen 5 jüngere gegenüber; der Subgenerotypus steht in der Mitte.

Untergattung: *Pseudographoceras* BUCKMAN 1899

Subgenerotypus: *Pseudographoceras literatum* 1899

Diagnose: *mikroconche*, kleinwüchsige *Ludwigien* mit hochrechteckigem bis hochovalen WQ, mit Kiel und Apophysen am Mundsaum. Berippung stark, mit oder ohne Knoten, bis streifig abgeschwächt. Lobenlinie mit kurzen, wenig zerschlitzten Elementen.

Ludwigia (*Pseudographoceras*) *subtuberculata* RIEBER

*1963 *Ludwigia subtuberculata* nov.sp. – RIEBER p. 56, T. 5, 11–13

1967 *Ludwigia subtuberculata* RIEBER – GECZY, p. 199, T. 45, 5

1969 *Ludwigia* (*Pseudograph.*) *subtuberculata* RIEBER – CONTINI p. 58, T. 21,10

1985 *Ludwigia subtuberculata* RIEBER – URETA GIL p. 278, T. 9, 8, T. 10, 2–4

Material:

2 Ex., mit 47 und 52 mm Dm, das grössere Ex. zeigt einen Apophysen-Ansatz. WQ hochrechteckig mit abgeflachter Ventralpartie und leicht gewölbten Flanken. WK = ca. $\frac{3}{5}$ -Umgang. Skulptur mit in Flankenmitte nach hinten abgeknickten Rippen, die meist in 2 Sekundärrippen aufspalten, diese ziehen senkrecht zur Ventralseite, wo sie ein glattes Kielband freilassen. Diese Berippung gleicht der Art *murchisonae*, indem auch hier einzelne Rippen-Spaltstellen zu länglichen Knoten verdickt sind.

Nw 33–35%, Wd 21–25%, Wh 29–30%.

Diskussion:

Die frühen m-Formen der *Ludwigien* – evoluter als *Pseudographoceras literatum* – sind noch wenig bekannt; entweder sind sie an sich seltener,

oder sie verbergen sich in nicht näher bestimm-
baren Kleinformen (Innenwindungen), etwa von
Ludwigia purchisonae. Unser flacheres Ex. ist
wohl evoluter, zeigt aber bereits Anklänge an
Pseudographoceras literatum.

Vorkommen:

RIEBER beschreibt diese Form aus der dis-
coidea-Subzone Süddeutschlands, genau gleich
auch CONTINI aus dem französischen Jura. Im
Schweizer Jura dürfte die Fundschicht in der
höheren discoidea-Subzone liegen. CALLO-
MON & CHANDLER beschreiben eine mikro-
conche *Ludwigia* (*Pseudographoceras*) *tubercu-*
lata, die unserer Art *subtuberculata* entsprechen
dürfte, aus den englischen Aa 7-Schichten, d.h.
aus der *purchisonae*-Subzone.

Ludwigia (*Pseudographoceras*) cf. *bullifera*
(BUCKMAN)

Taf. 2, 9, Taf. 8, 2

*1899 *Hyattia bullifera* BUCKMAN – Suppl.
p. 55, T. 14, 1–2

1969 *Ludwigia* (*Pseudographoceras*) n.sp. A –
CONTINI p. 57, T. 15, 7

Material:

3 Ex., das grösste, unvollständige zeigt mit
80 mm Dm eine breite, vorgezogene Apophyse.
WQ hochrechteckig mit abgeflachter Ventral-
partie und geraden Flanken. Die Skulptur besteht
aus scharfen, groben Rippen, leicht zurückgebo-
gen – nicht geknickt! – und ventral wieder pro-
vers bis nahe zum kräftigen Kiel vorschwingend
(Typ der «obtusus»-Berippung). Einzelne Rip-
penspaltpunkte sind bullig-rundlich («bulli-
fera») verdickt. Evolute Art: Nw ca 33%, Wd
26%, Wh 32–34%. Lobenlinie wenig zerschlitzt.

Diskussion:

Es bleibt unklar, ob die BUCKMAN-Form wirk-
lich Apophysen trägt; auf der Abb. (Taf. 14), die
sonst gut mit unseren Ex. übereinstimmt, sind
keine zu sehen. Deswegen wird hier nur eine cf.-
Bestimmung vorgeschlagen. Auch das von
CONTINI als *Pseudographoceras* n.sp. A be-
schriebene Ex. zeigt auf der Foto keine Ohren.
Sicher gehört diese Form – im Gegensatz zu
Pseudographoceras subtuberculatum – in den

Umkreis von *Ludwigia haugi* und *Ludwigia*
crassa; auch die tiefere Fundschicht im Schwei-
zer Jura stimmt damit überein. CONTINI be-
schreibt seine neue Art als grösste und am stärk-
sten skulptierte m-Form. Dies trifft auch auf un-
sere Ex. zu. Im Gegensatz zu CONTINI stelle ich
die von HORN (1909, p. 291, T. 13, 3 non 4) als
Ludwigia tuberculata beschriebene m-Form
nicht zu dieser Art, da die Berippungstypen deut-
lich voneinander abweichen. HORNs Form mit
Apophysen zeigt stark retroverse Sekundärrip-
pen (vgl. unten p. 27).

Bei unentschiedener Zuweisung als M- oder
m-Form hätte nomenklatorisch bei den *crassa-*
resp. bullifera-Formen die BUCKMAN-Art *bul-*
lifera Priorität; hier neige ich jedoch zur Ansicht,
die Art *bullifera* als m-Form zu betrachten, und
so kann *crassa* als M-Form beibehalten werden.

Vorkommen:

Im Schweizer Jura (Gelterkinder Flue) aus tiefe-
rer discoidea-Subzone; BUCKMAN beschreibt
seine Art *bullifera* aus der *purchisonae*-Hemera.

Ludwigia (*Pseudographoceras*) *betznauensis*
(MAUBEUGE)

Taf. 6, 7

1909 *Ludwigia tuberculata* (BUCKM.) – HORN
p. 291, T. 13, nur 3, non 4

*1955 *Ludwigia betznauensis* n.sp. – MAU-
BEUGE p. 28, T. 4, 3

Material:

2 Ex., 55 und 60 mm Dm, WK teilweise erhalten,
ohne Mundsaum. WQ gerundet rechteckig bis
leicht trapezoidal, evolut, mit abgeflachter Ven-
tralseite. Starke, scharfe Rippen, auf Flankenmitte
oder etwas weiter innen nach hinten umgebogen
(nicht geknickt) und z.T. in länglichen Knoten ver-
dickt, aufspaltend in ventrale Sekundärrippen;
nicht jede Primärrippe spaltet auf. Die Rippen zie-
hen dann stark retrovers über die Flanke bis kurz
vor den Kiel, sie enden am Schluss nicht provers.
18–20 Sekundärrippen auf dem letzten ½-Um-
gang. Nw 31/39%, Wd 31/32%, Wh 29/32%.

Diskussion:

Die von MAUBEUGE aufgrund eines einzigen
Ex. aufgestellte neue Art soll beibehalten werden

und zugleich die missverständliche Situation um die Art *tuberculata* sensu HORN klären. Die Art *tuberculata* BUCKMAN ist ja hier beibehalten (vgl. oben p. 15). Das von HORN abgebildete Ex. mit Apophyse gehört sicher zu unserem Subgenus *Pseudographoceras*. Unsere beiden Ex. haben keine erhaltenen Apophysen, indessen stimmen sie in WQ und Skulptur bestens überein. Besonders die Unregelmässigkeit der Skulptur ist ja verbreitet bei den m-Formen.

Vorkommen:

Beide Ex. aus dem Schweizer Jura stammen aus nicht näher spezifizierten «murchisonae-Schichten». Aufgrund von petrographischer Ausprägung stelle ich sie eher in die Schichten unterhalb der discoidea-Subzone, ev. zusammen mit *Ludwigia crassa*.

Ludwigia (*Pseudographoceras*) *literata* (BUCKMAN)

Taf. 2, 5 und 12, Taf. 6, 5

*1899 *Pseudographoceras literatum* BUCKMAN – Suppl. p. 91, T. 11, 19–21

?1940 *Ludwigia obtusa* schonewegi n.f. – ALTHOFF p. 17, T. 2, 4

1940 *Pseudographoceras literatum* BUCKM. – GERARD & BICHELOU p. 45, T. 25, 2

1965 *Pseudographoceras literatum* BUCKM. – MAUBEUGE p. 79, Abb. p. 80

1994 *Ludwigia* (*Pseudographoceras*) *literata* (BUCKM.) – RULLEAU T. 25, 5–6, T. 27, 7–8

Material:

49 Ex., bis 80 mm Dm, das grösste ist bei 70 mm Dm noch gekammert, die WK umfasst etwa $\frac{3}{5}$ -Umgang. Kein Ex. zeigt vollständige Apophysen. WQ gerundet hochrechteckig mit konvex gewölbten Flanken, ventral breit abgeflacht; kleine Ex. sind rundlicher. Deutliche Nabelkante mit steilschrägem Abfall (ca 100°). Die Skulptur besteht aus scharfen, «graphoceratoiden» Sichelrippen. Primärrippen spalten im inneren Flankendrittel bis Flankenmitte unregelmässig auf, einzelne Einschaltrippen treten dazu, werden zurückgeknickt und biegen wieder nach vorn, extern gerade bis schwach provers vor glattem Kielband auslaufend. Die Skulptur wird auf der WK schwächer, teilweise streifig aufgelöst.

Spaltstellen der Primärrippen können sich länglich etwas verdicken – insgesamt eine Erinnerung an die *murchisonae*-Skulptur. Wir zählen etwa 30 Externrippen auf dem letzten $\frac{1}{2}$ -Umgang.

Nw 21–27%, Wd 21–28%, Wh 33–40%; damit ist Nw etwa = Wd. Innenwindungen sind evoluter, etwas bulliger, entsprechend wird Wh kleiner. Die Loben sind kürzer und weniger zerschlitzt als bei *Ludwigia* s.str.

Diskussion:

Wenn auch die Unterscheidung zwischen Innenwindungen von M-Formen (Typ *murchisonae*) und mehr oder weniger ausgewachsenen Mikroconchen nicht einfach ist: Lobenlinie und Skulptur helfen am meisten bei der Abgrenzung. HOFFMANN (1913) und ALTHOFF (1940) betrachten aus der Sicht ihrer im allgemeinen kleinerwüchsigen Formen *literata* als synonym zu *murchisonae*. ALTHOFFs Kleinform *Ludwigia obtusa* schonewegi (mit Apophysen) stelle ich hingegen trotz einem etwas rundlichen WQ mit ? in die Synonymie unserer Art.

Vorkommen:

CONTINI (1969) erwähnt diese Art nicht aus dem französischen Jura, während sie hier im Basler und Aargauer Jura verschiedenorts auftritt, nicht aber weiter westlich. BUCKMAN beschreibt sein *Pseudographoceras literatum* aus der *murchisonae*-Hemera; im Schweizer Jura stammt es aus discoidea- bis Basis staufensis-Subzonen. CALLOMON & CHANDLER erwähnen diese Art aus den Schichten Aa 7 der englischen *murchisonae*-Subzone.

Ludwigia (*Pseudographoceras*) *umblicata* (BUCKMAN)

Taf. 2, 14, Taf. 8, 7

*1899 *Ludwigina umblicata* BUCKM. – Suppl. p. 61, Fig. 18 i.T.

1940 *Ludwigina umblicata* BUCKM. – GERARD & BICHELOU p. 43, T. 19, 3

1963 *Ludwigia umblicata?* (BUCKMAN) – RIEBER p. 58, T. 7, 6+13

1966 *Ludwigia umblicata* (BUCKMAN) – SPIEGLER p. 42, Abb. 24–25

1969 *Ludwigia* (*Pseudographoceras*) *umbilicata* (BUCKM.) – CONTINI p. 59, T. 17, 7
 1985 *Brasilia umbilicata* (BUCKMAN) – URETA GIL p. 290, T. 12, 1 + 6–8

Material:

16 Ex., bis ca 50 mm Dm; bei einigen Ex. darf infolge Lobendrängung ein ausgewachsenes Stadium vermutet werden, indessen sind keine Apophysen erhalten. WQ gerundet hochrechteckig, Flanken abgeflacht, ventral abgedacht. Kleine Ex. sind runder. Evolut mit seichem Nabel, dünnes schräges Nabelband. Berippung deutlich aber unregelmässig, wenig fixiert («wenig einheitlicher Skulptur-Typus, ... der beinahe aberant wirkt»): SPIEGLER 1966, p. 43). Rippen auf Nabelband beginnend, dann zurückgeschwungen und aufspaltend. Externrippen laufen leicht provers vor glattem Kielband aus. 22–26 Externrippen auf dem letzten ½-Umgang.

Nw 26–34%, Wd 21–29%, Wh 29–33%, zumeist Nw grösser als Wd. Die Lobenlinie zeigt relativ lange, aber wenig zerschlitze Elemente.

Diskussion:

Wie bereits erwähnt, bleibt die Abgrenzung auch dieser Art von Innenwindungen der *Ludwigia purchisonae* schwierig. Nach RIEBER stammt die schlankere *umbilicata*-Form von der Art *subtuberculata* ab; sie könnte ihrerseits überleiten zu Ludwigellen der höheren *bradfordiensis*- und *concauum*-Zonen (*rude* u.a.). Unser Material passt zu dieser Annahme; wir haben keinen Anhaltspunkt, dass die *umbilicata*-Form bis in die *concauum*-Zone durchhält, wie SPIEGLER (1966, p. 44) schreibt. Unscharf bleibt die Abgrenzung von *umbilicata* gegenüber den *Rhaeboceras*-Formen, besonders der Art *tolutarium* (DUMORTIER), die eine ähnlich unregelmässige Skulptur bei indessen etwas involuterem, mehr ovalem WQ aufweist; dazu stammt sie wohl aus etwas tieferen Schichten. Sie könnte eine m-Form sein, die in den Umkreis der Staufenien gehört.

Vorkommen:

Im Schweizer Jura von der Basis Staufensis-Subzone bis in die höhere *bradfordiensis*-Zone. Dies entspricht der Fundschicht RIEBERs von Süd-

deutschland und auch CONTINI's aus dem französischen Jura. BUCKMAN vermerkt als Herkunft seiner Form die *murchisonae*-*Hemera*; CALLOMON & CHANDLER erwähnen diese Art nicht.

Ludwigia (*Pseudographoceras*) *subcornuta* (BUCKMAN)

Taf. 2, 6 und 13, Taf. 8, 3–4

*1899 *Apedogyria?* *subcornuta* BUCKMAN – Suppl. p. 60, T. 14, 13–15

1966 *Graphoceras subcornutum* (BUCKM.) – SPIEGLER p. 71, T. 7, 7

Material:

41 Ex., bis max. 90 mm Dm, kein Ex. mit voll erhaltenen Apophysen. WQ von der hochrechteckigen *literata* zu hochoval weiter entwickelt, zugefirstete Ventralpartie mit deutlichem Kiel. Scharfe Nabelkante mit steil-schrägem bis senkrechtem (100–90°) Abfall. Involuter und schlanker als *literata*. Skulptur feinrippig, wenig scharfe Rippen, etwa auf Flankenmitte nach hinten abgknickt und dann vorschwingend und deutlich provers bis fast zum Kiel auslaufend (als Unterschied zu *literata*). Die Skulptur wird auf der WK undeutlich streifig, beginnend auf der Flanken- Innenseite.

Nw 21–25%, Wd 20–24%, Wh 30–40%: Wh wächst stark mit dem Dm. Die Loben sind wenig zerschlitzt; ab und zu erscheint statt dem normalen trifiden auch ein bifider L-Lobus.

Diskussion:

Diese Form gehört sicher als Weiterentwicklung in den Umkreis von *literata*; kleine Ex. sind schwer voneinander abzugrenzen. ALTHOFF (1940, p. 21) stellt unsere Art in fragliche Synonymie zu *intralaevis*, nachdem BUCKMAN bereits auf eine Ähnlichkeit einer Abb. von QUENSTEDT's *Ammonites intralaevis* (1887, T. 59, 10) hingewiesen hat. RIEBER (1963, p. 49) und GECZY (1967, p. 193) stellen diese Art mit ? oder cf. zu *Ludwigia haugi obtusifomis*, betrachten sie also als M-Form. Das von GECZY abgebildete Ex. (T. 43, 2) lässt trotz nicht allzu guter Erhaltung einen von unserer Art abweichenden WQ und auch andere, weniger gebogene Berippung erkennen.

SPIEGLER stellt die Art *subcornuta* ohne weitere Bemerkung zur Gattung *Graphoceras*, was weder von der Morphologie noch vom stratigraphischen Auftreten her sinnvoll erscheint. BUCKMANs Gattungsname *Apedogyria* wird obsolet.

Vorkommen:

BUCKMAN beschreibt seine *subcornuta*-Form aus der *bradfordiensis*-Hemera, im Schweizer Jura taucht sie in der gesamten *bradfordiensis*-Zone auf, vereinzelt noch aus der Basis der *concavum*-Zone. Sie ist damit eindeutig jünger als *literata*. CALLOMON & CHANDLER finden diese Art in den Schichten Aa 8, d.h. in der Basis der *bradfordiensis*-Subzone.

Ludwigia (*Pseudographoceras*) *deleta* (BUCKMAN)

Taf. 8, 5

*1899 *Pseudographoceras deletum* BUCKMAN – Suppl. p. 91, T. 11, 22-24

1969 *Ludwigia* (*Brasilia*) *bradfordiensis* *deleta* (BUCKM.)-CONTINI p.47, T. 19, 2

Material:

9 Ex., das grösste hat bei 85 mm Dm etwa 1/2-Umgang WK erhalten, keine vollständigen Apophysen. WQ hochoval, ventral zugespitzt mit scharfem, kräftigem Kiel. Flanken etwas abgeflacht; steilschräger Abfall zum wenig tiefen Nabel. Innenwindungen sind deutlich berippt, leicht proverse Rippenstiele; aussen sind die Rippen streifig aufgelöst, in Flankenmitte zurückgeschwungen und wieder provers zum Kiel gebogen. Dabei bleibt kein glattes Kielband. Die Streifrippe ist oft unregelmässig: einzelne Streifen sind als Rippen verstärkt oder auch flachwulstig gebündelt.

Nw 18–23%, Wd 19–23%, Wh 36–40%. Die Lobenlinie zeigt einen kurzen, breiten und wenig zerschlitzten L-Lobus.

Diskussion:

Diese Form steht sicher in Nachbarschaft zu *Pseudographoceras subcornutum* und auch *helveticum* (HORN), die aus denselben Schichten stammen, aber eine kontinuierliche, wenn auch unregelmässige Rippenskulptur zeigen. Die sub-

spezifische Zuordnung der *deletum*-Form zu *Brasilia bradfordiensis* – nach CONTINI – erscheint mir nicht sinnvoll: Wenn auch keine Apophysen erhalten sind, so bleibt doch der Gesamteindruck (Grösse, Skulptur, Lobenlinie) der eines Mikroconchs. Von hier bzw. von der *subcornuta*-Form mögen sich die fein berippten/gestreiften Ludwigellen (*arcuatum*, *tenue*) weiter entwickelt haben. Das von MAUBEUGE (1955, T. 5, 2) als *Pseudographoceras? deletum* BUCKM. abgebildete Ex. dürfte nicht zu unserer Art gehören; es stammt aus älteren Schichten und ist auch wesentlich evoluter.

Vorkommen:

Im Schweizer Jura aus der *bradfordiensis*-Zone, ganz vereinzelt noch aus der Basis der *concavum*-Zone. Dies entspricht der Fundschicht BUCKMANs: *bradfordiensis*-Hemera. Auch CALLOMON & CHANDLER stimmen damit überein: Ihre Fundschicht liegt im englischen Aa 10, d.h. in der oberen *bradfordiensis*-Subzone.

Ludwigia (*Pseudographoceras*) *helvetica* (HORN)
Taf. 2, 10, Taf. 8, 8

*1909 *Lioceras helveticum* n.sp. – HORN p. 270, T. 10, 5a–b

?1955 *Costileioceras helveticum* (HORN) – MAUBEUGE p. 23, T.2, 4 non 3

1963 *Ludwigia* cf. *helvetica* (HORN) – RIEBER p. 58, T. 7, 7 (Apophyse!)

1969 *Ludwigia* (*Pseudographoceras*) *helvetica* (HORN) – CONTINI p. 59, T. 20, 8, ??

?1985 *Brasilia* cf. *helvetica* (HORN) – URETAGIL p. 299, T. 16, 4

Material:

8 Ex., bis 65 mm Dm, ohne WK, ohne Ohransätze. WQ hochoval mit gerundeter Ventralseite, Flanken konvex gewölbt. Kiel deutlich, aber nicht stark vorgezogen. Skulptur mit unregelmässiger, z.T. gebündelter Berippung, teilweise etwas durchmischt mit leichter Streifung. Primärrippen um Flankenmitte zurückgeschwungen, dann mit Aufspaltung in Sekundär-/Streifrippen bogenförmig provers bis vor den Kiel geführt; ein dünnes, glattes Kielband bleibt frei. Nabelband steilschräg abfallend.

Nw 18–25% (kleinere Ex. evoluter), Wd 19–24%, Wh 36–40%. Die Lobenlinie ist nicht stark zerschlitzt, die Lobenelemente scheinen aber etwas länger als bei *deleta* zu sein.

Diskussion:

HORN hat diese Art nach einem Stück aus dem Basler Jura beschrieben; von Norddeutschland oder England liegen keine entsprechenden Zitate vor. ALTHOFF (1940) setzt *helvetica* in Synonymie zu *intralaevis intralaevis*, aber keine seiner diesbezüglichen Figuren (T. 5, 2–8) erscheint typisch für unsere *helvetica*. Die von MAUBEUGE (1955) als *Costileioceras helveticum* (HORN) bezeichneten Ex. – nur seine Abb. auf T. 2, 4 könnte hierher gehören – entstammen tieferen Schichten («*scissum*-Zone»); RIEBER (1963, p. 34) stellt sie gar in Synonymie zu *Leioceras comptum* (REIN.). Möglicherweise ist die Angabe von MAUBEUGES Fundschicht unzutreffend, was bei den völlig zerrütteten Schichtverhältnissen um den Fundort Mieseren (SO) gut denkbar wäre. Das von URETA GIL abgebildete Ex. ist leider schlecht erhalten; seine Zugehörigkeit zur Art *helvetica* erscheint fraglich.

Vorkommen:

Nach HORN «oberste Murchisonae-Schichten» des Basler Jura, was der *bradfordiensis*-Zone entspricht. Analog auch aus dem süddeutschen Jura. Einzelne Funde stammen auch von der Basis der *concovum*-Zone. CONTINI beschreibt diese Art aus der *gigantea*-Subzone des französischen Jura.

Ludwigia (*Pseudographoceras*) *pinguis* (BUCKMAN)

Taf. 2, 7 und 11, Taf. 8, 1

*1888 *Lioceras concavum* var. *pingue* – BUCKMAN p. 66, T. 12, 1–2

1904 *Brasilia?* *pinguis* BUCKMAN – Suppl. p. 81, Fig. 42 i.T..

Material:

8 Ex., das grösste hat bei einem Dm von gut 80 mm noch knapp 1/2-Umgang WK erhalten. Keine Ohransätze. WQ breit, mit abgeplatteter Ventralseite, Nabelband steilschräg bis senkrecht zum relativ tiefen Nabel abfallend. Flanken

etwas konvex gewölbt, Kiel deutlich. Skulptur mit zahlreichen scharfen Rippen, etwa in Flankenmitte in 2–3 dünne Sekundärrippen aufspaltend, die zunächst zurückgebogen sind, dann ventral schwach *provers* bis zum Kiel auslaufen. Die Rippen werden auf der WK flacher bis wulstiger.

Nw 20–24%, Wd 24–28%, damit Wd immer grösser als Nw, Wh 37–43%. Die Lobenlinie weist kurze, nicht stark zerschlitze Elemente auf.

Diskussion:

Diese Art erscheint als jüngere Weiterentwicklung von *Pseudographoceras literatum* und *subcornutum*. BUCKMAN befindet sich im Zweifel über die generische Zuordnung, so schreibt er zu seiner «*Brasilia?*»: «...generic position quite unsatisfactory.» Der Gesamtaspekt spricht aber für eine Zuordnung zu den Mikroconchen. So ist CONTINI'S Synonymie (mit ?) zur *gigantea*-Art der Makroconchen mit *Skepsis* zu begeben.

Vorkommen:

BUCKMAN beschreibt seine Art aus der «*bradfordiensis*-*Hemera* presumably». Das Schweizer Material stammt aus nicht näher umschriebener *bradfordiensis*-Zone und auch aus der Basis der *concovum*-Zone. CALOO (1971) erwähnt als Fundschicht dieser Art die obere *bradfordiensis*-Zone in Südfrankreich.

2.3) Bestimmungsschlüssel der wesentlichen Arten (ohne *Subspecies*)

Gehäuse hochrechteckig, hochoval bis gerundet hochtrapezoidal, ventral flach bis abgedacht. Kiel. Geschwungene bis geknickte Rippen, +– Knoten. Lobenlinie mittel – stark zerschlitzt

Gattung *Ludwigia*

a) WQ gerundet bis hochrechteckig/hochoval, deutliche Rippen +– Knoten, Sutura weniger zerschlitzt. M-Form

Untergattung *Ludwigia*

a1) WQ hochrechteckig, Berippung geknickt, +–Knoten. Nw ca = Wd (um 25%), Skulptur auf WK schwächer ***murchisonae***

- WQ hochrechteckig, Nw grösser als Wd, Berippung geknickt, vor WK streifig aufgelöst
gradata
- WQ breit, gerundete Flanken mit leichter periumbilikaler Eindellung, Skulptur geknickt, bald nur streifig
nitens
- a2) WQ gerundet bis hochtrapezoidal, evolut. Skulptur geschwungen, kräftige Rippen, +- Knoten. Nw um 28%
haugi
- WQ schlank gerundet, Nw grösser als Wd, kräftige Rippen, geschwungen, z.T. mit Knoten, bald verflachend
pustulifera
- WQ gerundet bis hochrechteckig, kräftige Rippen, z.T. mit Knoten, starr, fast gerade über Flanken ziehend
reicheli
- WQ rund bis hochtrapezoidal, breit, weitstehende, kräftige Rippen mit Knoten, Nw um 30% (ca = Wd)
crassa
- a3) WQ gerundet hochoval, deutliche Nabelkante, scharfe geschwungene Rippen, ohne Knoten, Nw um 24%
patellaria
- WQ gerundet hochoval, dichter berippt als haugi, ohne Knoten, geschwungene Skulptur
wilsoni
- WQ gerundet hochrechteckig, scharfe, relativ dichte geschwungene Skulptur
rustica
- b) WQ hochoval, +- abgeflacht, involuter, Skulptur ohne Knoten, Sutura stärker zerschlitzt, M-Form
Untergattung Brasilia
- b1) Skulptur geschwungen, auf WK oder vorher verflachend. Nw ca = Wd (um 24%)
bradfordiensis
- Skulptur geschwungen, dichter, weniger deutlich, involuter. Wd meist grösser als Nw
similis
- WQ mit peri-umbilikaler Eindellung, Skulptur bald streifig aufgelöst, Nw ca = Wd (um 18%). Grossformen!
gigantea
- WQ abgeflacht mit schwacher Eindellung, dicht/schwach berippt, keine Grossformen. Nw um 18%
tutcheri
- WQ hochoval, Skulptur geschwungen, streifig abgeschwächt, Nw oft grösser als Wd, Sutura weniger zerschlitzt
laevigata
- b2) WQ mit stark abgeflachten Flanken, Egression bei Grossformen, schwache Skulptur, evolut, Sutura weniger zerschlitzt
ambigua
- c) WQ hochrechteckig, gerundet bis hochoval, m-Formen mit Apophysen. Skulptur +- stark, Sutura nicht stark zerschlitzt
Untergattung Pseudoglyphoceras
- c1) WQ gerundet hochrechteckig, Skulptur mit deutlichen (Sichel-)Rippen
literata
- WQ (gerundet) hochrechteckig, Skulptur deutlich mit schwach geschwungenen Rippen
umbilicata
- WQ gerundet hochrechteckig, Skulptur stark mit abgeknickten Rippen, +- Knoten
subtuberculata
- c2) WQ gerundet trapezoidal, Skulptur stark mit geschwungenen Rippen und Knoten
bullifera
- WQ gerundet, Skulptur stark, mit retroversen Sekundärrippen, +- Knoten
betznauensis
- c3) WQ hochoval, Berippung dicht, z.T. streifig, ventral stark provers
subcornuta
- WQ hochoval, Berippung unregelmässig gebündelt, kaum streifig
helvetica
- WQ hochoval, Berippung innen deutlich, aussen streifig aufgelöst
deleta
- WQ breit, Wd immer grösser als Nw, Berippung fein/dicht bis streifig
pinguis

2.4) Paläontologische Ergebnisse

Die stammesgeschichtlichen Vorstellungen BUCKMANs sind fixiert einmal durch die weitgehende Aufsplitterung der Gattungen und Subfamilien, die es schwierig macht, einzelne Abstammungen im Rahmen seiner übergeordneten Gruppe der Hildoceratidae zu verfolgen. Dabei werden etwa *Leioceras*, *Ludwigia* und *Brasilia* in drei völlig unterschiedliche «Branches» (= Subfamilien) eingeordnet (1905, p. 198). Diese Aufsplitterung wurde ja von vielen späteren Autoren kritisiert; viele Gattungsnamen BUCKMANs gelten heute deshalb als obsolet.

Zum ändern charakterisiert BUCKMAN (1905, p. 198ff.) die stammesgeschichtliche Entwicklung als eine unregelmässige Folge im Aufbau und Abbau von Strukturmerkmalen (z.B. in

WQ, Skulptur, Lobenlinie) bei den verschiedenen Gattungen. So kann etwa eine Skulptur verdickt und mit Knoten verstärkt werden (Aufbau: anagenetisch) und dann wieder streifig abgeschwächt bis verschwindend werden (Abbau: katagenetisch).

HOFFMANN (1913, p. 37f.) versucht, die stammesgeschichtliche Entwicklung bei den Graphoceratidae in zwei Linien zu fassen, beide von *Leioceras opalinum* REIN. ausgehend:

- 1) die sogenannte staufensis-Linie (Staufenien)
- 2) die sogenannte discites-Linie (Ludwigia, *Graphoceras*, *Hyperlioceras*).

Dabei ist die erste Linie sicher im mitteleuropäischen Epikontinentalbereich einfacher zu fassen und besser umschrieben, als die zweite Linie, die uns hier primär beschäftigt.

In neuerer Zeit hat SPIEGLER (1966, p. 98) in einer Figur seine Ansichten zur Phylogenie der Graphoceratidae aufgezeichnet. Seine Vorstellungen erscheinen problematisch, indem etwa Brasilien direkt auf *Leioceraten* zurückgehen sollen, neben einem unabhängigen Ludwigien-Zug. M- und m-Formen werden vermischt.

Anders stellt sich CONTINI (1969, p. 85) die stammesgeschichtliche Entwicklung vor; hier werden M- und m-Formen konsequent geschieden. Bei beiden werden verschiedene Teilgruppen unterschieden, die teils nebeneinander, teils voneinander abstammend, sich entwickeln. Dies deckt sich mit den kurzen Bemerkungen RIEBERs (1963, p. 66f. und 71) zur Phylogenie der Gattungen *Leioceras*, *Staufenia* und *Ludwigia*. Solchen Vorstellungen lassen sich auch die Ergebnisse dieser Arbeit zuordnen.

Im Lichte unserer Detailbeschreibungen der verschiedenen Ludwigien habe ich gewisse mögliche Entwicklungslinien bei den aufgeführten Arten angedeutet, allerdings nicht in der Form eines einheitlichen und geradlinigen Stammbaumes. Mit den Worten von SCHINDEWOLF (1964, p. 330): «Wir müssen uns immer mehr an den Gedanken gewöhnen, dass die Phylogenie sich nicht in wenigen, geradlinig fortschreitenden Entwicklungslinien abspielt, sondern vielmehr in einem breiten, stark verästelten Bündel von zahlreichen kurzen Trieben, die ... bald in diesem, bald in jenem Merkmal eine höhere Differenzierung erreichen.»

Wir ersehen aus der nebenstehenden Abbildung (Fig. 3):

- Wir haben bei den Ludwigien keinen einheitlichen Entwicklungsstamm, sondern zahlreiche einzelne Gruppen (Äste) nebeneinander, die sich mehr oder weniger unabhängig entwickeln.
- Vermutlich verläuft auch die Überleitung zu den jüngeren Formen der Gattung *Graphoceras* auf verschiedenen Geleisen, d.h. polyphyletisch. Damit wird also die Abgrenzung der Gattung *Graphoceras* nach unten auf verschiedene Züge aufgeteilt.

Wegen Mangels an genügendem und horizontiertem Fossilmaterial aus dem Grenzbereich kann meine Abbildung nur noch andeutungsweise in die *concauum*-Zone hineinreichen. Einige Gattungen der *concauum*-Zone bleiben so noch etwas in der Luft hängen: *Hyperlioceras*, *Dissoroceras*, *Reynesella*, *Braunsina*, *Oedania*.

Weitere offene Fragen bleiben zurück:

- Die Entwicklung der ersten Ludwigien aus der Gattung *Leioceras* ist noch nicht definitiv geklärt. Dafür liegen in unsern Schichten die Aufschluss- und Fossilverhältnisse ungünstig. Vorerst suchen wir die Stammform der M-Ludwigien in der *comptum*-Gruppe der *Leioceraten* (RIEBER) resp. des Genus *Cylicoceras* (CONTINI).
- Schwierig erscheint auch die Abgrenzung gewisser m-Formen der Ludwigien von m-Formen der Staufenien bzw. *Ancolioceraten*; dies trifft besonders zu auf BUCKMANs «Gattung» *Manselia* oder gewisse Formen der Gattung *Rhaeboceras*, wie z.B. *Rhaeboceras toltarium* (DUM.).
- Das generelle Verhältnis von M- zu m-Formen legt vorerst keine Paarbildung nahe. Aus der stratigraphischen Situation wird ersichtlich, dass m-Formen ab und zu eine längere Verbreitungsdauer erreichen als M-Formen.

Weiterhin bleibt auch hier – wie früher bei der Gattung *Graphoceras* erwähnt (CHRIST 1995, p. 62) – die individuelle Variationsbreite einer Art nicht genau fassbar. Wenn dies auch etwa bei *Brasilia bradfordiensis* – der häufigsten Form unseres Materials – verfolgt werden konnte, so fehlt doch bei fast allen Arten genügendes und entsprechend horizontiertes Fossilmaterial. Auf-

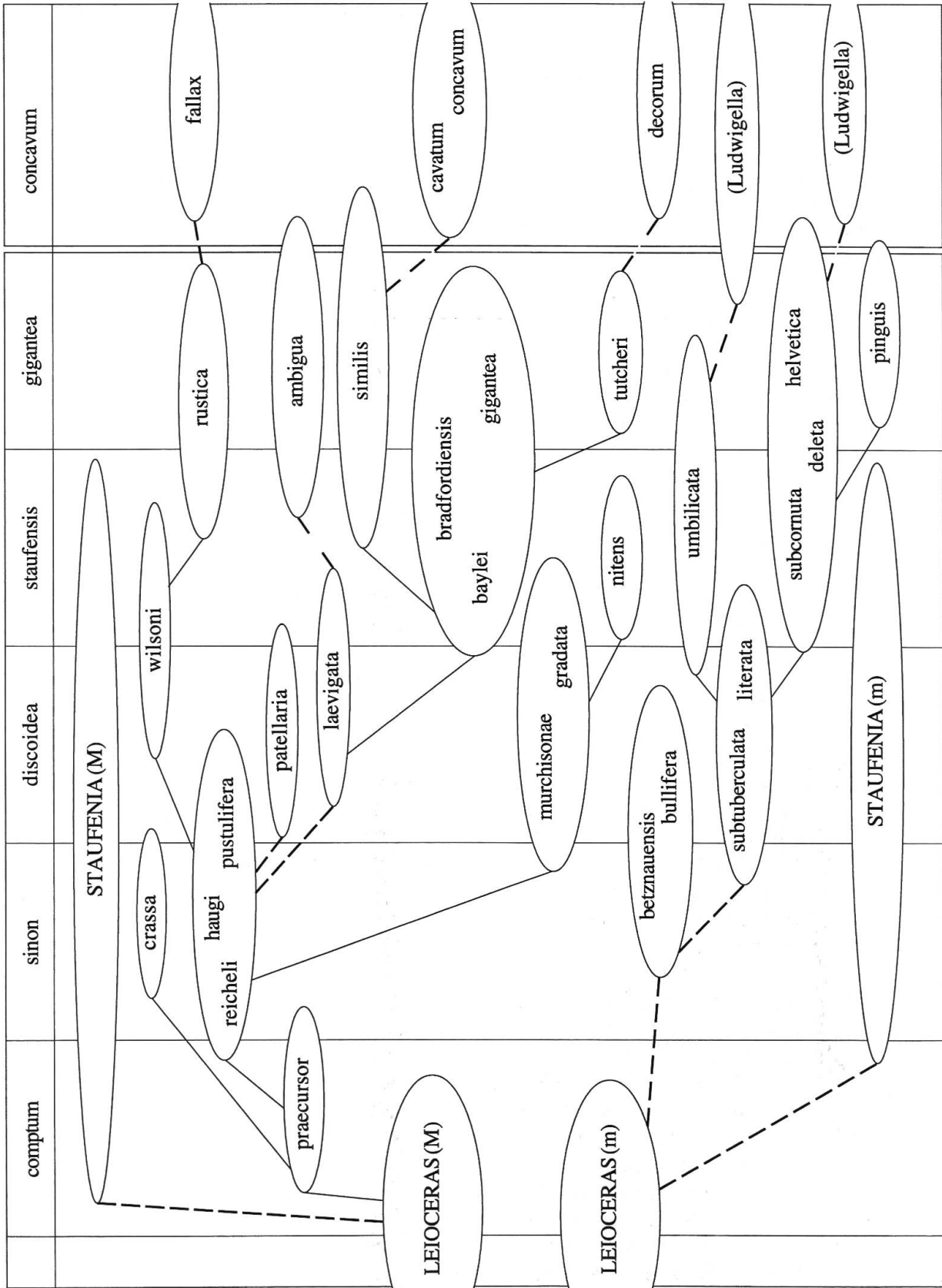


Fig. 3 Skizze der stammesgeschichtlichen Entwicklung der Ludwigien

grund der sedimentologischen Verhältnisse ist dies in absehbarer Zukunft auch kaum zu erwarten: zu komplex liegen die Schichten, kompliziert durch Omissionen, Aufarbeitungen, Kondensationen.

Mit den hier aufgeführten Vorstellungen zur Stammesgeschichte lässt sich – bei allen Unsicherheiten im einzelnen – doch auch die früher angedeutete «explosive Phase» der Ammoniten-Formbildung im Aalénien und unteren Bajocien (vgl. p. 7) gut verbinden: So sind aus zahlreichen Ästen, Seitentrieben gewissermassen, jeweils neue Formen mehr oder weniger gleichzeitig entstanden.

Fest steht indessen, dass die Ludwigien mit ihren jüngsten Formen noch bis in die untere concavum-Zone reichen. Vielleicht stirbt die Subfamilie der Graphoceratinae als Ganzes im unteren Bajocien nachkommenlos aus.

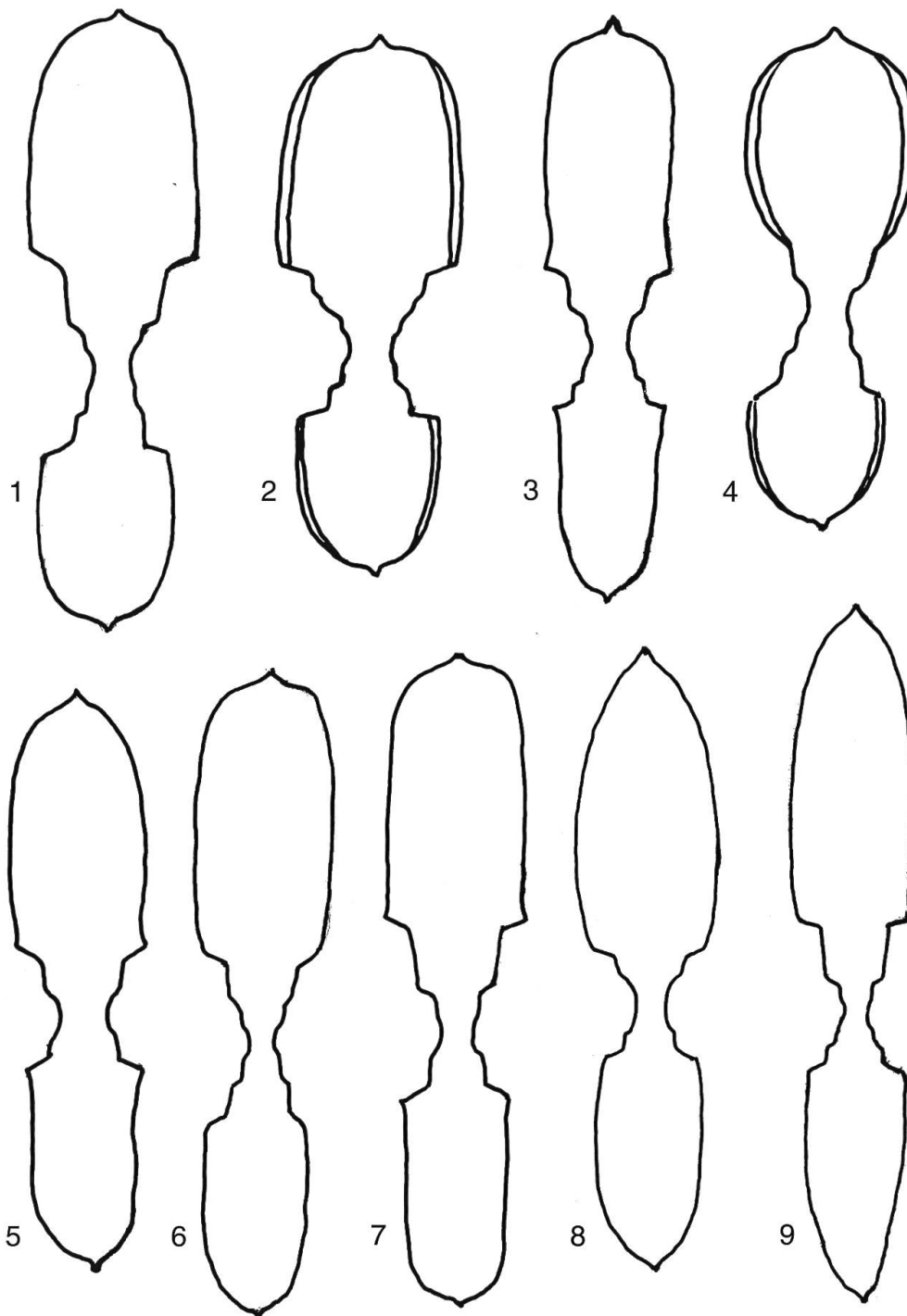
Dagegen hält es SCHINDEWOLF (1964, p. 357) für möglich, Formen der Graphoceratinae als Ausgangs-/ Stammformen für die Sonninen des Bajocien zu betrachten.

Literatur:

- ALTHOFF, W. 1940: Die Ammonitenzonen der oberen Ludwigenschichten von Bielefeld. *Palaeontographica A.* 92, S. 1-44, Taf. 1-6, Stuttgart.
- ARKELL, W.J. 1957: Mesozoic Ammonoidea. *Treatise on Invertebrate Paleontology. Part L Mollusca* 4, S. 80-490, Lawrence.
- BUCKMAN, S.S. 1887-1907: A monograph of the Ammonites of the Inferior Oolite Series. *Paleontogr. Soc. S.* 1-456 & I-CCLXII, Taf. 1-103 & Suppl. Taf. I-XXIV. London
- BUCKMAN, S.S.: 1909-30: Yorkshire Type ammonites, Teil 1-7, Text und 790 Taf. London.
- BURKHALTER, R.M. 1993: Die Passwang-Alloformation (Unt. Aalénien – Unt. Bajocien) im zentralen und nördlichen Schweizer Jura. Mskr. Diss. Univ. Bern. z.T. abgedruckt in *Ecl. Geol. Helv.* 89/1996, S. 875-934, 1 Taf., Basel.
- CALLOMON, J.H. & CHANDLER, R.B. 1990: Ammonite horizons of the Aalénian-Lower Bajocian in Southern England. *Mem. descritt. della Carta Geol. d'Italia*, vol. XL, S. 85-112, 4 Taf., Rom.
- CALOO, B. 1971: Caractères morphologiques non mesurables chez les Graphoceratinae. *Doc. des Lab. de Géol. de la Fac. des sc. de Lyon, Notes et mém.* 45, 18 S., 6 Taf., Lyon.
- CHRIST, H.A. 1995: Ammoniten der Gattung *Graphoceras* aus den concavum-Schichten (Aalénien) des Schweizer Juras. *Mittlg. Natf. Ges. beider Basel* 1, S. 43-70, 6 Taf., Liestal.
- CHRIST, H.A. 1999: Zur Stratigraphie und Ammoniten-Paläontologie des Aalenian im zentralen Schweizer Jura. *Ecl. Geol. Helv.* 92, S. 451-465, 2 Taf. Basel.
- CONTINI, D. 1969: Les Graphoceratidae du Jura Franc-Comtois. *Ann. scient. de l'Université de Besançon, 3e sér. Géol.* 7, S. 1-95, Taf. I-XXIV, Besançon.
- DONOVAN, D.T., CALLOMON, J.H. & HOWARTH, M.K. 1981: Classification of the jurassic Ammonitina. *Syst. Assoc. spec. vol. 18 «The Ammonoidea»*, ed. by M.R. HOUSE & J.R. SENIOR 1980, S. 101-155, London & New York.
- DORN, P. 1935: Die Hammatoceraten, Sonninen, Ludwigien, Dorsetensien und Witchellien des süddeutschen, insbesondere fränkischen Doggers. *Palaeontographica A* 82, S. 1-124, Taf. 1-29, Stuttgart.
- GECZY, B. 1967: Ammonoides jurassiques de Csernye, Mtagne. Bakony, Hongrie, part II. *Geol. Hungarica, ser. palaeont.*, fasc. 35, S. 1-413, 65 Taf., Budapest.
- GERARD, CH. & BICHELONNE, J. 1940: Les ammonites aaléniennes du minerai de fer de Lorraine. *Mém. Soc. Géol. Fr., N.S.* 19, No. 42, S. 1-60, Taf. 1-33, Paris.
- HOFFMANN, G. 1913: Stratigraphie und Ammoniten-Fauna des Unteren Doggers in Sehnde b. Hannover. 202 S., 18 Taf., Stuttgart.
- HORN, E. 1909: Die Harpoceraten der Murchisonae-Schichten des Donau-Rhein-Zuges. *Mitt. Bad. Geol. Landesanst.* 4, H.1, S. 251-323, Taf. 9-16, Heidelberg.
- LIEB, F. 1951: Die Ammonitenhorizonte der Murchisonae-Schichten des nordschweizerischen Jura gebirges. *Ecl. Geol. Helv.* 44, S. 450-458, Basel.
- LIEB, F. 1955: Die Ammonitenhorizonte der Murchisonaesichten im Tafeljura des oberen Baselbiets und des Aargaus westl. der Aare. *Ecl. Geol. Helv.* 48, S. 491-501, Basel.
- LIEB, F. 1957: Die Ammonitenhorizonte des Aalénien und unteren Bajocien im Tafeljura des oberen Baselbiets und des Aargaus. *Ecl. Geol. Helv.* 50, S. 568-581, Basel.
- LUSSER, Ch. 1980: Sedimentologie und Paläogeographie des unteren Doggers im zentralen und nördlichen Jura. Mskr. Diss. Univ. Basel.
- MAUBEUGE, P. L. 1955: Les ammonites aaléniennes, bajociennes et bathoniennes du Jura suisse septentrional. *Schweiz. Paläont. Abh.* 71, S. 1-48, 11 Taf., Basel.
- MAUBEUGE, P. L. 1965: Catalogue des Ammonites

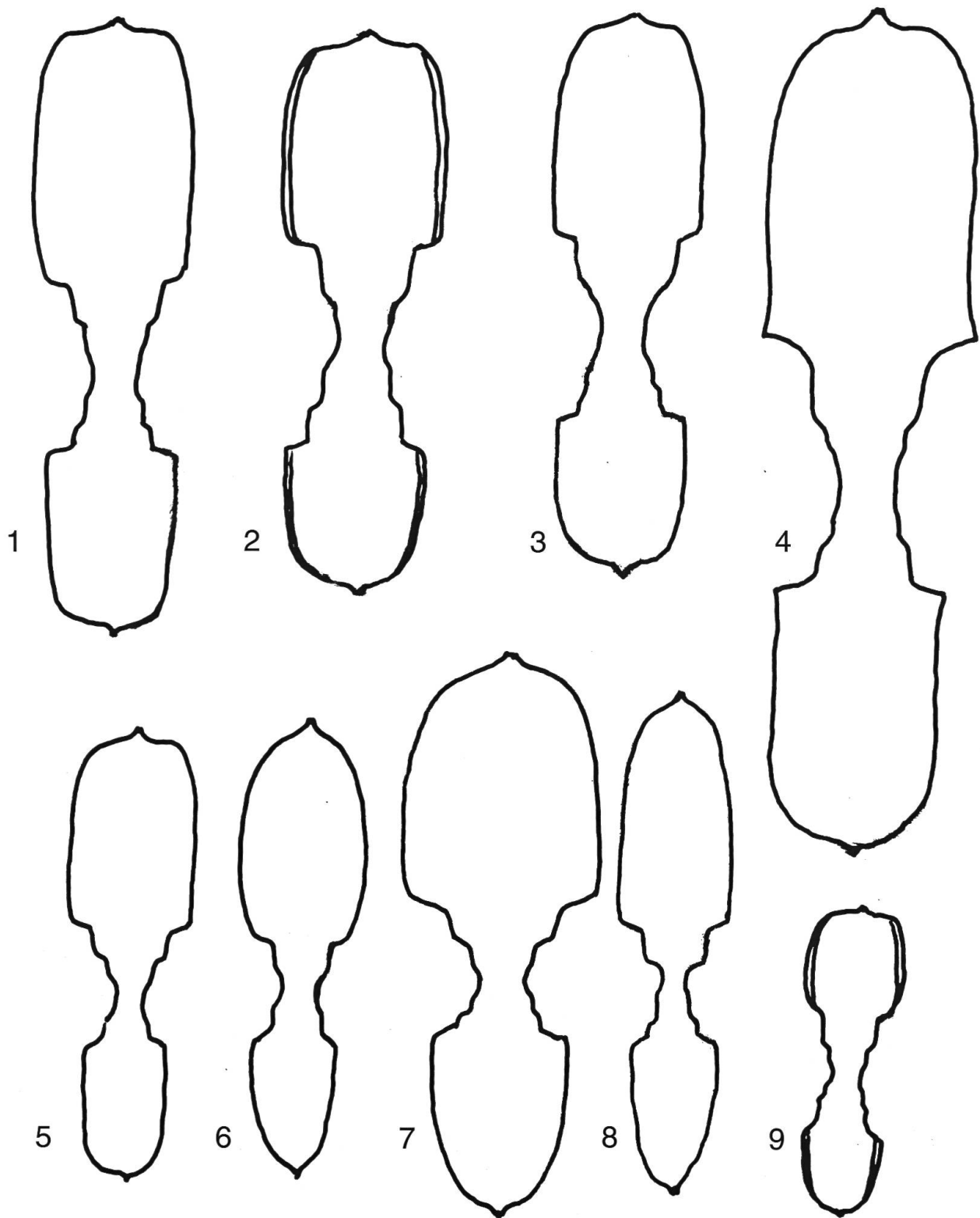
- du jurassique inférieur et moyen du Musée cantonal de Bâle-Campagne (2e part.) Tätigkeitsber. Natf. Ges. Baselland 25, S. 43–130, Textfigg. Liestal.
- OHMERT, W. u.a. 1996: Die Grenzziehung Unter-/Mitteljura (Toarcium/Aalenium). Info. Geol. Landesamt Baden-Württemberg 8, S. 1–52, 4 Taf., 34 Abb., Freiburg i.B.
- PAIVA HENRIQUEZ, M.H. 1992: Biostratigrafia e Paleontologia (Ammonoidea) do Aaleniano em Portugal. Diss. Centro de Geociencias da Universidade de Coimbra, Inst. nacional de investig. científica, X+301 S., 7 Taf., Coimbra.
- QUENSTEDT, F.A. 1886-87: Die Ammoniten des Schwäbischen Jura, 2, S. 441-816, Atlas Taf. 55–90, Stuttgart.
- RIEBER, H. 1963: Ammoniten und Stratigraphie des Braunjura der Schwäbischen Alb. Palaeontographica A 122, S. 1–89, Taf. 1–8, Stuttgart.
- ROMAN, F. & BOYER, P. 1923: Sur quelques ammonites de la zone à *Ludwigia muchisonae* du Lyonnais. Trav. Lab. de Géol. de la fac. des sciences de Lyon, fasc. IV, mém. 4, 49 S., 9 Taf., Lyon.
- RULLEAU, L. 1994: Les Graphoceratidae du Toarcien supérieur et de l'Aalénien de la région Lyonnaise. Centre des sc. de la terre, Univ. Cl. Bernard, S.1–11, 27 Taf., Lyon.
- SCHINDEWOLF, O.H. 1964: Studien zur Stammesgeschichte der Ammoniten, Lief. 3, Abh. Akad. Wissensch. u. Lit., math.-natw. Klasse, Jg. 1963, S.259–432, Textfigg Mainz.
- SCHLEGELMILCH, R. 1985: Die Ammoniten des süddeutschen Doggers. 284 S., 59 Taf. G. Fischer Stuttgart-New York.
- SPIEGLER, W. 1966: Graphoceratidae des Ober-Aaleniums (Jura, NW-Deutschland). Mittlg. Geol. Staatsinst. Hamburg H. 35, S. 5–113, Taf. 1–9, Hamburg.
- URETA GIL, S. 1985: Bioestratigrafia y Paleontologia (Ammonitina) del Aalenense en el sector noroccidental de la Cordillera Iberica. Diss. VIII+452 S., Taf. 1–34, Madrid.

Hans A. Christ
Strengigartenweg 27
4123 Allschwil

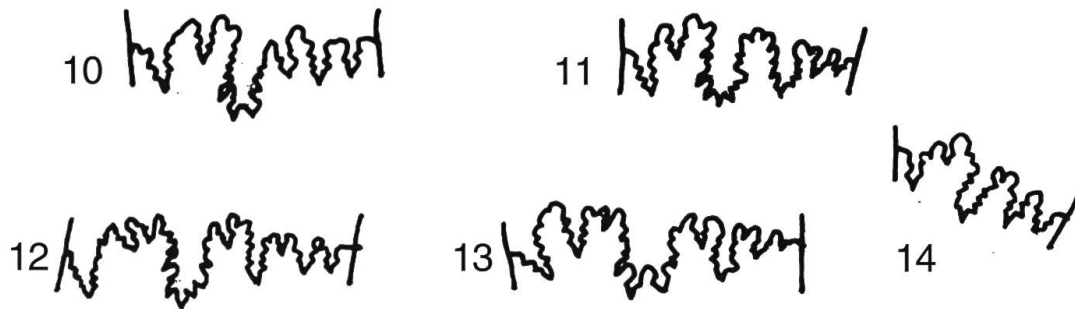


Tafel 1: Windungsquerschnitte

- Abb. 1: *Ludwigia (Ludwigia) haugi obtusiformis* (BUCKMAN) J 32340 Sous les Roches (Cornol)
 Abb. 2: *Ludwigia (Ludwigia) haugi laciniosa* (BUCKMAN) J 32306 Sous les Roches (Cornol)
 Abb. 3: *Ludwigia (Ludwigia) patellaria* (BUCKMAN) J 32316 Sespen (Oberfrick)
 Abb. 4: *Ludwigia (Ludwigia) crassa* HORN J 10555 Aalen (Dtl.)
 Abb. 5: *Ludwigia (Brasilia) similis sublineata* (BUCKMAN) J 32341 Thürner Flue BL
 Abb. 6: *Ludwigia (Brasilia) bradfordiensis bradfordiensis* (BUCKMAN) J 32327 Lucheren (Itingen BL)
 Abb. 7: *Ludwigia (?Brasilia) ambigua* (BUCKMAN) J 32334 Itingen BL
 Abb. 8: *Ludwigia (Brasilia) similis similis* (BUCKMAN) J 32354 Grossmatt Böttstein
 Abb. 9: *Ludwigia (Brasilia) similis decipiens* (BUCKMAN) J 32328 Wisler (Böckten)
 Alle Abb. x 0,72



Tafel 2 Abb. 1–9 (Legende siehe nächste Seite)



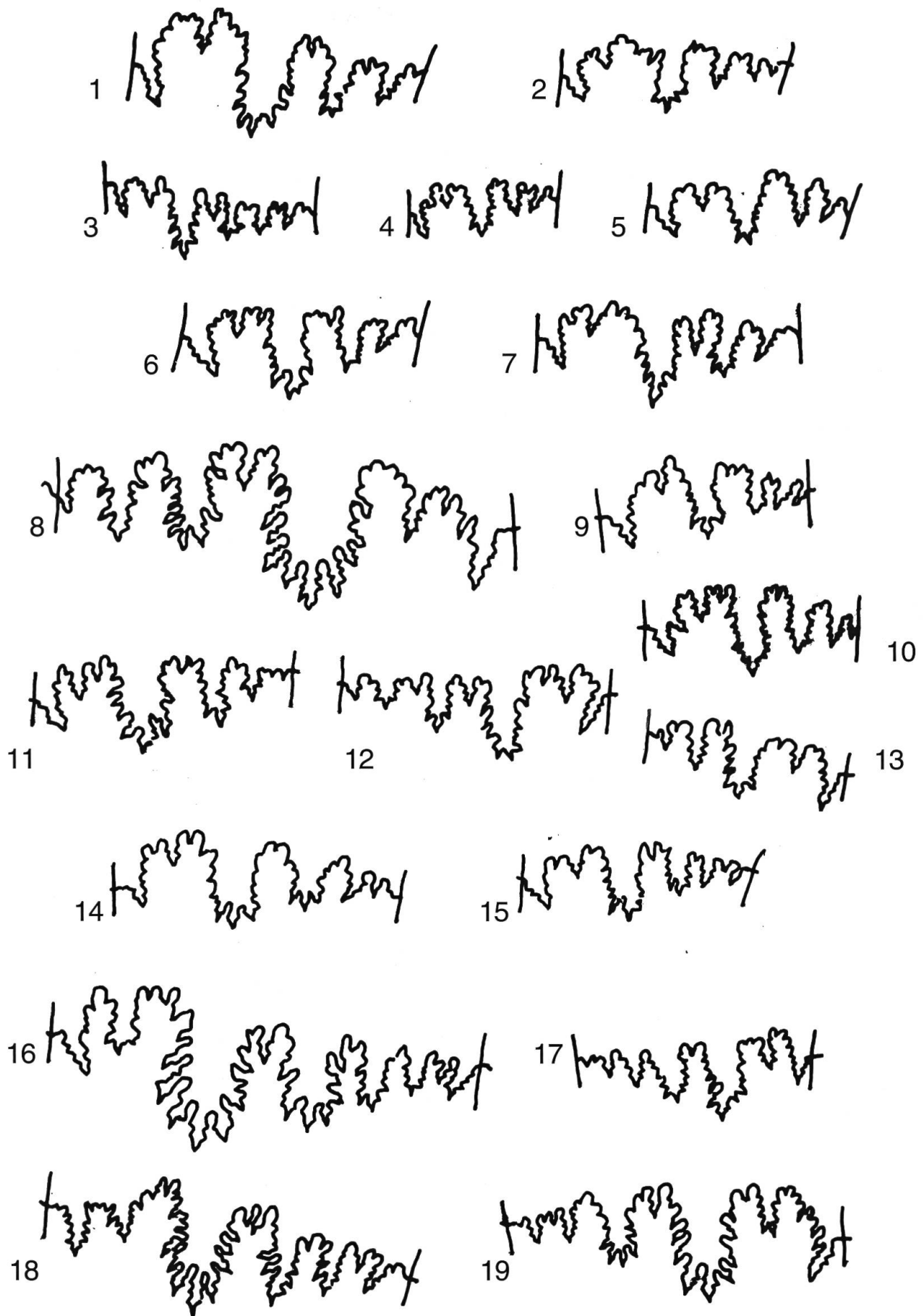
Tafel 2: Abb. 10–14

Tafel 2: Windungsquerschnitte und Lobenlinien

- Abb. 1: *Ludwigia (Ludwigia) murchisonae murchisonae* (SOWERBY) J 32348 Sespen (Oberfrick)
 Abb. 2: *Ludwigia (Ludwigia) murchisonae tuberculata* (BUCKMAN) J 32343 Kienberg
 Abb. 3: *Ludwigia (Ludwigia) murchisonae refluca* (BUCKMAN) J 32352 Ormalingen
 Abb. 4: *Ludwigia (Ludwigia) nitens* (BUCKMAN) J 32338 Sous les Roches (Cornol)
 Abb. 5: *Ludwigia (Pseudographoceras) literata* (BUCKMAN) J 32314 Gelterkinder Flue Nord
 Abb. 6: *Ludwigia (Pseudographoceras) subcornuta* (BUCKMAN) J 32344 Grütsch BL
 Abb. 7: *Ludwigia (Pseudographoceras) pinguis* (BUCKMAN) J 32330 Grossmatt AG
 Abb. 8: *Ludwigia (Brasilia) tutcheri* (BUCKMAN) J 32355 Wisler (Böckten)
 Abb. 9: *Ludwigia (Pseudographoceras) cf. bullifera* (BUCKMAN) J 32329 Sous les Roches (Cornol)
 Abb. 10: *Ludwigia (Pseudographoceras) helvetica* (HORN) J 32351 Balmberg SO
 Abb. 11: *Ludwigia (Pseudographoceras) pinguis* (BUCKMAN) J 32330 Grossmatt AG
 Abb. 12: *Ludwigia (Pseudographoceras) literata* (BUCKMAN) J 32350 Sespen AG
 Abb. 13: *Ludwigia (Pseudographoceras) subcornuta* (BUCKMAN) J 32349 Metzzenholden (Zunzgen BL)
 Abb. 14: *Ludwigia (Pseudographoceras) umbilicata* (BUCKMAN) J 32345 Gelterkinder Flue Nord
 Alle Abb. x 0,95

Tafel 3: Lobenlinien

- Abb. 1: *Ludwigia (Ludwigia) haugi haugi* (DOUV.) J 32339 Gelterkinder Flue Nord
 Abb. 2: *Ludwigia (Ludwigia) haugi laciniosa* (BUCKMAN) J 17258 Balmberg SO
 Abb. 3: *Ludwigia (Ludwigia) patellaria* (BUCKMAN) J 32346 Grütsch (Thürnen)
 Abb. 4: *Ludwigia (Ludwigia) reicheli* MAUBEUGE J 640 Gelterkinder Flue Nord
 Abb. 5: *Ludwigia (Ludwigia) crassa* (HORN) J 10555 Aalen (Dtld.)
 Abb. 6: *Ludwigia (Ludwigia) haugi obtusifomis* (BUCKMAN) J 32335 Gelterkinder Flue Nord
 Abb. 7: *Ludwigia (Ludwigia) wilsoni* (BUCKMAN) J 32353 Sespen (Oberfrick)
 Abb. 8: *Ludwigia (Ludwigia) murchisonae murchisonae* (SOW.) J 32336 Sespen AG
 Abb. 9: *Ludwigia (Ludwigia) murchisonae murchisonae* (SOW.) J 28575 Gelterkinder Flue Nord
 Abb. 10: *Ludwigia (Ludwigia) murchisonae refluca* (BUCKMAN) J 32351 Ormalingen
 Abb. 11: *Ludwigia (Ludwigia) gradata* BUCKMAN J 7277 Sespen (Oberfrick)
 Abb. 12: *Ludwigia (Ludwigia) nitens* (BUCKMAN) J 32338 Sous les Roches (Cornol)
 Abb. 13: *Ludwigia (Ludwigia) murchisonae tuberculata* (BUCKMAN) J 32343 Kienberg SO
 Abb. 14: *Ludwigia (Brasilia) bradfordiensis bradfordiensis* (BUCKMAN) J 32342 Lobisei (Mümliswil SO)
 Abb. 15: *Ludwigia (Brasilia) bradfordiensis baylei* (BUCKMAN) J 32347 Sespen AG
 Abb. 16: *Ludwigia (Brasilia) gigantea* (BUCKMAN) J 14616 Undervélier JU
 Abb. 17: *Ludwigia (?Brasilia) laevigata* (BUCKMAN) J 32333 Sespen (Oberfrick)
 Abb. 18: *Ludwigia (Brasilia) similis platys* (BUCKMAN) J 32322 Grütsch (Thürnen)
 Abb. 19: *Ludwigia (Brasilia) similis similis* (BUCKMAN) J 32337 Lucheren BL
 Alle Abb. x 0,92



Tafel 3

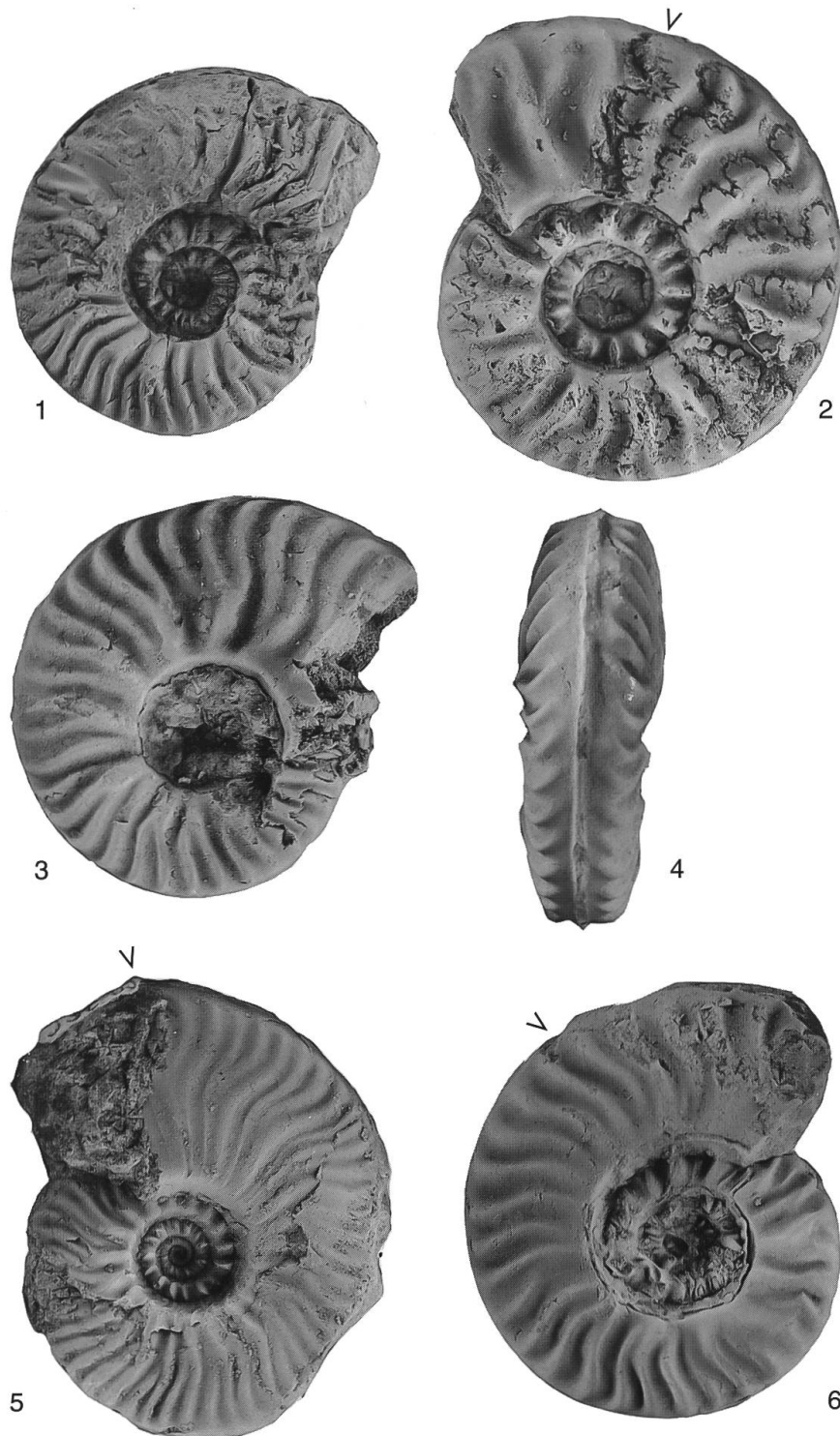
**Tafel 4:**

Abb. 1: *Ludwigia (Ludwigia) munchisonae tuberculata* (BUCKMAN) J 32309 Burgeinschnitt b.Liestal

Abb. 2: *Ludwigia (Ludwigia) crassa* HORN J 10555 Aalen (Dtld.)

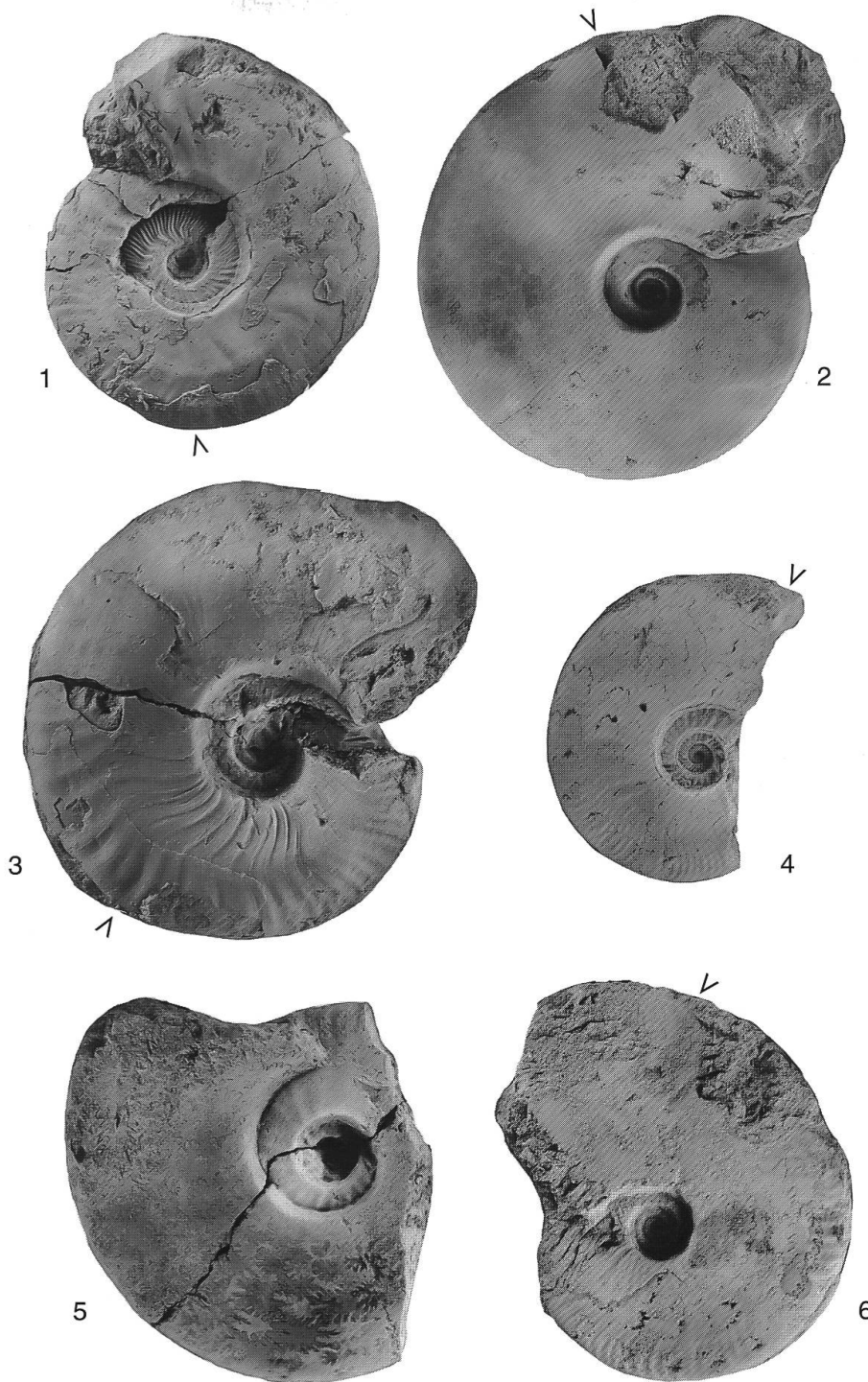
Abb. 3: *Ludwigia (Ludwigia) haugi haugi* (DOUV.) J 32307 Beggingen SH

Abb. 4: dasselbe Ex. Ventralansicht

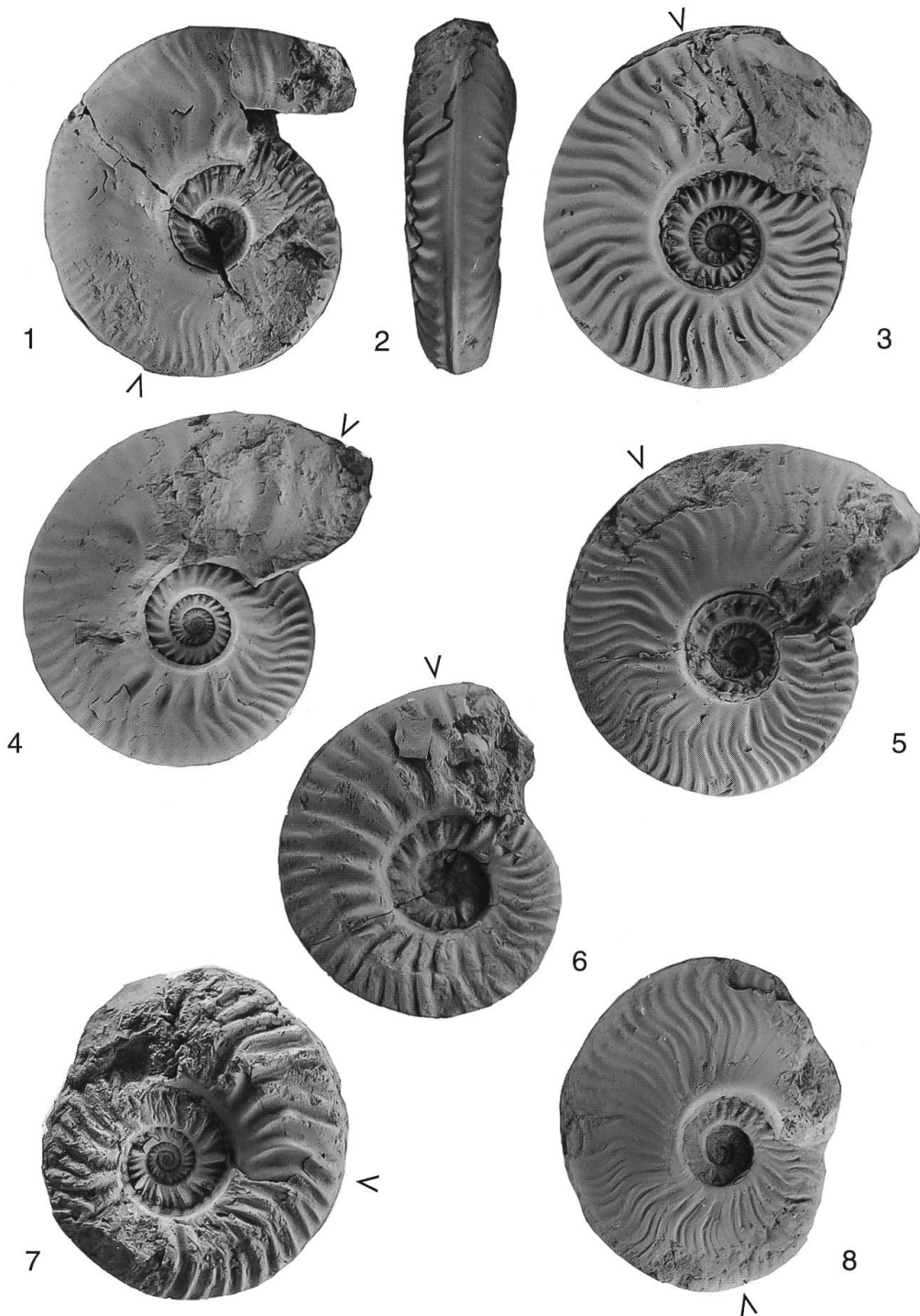
Abb. 5: *Ludwigia (Ludwigia) wilsoni* (BUCKMAN) J 32309 Grütsch (Thürnen)

Abb. 6: *Ludwigia (Ludwigia) haugi haugi* (DOUV.) J 10816 Aselfingen (Wutach)

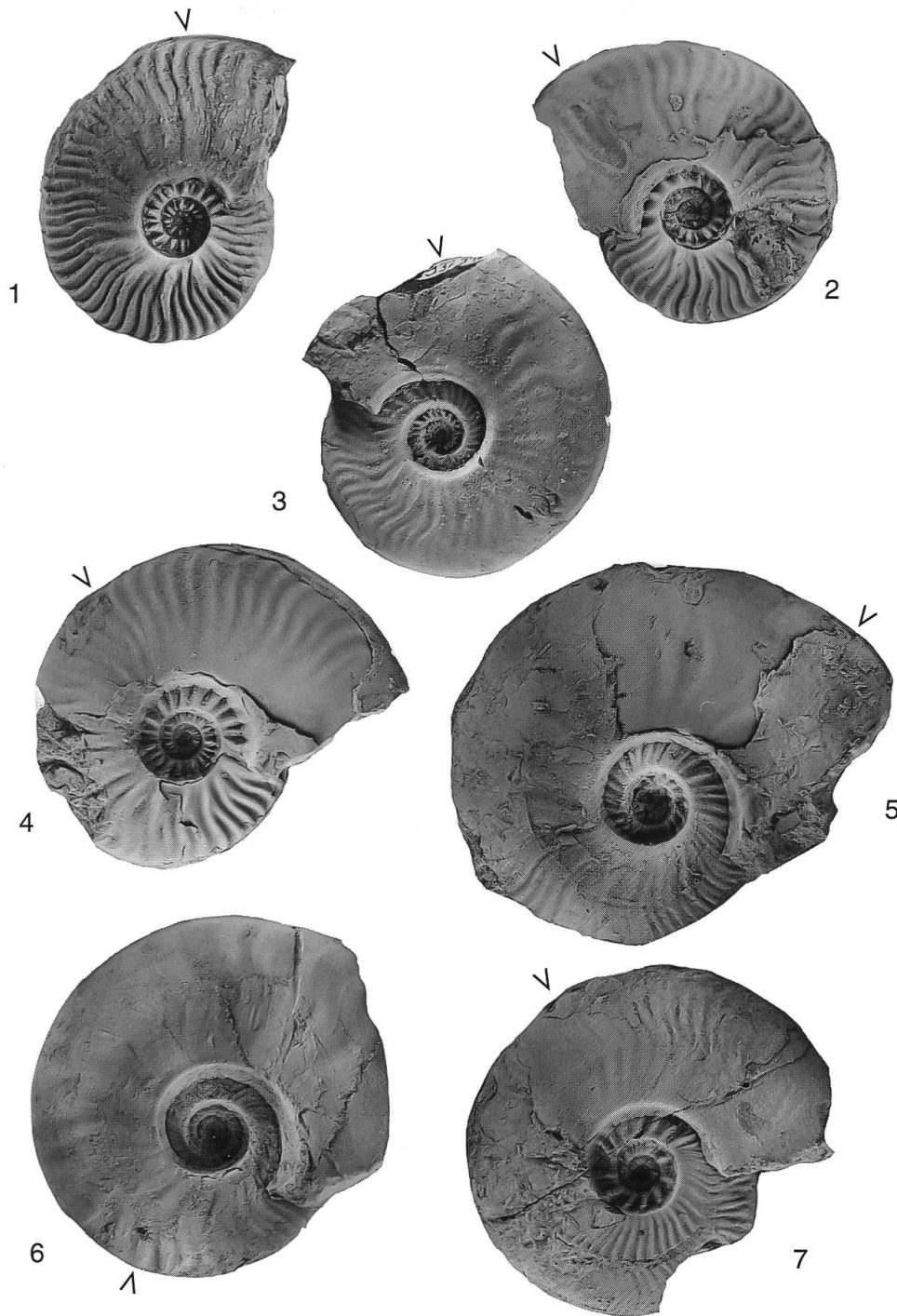
Alle Abb. x 0,7 / ∇ = Beginn Wohnkammer

**Tafel 5**

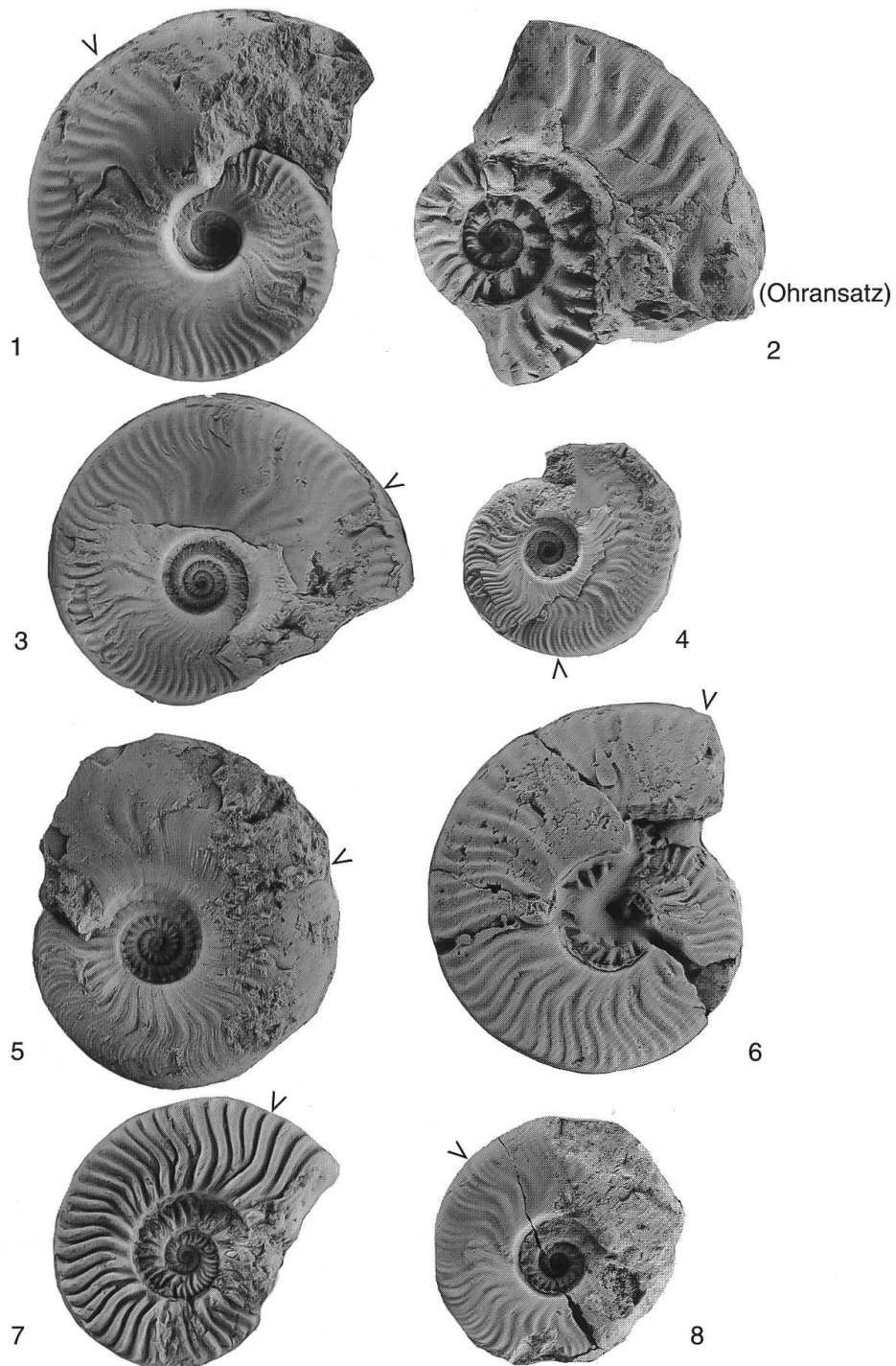
- Abb. 1: *Ludwigia* (?*Brasilia*) *ambigua* (BUCKMAN) J 22886 Gelterkinder Flue N x 0,3
 Abb. 2: *Ludwigia* (*Brasilia*) *gigantea* (BUCKMAN) J 14616 Undervélier JU x 0,3
 Abb. 3: *Ludwigia* (*Ludwigia*) *nitens* (BUCKMAN) J 32324 Grütsch (Thürnen) x 0,4
 Abb. 4: *Ludwigia* (*Brasilia*) *bradfordiensis* *bradfordiensis* (BUCKMAN) J 32299 Gelterk. Flue Nord x 0,3
 Abb. 5: *Ludwigia* (*Brasilia*) *similis platys* (BUCKMAN) J 32322 Grütsch BL x 0,4
 Abb. 6: *Ludwigia* (*Brasilia*) *similis similis* (BUCKMAN) J 32323 Homberg BL x 0,4
 V = Beginn Wohnkammer

**Tafel 6**

- Abb. 1: *Ludwigia (Brasilia) bradfordiensis baylei* (BUCKMAN) J 32308 Gelterkinder Flue Nord x 0,47
 Abb. 2: *Ludwigia (Ludwigia) murchisonae reflua* (BUCKMAN) J 7247 Hohenbüel AG, Ventralansicht x 0,7
 Abb. 3: dasselbe Ex., x 0,7
 Abb. 4: *Ludwigia (Ludwigia) murchisonae murchisonae* J 28575 Gelterkinder Flue Nord x 0,47
 Abb. 5: *Ludwigia (Pseudographoceras) literata* (BUCKMAN) J 32314 Gelterkinder Flue Nord x 0,7
 Abb. 6: *Ludwigia (Ludwigia) reicheli* MAUBEUGE J 32302 Gelterkinder Flue Nord x 0,7
 Abb. 7: *Ludwigia (Pseudographoceras) betznauensis* (MAUBEUGE) J 641 Betznau x 0,7
 Abb. 8: *Ludwigia (Ludwigia) patellaria* (BUCKMAN) J 32316 Sespén AG x 0,47

**Tafel 7**

- Abb. 1: *Ludwigia (Ludwigia) haugi laciniosa* (BUCKMAN) J 32306 Sous les Roches
 Abb. 2: *Ludwigia (Ludwigia) haugi obtusifomis* (BUCKMAN) J 7306 Hohenbüel AG
 Abb. 3: *Ludwigia (Brasilia) bradfordiensis bradfordiensis* (BUCKMAN) J 32318 Sespen (Oberfrick)
 Abb. 4: *Ludwigia (Ludwigia) haugi obtusifomis* (BUCKMAN) J 32311 Schneckenberg (Oberfrick)
 Abb. 5: *Ludwigia (?Brasilia) laevigata* (BUCKMAN) J 32319 Erschwil SO
 Abb. 6: *Ludwigia (Ludwigia) gradata* BUCKMAN J 32317 Grütsch (Thürnen)
 Abb. 7: *Ludwigia (Ludwigia) pustulifera* (BUCKMAN) J 32310 Ambleje (Gipf)
 Alle Abbildungen x 0,45

**Tafel 8**

- Abb. 1: *Ludwigia (Pseudographoceras) pinguis* (BUCKM.) J 32315 Sespes AG
 Abb. 2: *Ludwigia (Pseudographoceras) cf. bullifera* (BUCKM.) J 32312 Gelterkinder Flue Nord
 Abb. 3: *Ludwigia (Pseudographoceras) subcornuta* (BUCKM.) J 32300 Grütsch BL
 Abb. 4: *Ludwigia (Pseudographoceras) subcornuta* (BUCKM.) J 32305 Grütsch BL
 Abb. 5: *Ludwigia (Pseudographoceras) deleta* (BUCKM.) J 32303 Metzenholden BL
 Abb. 6: *Ludwigia (Ludwigia) rustica* (BUCKM.) J 32301 Gelterkinder Flue Nord
 Abb. 7: *Ludwigia (Pseudographoceras) umbilicata* (BUCKM.) J 32313 Hohenbüel AG
 Abb. 8: *Ludwigia (Pseudographoceras) helvetica* HORN J 32321 Chienberg BL
 Alle Abb. x 0,67