

Brandenburg. geowiss. Beitr.	Cottbus	26 (2019), 1/2	S. 61–105	5 Abb., 6 Tab., 10 Taf., 118 Zit., 3 Einbl. (5 S.)
------------------------------	---------	----------------	-----------	---

Neue Ergebnisse mikropaläontologischer Untersuchungen (Foraminiferen) aus Kernstrecken der mittleren Kreide (Alb bis Coniac) Südost- und Nord-Brandenburgs: Biostratigraphie, fazielle und regionalgeologische Interpretation

**New micropalaeontological results (foraminifera) from middle Cretaceous (Albian to Coniacian)
drilling cores of southeast and north Brandenburg: biostratigraphy, facies, and regional
geological interpretation**

OLAF ELICKI & MICHAEL GÖTHEL

Unserem verehrten Lehrer und Kollegen, Prof. Dr. habil. Karl-Armin Tröger (†) gewidmet.

1 Einleitung

Die reflexionsseismischen Horizonte B1, B2, B3, T2 (GÖTHEL 2018a, RAPPSILBER et al. 2019) sind bisher im reflexionsseismischen Kartenwerk zu einem Isolinienniveau zusammengefasst worden (REINHARDT, H.-G. & GRUPPE REGIONALES KARTENWERK 1968–1991). Sie gehören jedoch in unterschiedliche stratigraphische Niveaus vom Turon bis zur Alb/Cenoman-Transgressionsbasis und daher in z. T. erheblich unterschiedliche Tiefenniveaus gleichen Ortes. Bei geologischen Modellierungen für bergrechtliche Verfahren ist es notwendig, diese Horizonte zu differenzieren, um sie detaillierter stratigraphisch zuordnen zu können. Die mikropaläontologisch-faziellen Untersuchungen von Proben aus karbonatisch-pelitischen Kernstrecken und deren stratigraphische Zuordnung in Zonen planktonischer Foraminiferen und benthonischer Foraminiferen-Gesellschaften sollen zur Klärung der detaillierten stratigraphischen Position im Raum Nord-Brandenburg und in den untersuchten Bohrungen zur Klärung der exakten Tiefenlage dieser reflexionsseismischen Horizonte beitragen.

Die Untersuchungen an den Proben der Prätertiärbohrungen der Braunkohlenerkundungsobjekte Cottbus-Nord und Jänschwalde wurden für eine detaillierte stratigraphische Zuordnung der präkänozoischen Oberfläche durchgeführt. Erst diese ermöglicht unter Berücksichtigung ihres Tiefenniveaus eine Beurteilung des Verlaufes bruchtektonischer Störungen in der Nordost-Lausitz, die zur Planung hydrologischer Modellierungen im Braunkohlenbergbau notwendig sind.

2 Material und Methodik

Im Rahmen dieser Arbeit wurde Probenmaterial aus Kernstrecken von acht Kernbohrungen aus Südost- und Nord-Brandenburg mikropaläontologisch und faziell bearbeitet. Kernbemusterung und Probenahme erfolgten im Bohrkern- und Probenarchiv des LBGR Brandenburg, Wünsdorf. Die Auswahl der Beprobungsbereiche orientierte sich an makrofaziellen, sedimentären Charakteristika sowie Sedimentmächtigkeiten. Im Einzelnen handelt es sich um die Bohrungen: Jänschwalde Brk Jäw 11507/2006, Brk Jäw 13906/2014, Brk Jäw 14799/2011, Brk Jäw 14800/2011, Brk Jäw 14810/2011, Brk Jäw 16301/2016 (Lage siehe Einbl. I, Abb. 1) sowie Klaushagen Kb Khg 1/64 und Zechlinerhütte Kb Zlh 1/65 (Lage siehe Abb. 2). Informationen zur Positionierung der Proben in den jeweiligen Kernmärschen sind in den Tab. 1 und 2 aufgeführt. Weitere Probendetails sind den Projektberichten an das LBGR Brandenburg: ELICKI (2016), ELICKI (2017a) und ELICKI (2017b) zu entnehmen.

Insgesamt wurden 93 Proben mikropaläontologisch analysiert und weitere 50 vergleichend nach Makrofaunen bemustert. Alle Karbonatproben für die mikropaläontologische Analyse wurden mit konzentrierter Essigsäure zuzüglich Kupfer-(II)-Sulfat (nach NÖTZOLD 1965) aufbereitet. Um aufbereitungsbedingte Verfälschungen zu vermeiden, erfolgte zur Kontrolle zusätzlich eine Aufbereitung der Proben aus den Bohrungen Jänschwalde mit verdünnter Essigsäure (12 %ig). Nur wenige Proben (Jäw 13906-01, Jäw 14799-01) wurden lediglich mit Wasser geschlämmt und mit ca. 7 %igem Wasserstoffperoxyd nachbehandelt. Die Probe Zlh 1/65-52 wurde ausschließlich mit Wasser geschlämmt. Der Probenumfang belief sich auf jeweils 250 g Material pro Probe. Die Schlämmlung des Materials erfolgte mit genormten Sieben der Maschenweiten 0,3 mm und 0,1 mm.

Abb. 2:

Karte der Oberfläche Präkänozoikum von Zentralnordbrandenburg einschließlich Berlin mit Lage der in diesem Beitrag paläontologisch untersuchten staatlichen Kartierungsbohrungen Zechlinerhütte Kb Zlh 1/65 und Klaushagen Kb Khg 1/64. Schwarze Linien – Bruchstörungen im Suprasalinar-Stockwerk, rote Linien – Bruchstörungen im Salinar- und Subsalinar-Stockwerk, K2Nn – Nennhausen-Formation, K2ma – Maastricht, K2cp – Campan, K2sa – Santon, K2co – Coniac, K2tr – Turon, K2ce – Cenoman, K1al – Alb, K1ht-ba – Hauterive bis Barrême, K1wd-vl – deutsches Wealden bis Valangin, J3 – Malm, J2 – Dogger, J1 – Lias, Tko – Oberer Keuper, Tkm – Mittlerer Keuper, Tku – Unterer Keuper, Tm – Muschelkalk, Tso – Oberer Buntsandstein

Fig. 2:

Map of the pre-Cenozoic surface of the central north Brandenburg area with the location of the here investigated state exploration drillings Zechlinerhütte Kb Zlh 1/65 and Klaushagen Kb Khg 1/64.

Black lines – faults at suprasalinar- etage, red lines – faults at salinar- and subsalinar- etage, K2Nn – Nennhausen Formation, K2ma – Maastrichtian Stage, K2cp – Campanian Stage, K2sa – Santonian Stage, K2co – Coniacian Stage, K2tr – Turonian Stage, K2ce – Cenomanian Stage, K1al – Albian Stage, K1ht-ba – Hauterivian to Barremian Stage, K1wd-vl – German Wealden to Valanginian Stage, J3 – Malm Group, J2 – Dogger Group, J1 – Lias Group, Tko – Upper Keuper Subgroup, Tkm – Middle Keuper Subgroup, Tku – Lower Keuper Subgroup, Tm – Muschelkalk Group, Tso – Upper Buntsandstein Subgroup

Bohrung	Proben-Nr.	Kisten-Nr.	Kernmarsch [m]	Proben-Oberkante [m von Kopf] bzw. Proben-Abschnitt [m]	Proben-Länge [m]
Brk Jäw 11507/2006	11507/2006-01	2	195,00 – 199,00	0,13	0,05
	11507/2006-02	2	195,00 – 199,00	0,38	0,10
Brk Jäw 13906/2014	13906/2014-01	o. A.	192,50 – 194,00	0,00	0,15
	13906/2014-02	o. A.	194,00 – 195,60	0,40	0,05
	13906/2014-03	o. A.	194,00 – 195,60	0,12	0,12
Brk Jäw 14799/2011	14799/2011-01	1	182,00 – 185,00	0,80	0,10
	14799/2011-02	2	185,00 – 189,00	0,18	0,05
	14799/2011-03	3	189,00 – 192,00	1,53	0,05
	14799/2011-04	4	189,00 – 192,00	2,90	0,07
Brk Jäw 14800/2011	14800/2011-01	2	202,00 – 206,00	1,28	0,10
	14800/2011-02	2	202,00 – 206,00	3,23	0,10
	14800/2011-03	3	209,00 – 214,00	1,34	0,10
	14800/2011-04	4	209,00 – 214,00	2,15	0,05
Brk Jäw 14810/2011	14810/2011-01	1	174,70 – 176,00	0,30	0,12
	14810/2011-02	4	179,00 – 180,50	1,13	0,07
Brk Jäw 16301/2016	16301/2016-01	o. A.	201,40 – 206,80	201,58 – 201,68	0,10
	16301/2016-02	o. A.	201,40 – 206,80	202,10 – 202,16	0,06
	16301/2016-03	o. A.	201,40 – 206,80	202,45 – 202,51	0,06
	16301/2016-04	o. A.	201,40 – 206,80	203,34 – 203,40	0,06
	16301/2016-05	o. A.	201,40 – 206,80	204,70 – 204,80	0,10
	16301/2016-06	o. A.	201,40 – 206,80	204,95 – 205,05	0,10
	16301/2016-07	o. A.	206,80 – 211,00	207,05 – 207,15	0,10
	16301/2016-08	o. A.	206,80 – 211,00	207,45 – 207,52	0,07
	16301/2016-09	o. A.	206,80 – 211,00	207,70 – 207,82	0,12
	16301/2016-10	o. A.	206,80 – 211,00	208,95 – 209,05	0,10
	16301/2016-11	o. A.	206,80 – 211,00	209,55 – 209,61	0,06

Tab. 1: Beprobungsübersicht zu den Bohrungen der Braunkohlenerkundung im Raum Südost-Brandenburg (o. A. – ohne Angabe)

Tab. 1: Overview of the samples from the lignite exploration drillings of southeastern Brandenburg (o. A. – without data)

Seite 64:

Tab. 2a: Beprobungsübersicht zur Kartierungsbohrung Klaushagen Kb Khg 1/64 (Nord-Brandenburg). Grau hinterlegt: Proben, die zusätzliche für makropaläontologische Untersuchungen genommen wurden

Tab. 2a: Overview of the samples from the state exploration drilling Klaushagen Kb Khg 1/64 (north Brandenburg). Gray shaded: samples taken for additional macropalaeontological investigation

Proben-Nr.	Kisten-Nr.	Kernmarsch [m]	Probe-Oberkante [m von OK Kiste]	Proben-Länge [m]
Khg 1/64-24	25	448,70 – 451,70	0,30	6
Khg 1/64-25	26	479,70 – 482,70	0,50	8
Khg 1/64-26	31	540,00 – 542,60	0,45	5
Khg 1/64-27	35	570,00 – 573,00	0,20	8
Khg 1/64-28	39	620,00 – 623,00	0,70	6
Khg 1/64-29	44	650,00 – 653,00	0,20	9
Khg 1/64-1 A+B	48	701,20 – 702,50	0,65	5
Khg 1/64-2 A+B	48	701,20 – 702,50	0,70	5
Khg 1/64-30	48	701,20 – 702,50	0,80	8
Khg 1/64-32	56	704,75 – 707,20	0,20	5
Khg 1/64-3 A+B	56	704,75 – 707,20	0,70	5
Khg 1/64-31	xx	706,00 – 708,00	0,70	5
Khg 1/64-33	60	710,20 – 712,70	0,45	7
Khg 1/64-34	61	710,20 – 712,70	0,32	4
Khg 1/64-35	63	712,70 – 715,00	0,50	4
Khg 1/64-36	64	712,70 – 715,00	0,35	5
Khg 1/64-37	66	717,30 – 718,80	0,30	5
Khg 1/64-38	67	717,30 – 718,80	1,00	5
Khg 1/64-39	72	724,80 – 725,70	0,07	7
Khg 1/64-40	76	725,70 – 728,70	0,33	8
Khg 1/64-41	78	728,70 – 731,55	0,15	5
Khg 1/64-42	81	733,45 – 734,55	0,07	7
Khg 1/64-43	82	733,45 – 734,55	0,80	10
Khg 1/64-4 A+B	83	733,45 – 734,55	0,80	2
Khg 1/64-44	86	735,30 – 738,40	0,50	7
Khg 1/64-5 A+B	86	735,30 – 738,40	0,20	17
Khg 1/64-45	90	738,40 – 741,40	0,38	5
Khg 1/64-46	96	744,40 – 747,45	0,90	4
Khg 1/64-47	99	747,45 – 750,10	0,35	5
Khg 1/64-48	103	750,10 – 753,10	0,15	7
Khg 1/64-49	104	750,10 – 753,10	0,09	9
Khg 1/64-50	107	753,10 – 756,10	0,70	6
Khg 1/64-51	109	756,10 – 758,85	0,80	7
Khg 1/64-52	110	756,10 – 758,85	0,45	7
Khg 1/64-6 A+B	110	756,10 – 758,85	0,85	12
Khg 1/64-53	113	761,85 – 762,05	0,40	7
Khg 1/64-7 A+B	113	761,85 – 762,05	0,55	16
Khg 1/64-8 A+B	114	761,85 – 762,05	0,35	10
Khg 1/64-54	116	762,05 – 764,25	0,60	6
Khg 1/64-55	119	764,25 – 767,40	0,35	5
Khg 1/64-56	120	764,25 – 767,40	0,70	4
Khg 1/64-9 A+B	123	767,40 – 770,25	0,15	14
Khg 1/64-57	126	770,25 – 772,80	0,45	10
Khg 1/64-58	129	772,80 – 774,40	0,15	2
Khg 1/64-10 A+B	129	772,80 – 774,40	0,30	5
Khg 1/64-11 A+B	131	775,35 – 777,55	0,00	8
Khg 1/64-59A	131	775,35 – 777,55	0,00	8
Khg 1/64-12	132	775,35 – 777,55	0,10	1
Khg 1/64-13 A+B	132	775,35 – 777,55	0,20	2
Khg 1/64-59B	133	775,35 – 777,55	0,30	5
Khg 1/64-14 A+B	134	777,55 – 781,10	0,55	7
Khg 1/64-15	135	777,55 – 781,10	0,10	3
Khg 1/64-16	135	777,55 – 781,10	0,60	2
Khg 1/64-17	136	777,55 – 781,10	0,20	5
Khg 1/64-60	136	777,55 – 781,10	0,50	2
Khg 1/64-18	137	781,10 – 784,00	0,06	6
Khg 1/64-19	137	781,10 – 784,00	0,40	3
Khg 1/64-20	137	781,10 – 784,00	0,60	10
Khg 1/64-21	138	781,10 – 784,00	0,20	10
Khg 1/64-22 A-D	139	784,00 – 786,80	0,15	8
Khg 1/64-23	139	784,00 – 786,80	0,20	2
Khg 1/64-61	139	784,00 – 786,80	0,50	5
Khg 1/64-62	145	789,20 – 790,20	0,04	4
Khg 1/64-63	165	806,90 – 809,90	0,05	5

Proben-Nr.	Kisten-Nr.	Kernmarsch [m]	Proben-Oberkante [m von Kopf]	Proben-Länge [m]
Zlh 1/65-28	30	449,10 – 452,10	0,33	0,09
Zlh 1/65-29	33	520,00 – 522,60	0,30	0,09
Zlh 1/65-30	36	600,00 – 602,60	0,22	0,06
Zlh 1/65-31	37	600,00 – 602,60	1,10	0,06
Zlh 1/65-32	44	670,00 – 673,00	0,15	0,05
Zlh 1/65-33	44	670,00 – 673,00	0,15	0,03
Zlh 1/65-01	44	670,00 – 673,00	0,53	0,025
Zlh 1/65-02	44	670,00 – 673,00	0,53	0,01
Zlh 1/65-03	45	683,00 – 686,00	0,05	0,08
Zlh 1/65-04	45	683,00 – 686,00	0,21	0,03
Zlh 1/65-34	45	683,00 – 686,00	0,25	0,05
Zlh 1/65-35	53	714,90 – 716,50	0,35	0,13
Zlh 1/65-36	55	720,00 – 721,50	0,44	0,06
Zlh 1/65-05	55	720,00 – 721,50	0,61	0,02
Zlh 1/65-06	55	720,00 – 721,50	0,61	0,08
Zlh 1/65-37	57	721,50 – 722,50	0,67	0,04
Zlh 1/65-07A+B	57	721,50 – 722,50	0,88	0,04+0,03
Zlh 1/65-08	63	722,50 – 725,50	0,05	0,03
Zlh 1/65-09	63	722,50 – 725,50	0,05	0,04
Zlh 1/65-10	63	722,50 – 725,50	0,37	0,02
Zlh 1/65-11	63	722,50 – 725,50	0,37	0,02
Zlh 1/65-12	63	722,50 – 725,50	0,37	0,02
Zlh 1/65-13	63	722,50 – 725,50	0,37	0,02
Zlh 1/65-14	63	722,50 – 725,50	0,37	0,03
Zlh 1/65-38	63	722,50 – 725,50	0,52	0,05
Zlh 1/65-15	65	725,50 – 728,50	0,10	0,01
Zlh 1/65-16	65	725,50 – 728,50	0,10	0,01
Zlh 1/65-39	65	725,50 – 728,50	0,56	0,06
Zlh 1/65-40	73	748,00 – 752,40	0,20	0,08
Zlh 1/65-17	75	752,40 – 759,00	0,10	0,03
Zlh 1/65-18	75	752,40 – 759,00	0,10	0,02
Zlh 1/65-41	75	752,40 – 759,00	0,35	0,09
Zlh 1/65-42	86	761,10 – 770,00	0,33	0,12
Zlh 1/65-43	87	770,00 – 773,00	0,11	0,07
Zlh 1/65-19	87	770,00 – 773,00	0,28	0,01
Zlh 1/65-20	87	770,00 – 773,00	0,28	0,03
Zlh 1/65-44	90	773,00 – 776,00	0,57	0,08
Zlh 1/65-45	94	776,00 – 783,00	0,24	0,10
Zlh 1/65-21	103	783,00 – 791,10	0,14	0,01
Zlh 1/65-22	103	783,00 – 791,10	0,26	0,03
Zlh 1/65-46	103	783,00 – 791,10	0,37	0,03
Zlh 1/65-47	103	783,00 – 791,10	0,40	0,05
Zlh 1/65-48	105	783,00 – 791,10	0,43	0,07
Zlh 1/65-23	105	783,00 – 791,10	0,61	0,06
Zlh 1/65-24	105	783,00 – 791,10	0,67	0,11
Zlh 1/65-25	105	783,00 – 791,10	0,78	0,04
Zlh 1/65-26A+B	105	783,00 – 791,10	0,82	0,03
Zlh 1/65-49	107	791,10 – 797,30	0,26	0,06
Zlh 1/65-51	118	797,30 – 804,60	0,00	0,12
Zlh 1/65-27	118	797,30 – 804,60	0,07	0,02
Zlh 1/65-50	113	797,30 – 804,60	0,72	0,07
Zlh 1/65-52	122	804,60 – 810,10	0,65	Lockermaterial

Tab. 2b: Beprobungsübersicht zur Kartierungsbohrung Zechlinerhütte Kb Zlh 1/65 (Nord-Brandenburg).

Grau hinterlegt: Proben, die zusätzliche für makropaläontologische Untersuchungen genommen wurden

Tab. 2b: Overview of the samples from the state exploration drilling Zechlinerhütte Kb Zlh 1/65 (north Brandenburg).

Gray shaded: samples taken for additional macropalaeontological investigation

Zur lithofaziellen Bewertung mittels Faziesanalyse wurden 63 nicht abgedeckte Dünnschliffe in den Formaten 28 x 48 mm und 50 x 75 mm und zahlreiche Kernschnitte angefertigt. Für die mikroskopischen Arbeiten wurden ein ZEISS-SV-11-Stereomikroskop, ein Amplital-Polarisationsmikroskop sowie ein Digitalmikroskop VHX 5000 der Firma KEYENCE genutzt. An ausgewählten Foraminiferen-Taxa wurden nach Gold-, Platin- bzw. Gold-/Palladiumbedampfung rasterelektronenmikroskopische Detailuntersuchungen mittels JEOL JSM-7001F (Schottky Emission Scanning Electron Microscope) durchgeführt.

Paläontologisch-taxonomische Bewertungen sowie stratigraphische Einstufungen erfolgten auf der Grundlage umfangreicher Spezialliteratur sowie unter Verwendung internetbasierter Datenbanken. Insbesondere fanden Verwendung: AMÉDRO (2008), AMÉDRO & ROBASYNSKI (2008), ANDO & HUBER (2007), BAILEY et al. (1984), BOLLI et al. (2007), BOUDAGHER-FADEL (2012, 2015), CUSHMAN (1940, 1948), DOCHEV (2015), DUBICKA & PERYT (2014), DUBICKA et al. (2014), DUPPER (1952), EICHER & WORSTELL (1970), EZAMPANAH et al. (2013), FRANKE (1928), FRENZEL (2000), FRIEDRICH et al. (2006, 2009), FRIEG (1980), FRIEG & KEMPER (1989), FRIZZELL (1954), GALE et al. (2011), GAWOR-BIEDOWA (1980, 1992), GEORGESCU (2009), GRADSTEIN et al. (1999), HARRIS (1981), HASEGAWA (1999), HAYNES et al. (2015), HEMLEBEN et al. (1989a, 1989b), HILBRECHT et al. (1996), HOLBOURNE & KUHN (2000), HOLBOURNE et al. (2013), HRADEZKÁ (1999), HUBER & LECKIE (2011), ION et al. (2004), JORDAN & GASSE (1986), KAHIO et al. (1993), KAMINSKI & GRADSTEIN (2005), KENNEDY et al. (2004), KHAN (2012), KIESEL (1955), KOCH (1977), LEARY (1987), LIPSON-BENITAH (2008), MOULLADE et al. (2008), MWENEINDA (2014), NEAGU (1979, 2005, 2012), NUGLISCH (1975), PATTERSON et al. (2010), PERYT (1980, 2004), PETRIZZO (2013a, 2013b), PETRIZZO & PREMOLI SILVA (2011), PETRIZZO et al. (1980), PREMOLI SILVA & VARGA (2004), QUILTY (1992), RESCHER (1991), ROBASYNSKI & CARON (1979), ROBASYNSKI et al. (1984), ROMPF (1960), SEN GUPTA (2002), SOUA (2011), STEININGER (2000), SZAREK et al. (2000), TARKOWSKI & LISZKA (1984), TRÖGER & NIEBUHR (2014), TRONCHETTI & GROSHENY (1991), TYSZKA (2006), VÁZQUEZ RIVEIROS & PATTERSON (2007), VENCKUTĚ-ALEKSIENĚ (2005, 2010), WALASZCZYK et al. (2013), ŽITĚT et al. (2015) sowie die Datenbanken *Chronos-Portal Database*, *World Foraminifera Database* und *Pforams-Mikrotax*.

3 Regionalgeologische Situation, Bruch- und Halotektonik

Die untersuchten Kernstrecken aus den staatlichen Kartierungsbohrungen befinden sich in Gebieten, deren Lagerungsverhältnisse hauptsächlich halotektonisch durch die Entwicklung der Zechsteinsalinar-Strukturen geprägt sind und in Brandenburg nach Norden an Deutlichkeit zunehmen (Abb. 2). Diese Salinarstrukturen sind hauptsächlich

an Kreuzungspunkte von bruchtektonischen Störungen des Subsalinar-Stockwerks gebunden, die das Relief der Rotliegend-Oberfläche prägen und die Faziesentwicklung im basalen Zechstein steuern (u. a. GÖTHEL 2012). Diese Kreuzungspunkte können auch die Bildung von Schildvulkanen während des Unterrotliegend-Vulkanismus bedingt haben. Andererseits führte eine postvariszische Wrenchtektonik (BALTRUSCH & KLARNER 1993) zur Bildung von Pull-Apart-Becken, die hauptsächlich und zeitgleich durch von ihren Flanken ausgehende Unterrotliegend-Vulkanite und deren Abtragungsprodukte aufgefüllt wurden. Im Mesozoikum können im Gebiet vorgeprägter Wrenchtektonik Aufwölbungen nicht nur infolge der Salinartektonik sondern auch als Resultat von Stapelungen mit Duplex- und Triangle-Strukturen bis zu Fischschwanz-Strukturen (VON HAGKE & MALZ 2018) hervorgerufen worden sein. In Brandenburg wird ihr Auftreten hauptsächlich zwischen dem Salzkissen der Struktur Rüdersdorf und der Fürstenwalder Störungszone vermutet, einem Gebiet, welches vornehmlich durch WNW–ESE gerichtete Bruchtektonik geprägt ist. Die Kartierungsbohrung Zechlinerhütte Kb Zlh 1/65 befindet sich im W-Teil der Salzabwanderungssenke zwischen den Zechsteinsalinaradiapiren Zechlin, Dollgow und Wesenberg (Mecklenburg-Vorpommern) sowie dem Salzkissen Himmelpfort. Am N-Rand der Salzkissenzwischensenke, dessen Salzabwanderung zu den Salzkissen Himmelpfort, Klaushagen, Flieth und dem Zechsteinsalinaradiapir Storkow erfolgt, befindet sich die Kartierungsbohrung Klaushagen Kb Khg 1/64.

Während der Norden Brandenburgs hauptsächlich durch ein WNW–ENE und SSW–NNE verlaufendes Störungssystem gekennzeichnet ist, gewinnen südlich Berlins die NW–SE-Richtung und SW–NE-Richtung an Bedeutung. Im Zuge der Braunkohlenerkundung sind in der Nordost-Lausitz an den SSW–NNE verlaufenden Störungen erhebliche dextrale Seitenverschiebungsbeträge belegt worden. Diese sind mit der Bildung von Akkomodationszonen auch im Raum Bad Freienwalde (GÖTHEL 2018b) sowie großdimensionaler zwischen Fürstenwalder und Gubener Störungszone (Abb. 1, Einbl. I) nachgewiesen. Mit der Heinersbrücker Störung kommt ein WSW–ENE Verlauf von Bruchstörungen hinzu. Diese Störung trennt bruchtektonisch die Peitzer von der Forster Oberkreide-Mulde. Beide Mulden gehören zur Ostbrandenburgischen Kreidesenke, die südöstlich des Zechsteinsalzkissens der Struktur Jerischke-Raden in die Nordsudetische Kreidesenke übergeht. Im Nordosten wird die Ostbrandenburgische Kreidesenke von der Nordbrandenburgischen Kreidesenke durch die Fürstenwalder und die Gubener Störungszone bruchtektonisch getrennt. Die NW–SE verlaufenden Störungszonen bestimmen die Absenkungen und Muldenbildungen durch NE gerichtete Aufschiebungen während der Oberkreide. Ihre dextrale Seitenverschiebung wird einerseits durch die en-échelon-Anordnung von Trias- und Jura-Aufbrüchen hervorgehoben. Ihre Heraushebung kann hauptsächlich auf Stapelungen von Duplex- bis zu Triangle-Strukturen zurückgeführt werden, die durch bruchtektonisch ausgelöste Zechsteinsalinar-Injektionen verstärkt werden können, wie es an der Struktur Dissen nachgewiesen ist. Andererseits ruft die

dextrale Seitenverschiebung Grabenbildungen hervor, wie der Pinnower Graben der Fürstenwalder Störungszone und der Fünfeichener Graben der Gubener Störungszone zeigen. Die zu fortführend gebildeten Triangle-Strukturen gehörenden SW gerichteten Rückaufschiebungen, wie in der Fehrower Störungszone, führten zur Bildung weiterer Oberkreide-Mulden wie die Briesener Oberkreide-Mulde und ebenso die kleinräumige Campan-Mulde westlich der Struktur Dissen. Die in diesem Beitrag mikropaläontologisch untersuchten Kernstrecken aus den Prätertiärbohrungen der Braunkohlenerkundung Jänschwalde stammen aus dem ostnordöstlichen Randbereich der Peitzer Oberkreidemulde.

4 Fazielle Charakterisierung und biostratigraphische Interpretation

4.1 Südost-Brandenburg

Das bearbeitete Probenmaterial entstammt Bohrungen, die im Zuge der Braunkohlenerkundung Jänschwalde (Nordost-Lausitz, Südost-Brandenburg) abgeteuft wurden (Abb. 1, Einbl. I): Brk Jäw 11507/2006, Brk Jäw 13906/2014, Brk Jäw 14799/2011, Brk Jäw 14800/2011 (siehe auch Abb. 3), Brk Jäw 14810/2011, Brk Jäw 16301/2016 (siehe auch Abb. 4).

4.1.1 Fazielle Aspekte

Die beprobten Einheiten der untersuchten Bohrprofile präsentieren feinkörnige, kalkig-mergelige Lithotypen mit einem zumeist signifikanten Anteil an Foraminiferen. Größtenteils entspricht die lithofazielle Ausbildung bioklastischen Foraminiferen-Wackestones (gelegentlich mit erhöhten Anteilen an Echinodermaten-Skleriten oder Calcisphären), nur selten Calcisphären-Wackestones (Proben Jäw 14799/2011-02, -03, Jäw 14810/2011-01, -02, Jäw 16301/2016-08) und sehr selten Calcisphären-Grainstones (Probe Jäw 14800/2011-03). Zahlreiche Proben enthalten Hinweise auf Bioturbation im Mikro- und Makrobereich. In letzterem treten diese Erscheinungen als dunklere Schmitzen im hellen Kalkstein in Erscheinung. Die Bezeichnung „Flaserung“ für dieses Phänomen ist verbreitet, jedoch nicht korrekt, da es sich dabei nicht um residuale Sedimentstrukturen aus dem Bereich der Wellenagitation handelt, sondern um oft diffuse Spuren kleinräumiger Bioturbation, welche diagenetisch verstärkt wurden (Pyritstaub-Bildung aufgrund lokaler, geringfügig erhöhter Gehalte an organischer Substanz). Für weitere lithologische Details wird auf die im Kapitel 2 zitierten Projektberichte verwiesen.

Die **Foraminiferen-Fauna** der untersuchten Proben variiert hinsichtlich des taxonomischen Bestandes, der Quantität und der Erhaltung des Materials. Letztere (insbesondere durch Rekristallisation und diagenetische Schalenlösung geprägt) ist verantwortlich für eine taxonomische Zuordnung, welche oft lediglich nur bis zur Gattungsebene oder darüber erfolgen kann.

Das Spektrum der planktonischen Foraminiferen ist divers, wengleich es erwartungsgemäß deutlich unter dem des Benthos liegt. Je Probe finden sich etwa vier Foraminiferen-Taxa. Insgesamt ist das Spektrum der planktonischen Formen über alle Proben aus dem Gebiet Jänschwalde hinweg ähnlich. Generell dominieren Taxa der Hedbergellidae und Whiteinellidae (*Clavihedbergella*, *Muricohedbergella*, *Whiteinella*). Neben diesen ungekielten Formen treten öfter auch gekielte Formen auf (*Dicarinella*, *Marginotruncana*, selten *Rotalipora*). In der Bohrung Brk Jäw 16301/2016 kommt die biserielle Form *Planoheterohelix* hinzu (Proben -01, -02, -03). Lediglich diese sechs Gattungen repräsentieren den gesamten Plankton-Anteil der Foraminiferen-Fauna im Probenmaterial des Raumes Jänschwalde. Herausstechend sind die Proben Jäw 14800/2011-01 mit einer deutlich erhöhten und Jäw 11705/2006-01 sowie Jäw 14810/2011-02 mit einer jeweils stark eingeschränkten Biodiversität. Ein Rückgang der Planktondiversität in Probe Jäw 14800/2011-03 geht mit dem oben erwähnten, deutlichen Benthos-Anstieg einher. Die Proben Jäw 14800/2011-01 und Jäw 14800/2011-02 fallen durch ihre deutlich erhöhte Individuenzahl an Hedbergellidae auf (*Whiteinella*, *Clavihedbergella*, *Muricohedbergella*). Generell gilt *Whiteinella* als Anzeiger für mesotrophe Verhältnisse, *Muricohedbergella* für eher eutrophe. Oligotrophes Milieu wird bei Proben mit einer großen Individuenzahl dieser beiden Taxa (Proben Jäw 14800/2011-01, -02) als eher unwahrscheinlich angesehen.

Die benthonische Foraminiferen-Fauna weist eine auffallend hohe Biodiversität auf Gattungs- und Artniveau (alpha-Diversität) auf und übersteigt die des Foraminiferen-Planktons um das Drei- bis Fünffache. Insgesamt wurden 27 benthonische Gattungen, z. T. mit mehreren Arten diagnostiziert (siehe Einbl. II, Tab. 3). Einige Taxa sind als „Durchläufer“ in nahezu allen untersuchten Proben anzutreffen: *Ammodiscus*, *Arenobulimina*, *Ataxophragmium*, *Frondicularia*, *Gaudryina*, *Gavelinella*, Lenticulininae, *Tritaxia*. Auffällig ist ein markanter Anstieg des Benthos-Anteils in Probe Jäw 14800/2011-03, was mit einer Diversitätszunahme einhergeht. Agglutinierte Formen (insbesondere *Ammodiscus* und *Arenobulimina*) treten in der Bohrung Brk Jäw 11507/2006

Abb. 3 (Seite 70):

Bohrprofil Jänschwalde Brk Jäw 14800/2011 vom Präkänozoikum – Beispiel 1 zur feinstratigraphischen Bewertung der lithologischen, geophysikalischen und biostratigraphischen Ergebnisse

Fig. 3:

The pre-Cenozoic drilling log Jänschwalde Brk Jäw 14800/2011 – Example 1 for the high-resolution stratigraphical evaluation of the lithological, geophysical and biostratigraphical results

Jänschwalde Brk Jäv 14800/2011

Hochwert: 57 55208,0 m
 Rechtswert: 54 70817,6 m
 Ansatzhöhe: +64,5 m NHN

Abweichung: nicht gemessen
 Azimut: nicht gemessen
 Teufenreduktion: nicht gemessen

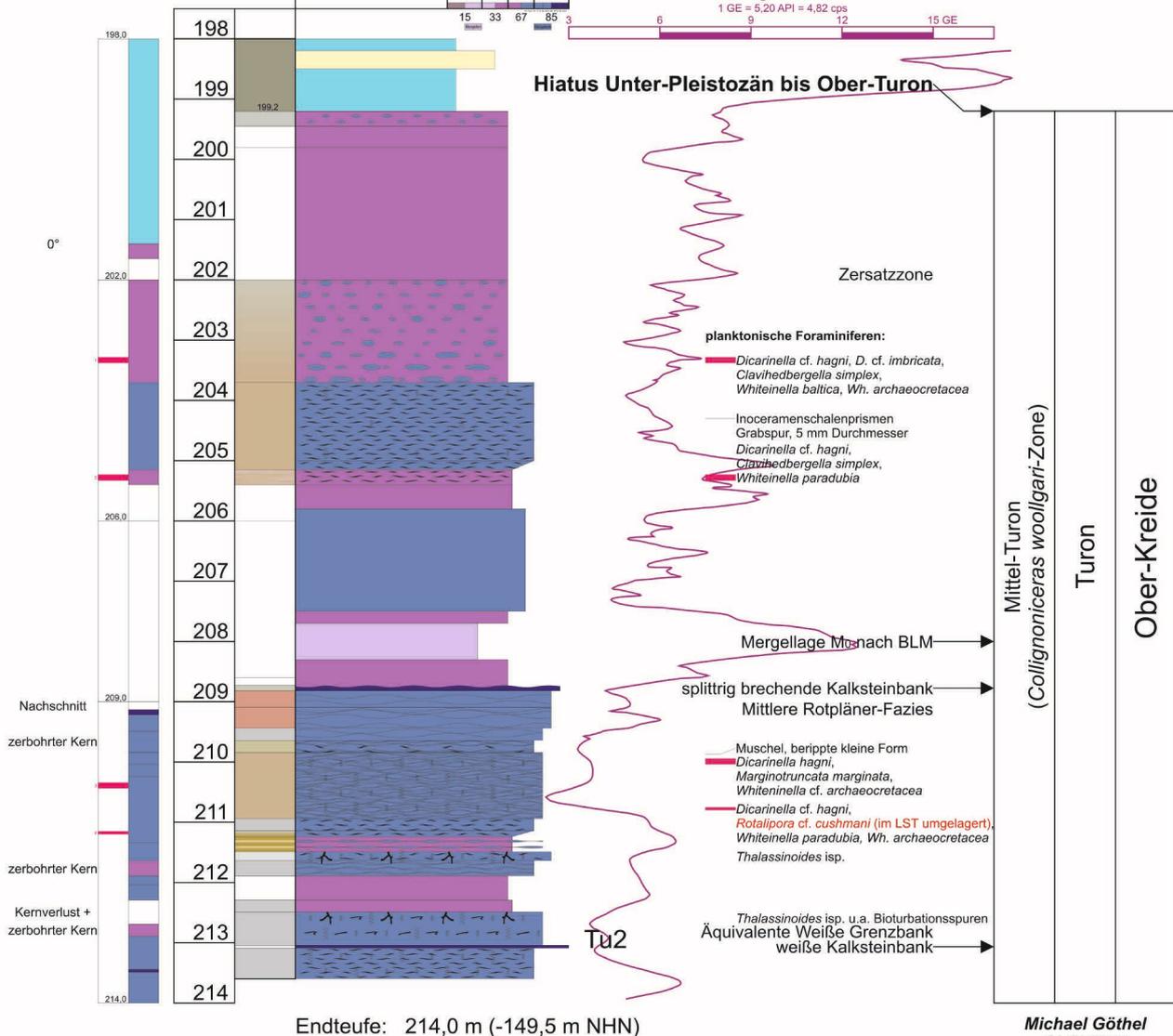
Schicht- Kernmarsch/ korrigierte Färbung
 einfallen Kerngewinn/ Teufe
 Proben Mikrofauna in m

Komposition

Proben / Paläontologie von ELICKI
 04.03.2016 / Leithorizonte /
 Gamma-Messung

Stratigraphie

Substufe Stufe Serie

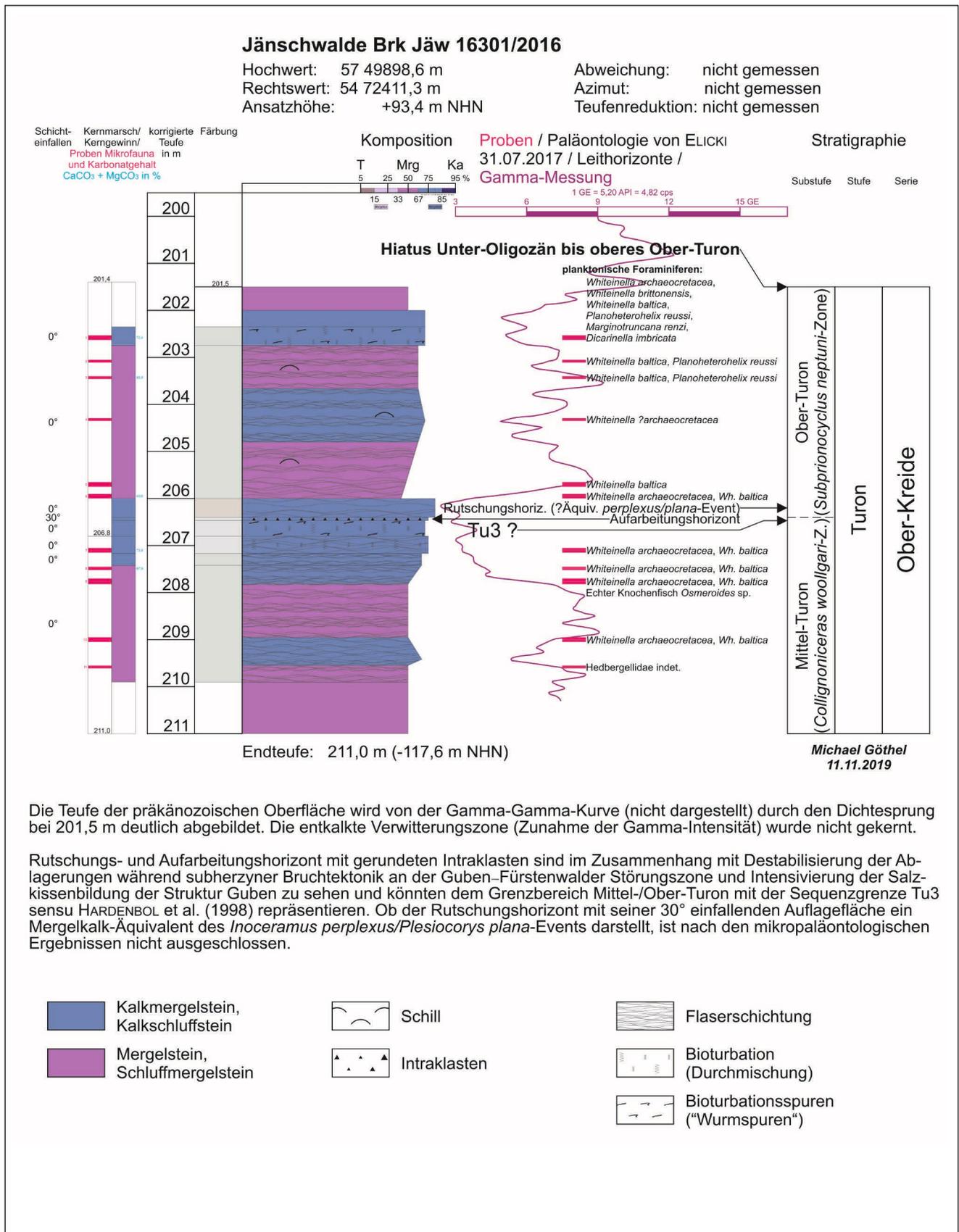


Michael Göthel
 11.11.2019

Die Tiefe der präkänozoischen Oberfläche wird von der Gamma-Gamma-Kurve (nicht dargestellt) durch den Dichtesprung bei 199,2 m deutlich abgebildet. Damit ist der Kerngewinn von pleistozänem Bänderton mit -sand im Kernmarsch von 198,0 bis 202,0 m zum Teil dem totalen Kernverlust des Kernmarsches von 194,0 bis 198,0 zuzuordnen. Die Zersatzzone geht allmählich mit größer werdenden kalkigen Brocken (erbohrt eine Größe bis 7 cm und u. a. Rotpläner-Anteil) in das Festgestein über.

Die splittrig brechende Kalksteinbank schwankender Mächtigkeit über dem Flaserkalkstein mit hellbraunvioletter Farbanteil lässt auf eine Transgressionsfläche schließen, die einen LST mit Omissionsphasen und *Thalassinoides* isp. abschließt. Der LST setzt mit der weißen, schreibkreideähnlichen Kalksteinbank ein und könnte nach den mikropaläontologischen Ergebnissen mit der Sequenzgrenze Tu2 sensu HARDENBOL et al. (1998) beginnen. Damit würde er dem Bereich der Weißen Grenzbank und des Mittleren Rotpläners Niedersachsens im Mittel-Turon zuzuordnen sein. Der Gamma-Peak darüber würde der Mergellage M₀ Niedersachsens entsprechen, die auf der Transgressionsoberfläche über dem LST folgt. Das Vorkommen von *Rotalipora cf. cushmani* ist auf Umlagerung abgetragenen Cenomans im LST infolge Intensivierung der Salzkissenbildung der Struktur Guben zurückzuführen.

- | | | | |
|-----------------|-------------------------|------------------|-------------------------------------|
| Kalkstein | Mergelstein | Schlieren | Bioturbation (Durchmischung) |
| Kalkmergelstein | Tonmergelstein nach BLM | Flaserschichtung | Bioturbationsspuren ("Wurmsspuren") |



Die Teufe der präkänozoischen Oberfläche wird von der Gamma-Gamma-Kurve (nicht dargestellt) durch den Dichtesprung bei 201,5 m deutlich abgebildet. Die entkalkte Verwitterungszone (Zunahme der Gamma-Intensität) wurde nicht gekernt.

Rutschungs- und Aufarbeitungshorizont mit gerundeten Intraklasten sind im Zusammenhang mit Destabilisierung der Ablagerungen während subherzyner Bruchtektonik an der Guben-Fürstenwalder Störungszone und Intensivierung der Salzkissenbildung der Struktur Guben zu sehen und könnten dem Grenzbereich Mittel-/Ober-Turon mit der Sequenzgrenze Tu3 sensu HARDENBOL et al. (1998) repräsentieren. Ob der Rutschungshorizont mit seiner 30° einfallenden Auflagefläche ein Mergelkalk-Äquivalent des *Inoceramus perplexus/Plesiocorys plana*-Events darstellt, ist nach den mikropaläontologischen Ergebnissen nicht ausgeschlossen.

Abb. 4: Bohrprofil Jänschwalde Brk Jäw 16301/2016 vom Präkänozoikum – Beispiel 2 zur feinstratigraphischen Bewertung der lithologischen, nasschemischen, geophysikalischen und biostratigraphische Ergebnisse
 Fig. 4: The pre-Cenozoic drilling log Jänschwalde Brk Jäw 16301/2016 – Example 2 for the high-resolution stratigraphical evaluatuion of the lithological, wet-chemical, geophysical and biostratigraphical results

deutlich zurück (jedoch wurde in dieser Bohrung die typische Form *Gyroidinoides umbilicatus* gefunden).

Interessant ist das mitunter massive, jedoch auf wenige Horizonte beschränkte Auftreten von Calcisphären (als Zysten von Algen-oder Dinoflagellaten interpretiertes Phytoplankton). Wo diese Biogene dominieren, treten planktonische Foraminiferen auffallend zurück. Gleichzeitig nimmt in diesen Proben die Benthosdiversität zu.

In Tab. 3 (Einbl. II) sind alle diagnostizierten Foraminiferen-Taxa und deren Vorkommen in den jeweiligen Proben des Untersuchungsgebietes Südost-Brandenburg tabellarisch aufgelistet.

Die **sonstige Fauna und Flora** in den untersuchten Proben besteht nahezu vollständig aus disartikulierten Resten geringer Größe, die im Sinne der biostratigraphischen Aufgabenstellung jedoch nicht näher bearbeitet wurden. Calcisphären (Phytoplankton-Zysten) werden zumeist mit Dinoflagellaten in Zusammenhang gebracht. Sie sind auf wenige Proben beschränkt, treten dort jedoch häufig, mitunter sogar dominant auf. Bivalvia (Mollusca) treten im Dünnschliff in Form sehr kleiner und sehr stark zerbrochener Schalenfragmente in Erscheinung – fast ausschließlich handelt es sich dabei um Prismen von Schalen inoceramider Muscheln. Stachelhäuter (Echinodermata) sind gelegentlich in Dünnschliffen in Form vollständig disartikulierter Sklerite vertreten. Die stets sehr kleinen Platten sind als charakteristische Calcit-Einkristalle mit Echinodermaten-typischer, netzartiger Stereom-Struktur erhalten. Aufgrund der Skleritmorphologie kommen als Ursprungsorganismen hauptsächlich Asterozoa (Seesterne und Schlangensterne) und Crinozoa (Seelilien und Haarsterne) in Betracht. Ostracoda (Arthropoda) treten in einklappiger und zweiklappiger Erhaltung mit nur wenigen Exemplaren auf. Die Formen sind dem Benthos zuzuweisen. Sie wurden in etwa der Hälfte der Proben gefunden. Ihre Diversität ist gering. Bryozoa (Tentaculata) wurden äußerst selten und ausschließlich in Dünnschliffen beobachtet. Die Biogene sind als sehr kleinstückig zerbrochene Reste von Zoarien erkennbar. Porifera (Schwämme) konnten in Form isolierter Spiculae in Dünnschliffen in sehr geringer Zahl nachgewiesen werden. Es wurden ausschließlich Monaxone beobachtet, die keine nähere Ansprache zulassen. Fossilien von Knochenfischen (Osteichthyes) sind äußerst selten; ihre Reste lassen sich gelegentlich als abradierte, honigbraune, nicht näher zu spezifizierende Skelettelemente (Schuppen, selten Knöchelchen) im Dünnschliffbild beobachten. In einem Fall (Brk Jäw 16301/2016) konnten als makroskopische Reste zahlreiche Schuppen eines nur partiell disartikulierten Fisches näher als *Osmeroides* sp. bestimmt werden (Bestimmung durch I. Kogan, TU Freiberg). Hinweise auf eine Ichnofauna (von Organismen erzeugte Spuren) finden sich in verschiedenen Bohrkernabschnitten. Es handelt dabei um zumeist schwach definierte Bioturbationsarchitekturen, die keine nähere taxonomische Bestimmung zulassen.

Interpretation

Als gesichert autochthone Biogene kann im vorliegenden Probenmaterial der größte Teil der Mikrofauna (Foraminiferen, z. T. Ostrakoden) eingeschätzt werden. Schwamm-Spiculae werden aufgrund der oben genannten taphonomischen Charakteristika ebenso wie die Bivalvia als sehr wahrscheinlich allochthon angesehen. Die generell sehr kleinen Sklerite der Echinodermaten, Bryozoen und Knochenfische liegen disartikuliert, aufgearbeitet und offensichtlich Transport-selektiert vor und sind als gesichert allochthon zu interpretieren. Während die Foraminiferen-Fauna sowohl benthonische als auch planktonische Elemente enthält und die Calcisphären als ausschließlich planktonisch angesehen werden können, sind die disartikulierten Metazoen-Reste dem mobilen (untergeordnet sessilen) Benthos zuzuordnen. Die wenigen Knochenfische lebten nektonisch.

Alle paläontologischen Belege deuten auf stets offenermariner Lebensräume normalmariner Salinität im Schelfbereich hin. Jedoch weisen Unterschiede in Faunenzusammensetzung und Diversitätsentwicklung der Proben auf leicht unterschiedliche Schelfpositionen des Sedimentationsraumes hin. Faziell repräsentieren die untersuchten Kalkstein-Lithotypen und Faunen generell hemipelagische Verhältnisse.

Lithofaziell ist auffällig, dass die Sedimente über einen vergleichsweise hohen Matrix-Anteil verfügen und nahezu ausschließlich matrixgestützte Gefüge aufweisen (Wackestones). Der Karbonat-Gehalt schwankt recht stark (Kalkmergel bis Mergelkalk). Der nichtkarbonatische Anteil ist dabei äußerst feinkörnig und der Ton-Fraktion zuzuordnen. Es dominieren Foraminiferen-Wackestones, die immer wieder Bioklasten und mitunter Calcisphären führen. Komponentengestützte Faziestypen sind deutlich weniger häufig und treten bevorzugt in tieferen Bohrkernabschnitten auf. Dies und auch gewisse Diversitäts- und Häufigkeitsschwankungen bei der Fossilführung werden auf moderate laterale Verlagerungen des Sedimentationsraumes zurückgeführt. Ursachen dafür dürften in ebenso moderaten Schwankungen des Meeresspiegels zu sehen sein. Wenngleich mitunter Aufarbeitungserscheinungen und Hinweise auf Biogen-Transport zu erkennen sind, fehlen jedoch explizite Hinweise auf Flachwasserverhältnisse oder Küstennähe (z. B. klastischer Eintrag, charakteristische Korngrößen und Schichtungsmuster, markante Aufarbeitungsmuster etc.). Über den gesamten Sedimentationszeitraum der vorliegenden Profilabschnitte sind die Ablagerungsbedingungen als vergleichbar zu interpretieren. Es zeichnet sich das Bild eines vollmarinen, warmen Ablagerungsraumes meso- bis eutropher, niedrigerenergetischer, medialer bis distaler Schelfbereiche (offener Schelf bis Schelfrand-Bereich), wobei die Calcisphären-führenden Profilabschnitte (insbesondere jene im tieferen Teil der Abfolge) wohl etwas proximaler im Vergleich zu den (insbesondere im höheren Teil der Abfolge auftretenden) Foraminiferen-Wackestones anzusetzen sind, was eine insgesamt moderate transgressive Verlagerung des Sedimentationsgeschehens andeutet. Das Auftreten eines

auffälligen Aufarbeitungshorizonts am Top des Calcisphären-führenden unteren Profilabschnitts der Bohrung Brk Jäw 16301/2016 (Abb. 4) stützt diese Interpretation.

4.1.2 Biostratigraphische Einstufung (vgl. Abb. 5)

Die stratigraphischen Alter der untersuchten Bohrkernabschnitte sind generell innerhalb der unteren Oberkreide angesiedelt und dem Turon zuzuordnen; die stratigraphischen Positionen der isolierten Mikrofaunen unterscheiden sich dabei nur relativ geringfügig (Tab. 6a).

Die beiden Proben der Bohrung Brk Jäw 11507/2006 weisen eine deutliche Dominanz der Gattung *Lenticulinina* (Benthos) auf. Generell deutet hier das Auftreten von *Ataxophragmium* cf. *depressum* (einer weiteren benthonischen Form) ein Mittel-Turon- bis Unter-Coniac-Alter an, in welchem diese Form in der sächsisch-böhmischen Kreide besonders auffällig ist. *Whiteinella archaeocretacea* reicht vom höchsten Cenoman bis in das oberste Coniac, *Whiteinella baltica* sogar darüber hinaus. Jedoch spricht *Whiteinella paradubia* für ein obercenomanes bis mittelturonisches Alter der Fauna. Auch das Auftreten der planktonischen *Marginotruncana marginata* (höheres Mittel-Turon bis höchstes Santon) koinzidiert mit diesem Zeitfenster. Das Hinzutreten von *Dicarinella* cf. *hagni* legt hingegen nahe, dass ein postturonisches Alter für die Faunen dieser Bohrung eher unwahrscheinlich ist. Damit ist nach planktonischen Foraminiferen eine Einstufung in das höhere Mittel-Turon bis Ober-Turon plausibel.

Die Proben der Bohrung Brk Jäw 13906/2014 führen vor allem *Whiteinella archaeocretacea*, *Whiteinella paradubia* und *Muricohedbergella delrioensis*. Die beiden erstgenannten Taxa deuten erneut auf turones Alter hin. Die ebenfalls auftretende *Clavihedbergella simplex* ist von Alb bis Coniac bekannt, *Whiteinella brittonensis* reicht hingegen nicht über das Mittel-Turon hinaus. Die untersuchte Kernstrecke deckt somit stratigraphisch den Zeitraum Unter- bis Mittel-Turon ab. Die Probe 13906-01 ist hingegen sowohl lithofaziell als auch biofaziell sehr stark abweichend und wird dem postkretazischen-präholozyänen Zeitraum (nach der regionalgeologischen Situation dem Oligozän) zugeordnet.

Aus der Bohrung Brk Jäw 14799/2011 wurden vier Proben entnommen. Bei Probe Jäw 14799/-01 dieser Bohrung verhält es sich ähnlich wie bei Probe Jäw 13906/2014-01. Ein Einzelfund von *Whiteinella archaeocretacea* sowie äußerst seltene und sehr schlecht erhaltene Lenticulininae müssen als Umlagerungen an der Känozoikum-Basis interpretiert werden: Vor allem aufgrund der lithofaziellen Ausbildung und durch Regionalvergleiche wird auch hier ein postkretazisch-präholozyänes, sehr wahrscheinlich oligozänes Alter interpretiert. Die drei weiteren Proben dieser Bohrung lieferten eine Foraminiferenplankton-Fauna, die mit jener der oben genannten Bohrung Brk Jäw 13906/2014 sehr stark übereinstimmt. Zudem wurde *Muricohedbergella* cf. *flan-*

drini beobachtet (Turon bis Unter-Santon). Allerdings fehlt *Whiteinella brittonensis*. Eine stratigraphische Einstufung in das Turon ist damit gesichert. Aufgrund der nahezu identischen Mikrofaunen (Spektrum, Diversität, Häufigkeiten) sowohl im Plankton als auch im Benthos der beiden benachbarten Bohrungen, ist eine entsprechende stratigraphische Präzisierung der Proben der Bohrung Brk Jäw 14799/2011 und deren Einordnung in das Unter- bis Mittel-Turon wahrscheinlich.

Von der Bohrung Brk Jäw 14800/2011 (vgl. Abb. 3) führen alle Proben das Taxon *Whiteinella archaeocretacea* (höchstes Cenoman bis Coniac). *Whiteinella paradubia* deutet innerhalb dieses Zeitraumes wieder auf Unter- und Mittel-Turon hin. *Dicarinella hagni* (höheres Unter-Turon bis Ober-Turon) stützt dies. *Marginotruncana marginata* setzt jedoch erst im höheren Mittel-Turon ein. Bis in das Coniac reicht *Clavihedbergella simplex*. Überraschend ist in diesem Zusammenhang das Auftreten von *Rotalipora* cf. *cushmani*, einer Leitform des höheren Mittel- bis Ober-Cenoman, mit einigen wenigen, schlecht erhaltenen Exemplaren. Während die genannten Arten von *Whiteinella*, *Marginotruncana* und *Dicarinella* ein Mittel- bis Ober-Turon-Alter nahelegen, deutet *Rotalipora* auf höheres Mittel- bis Ober-Cenoman hin! Aufgrund dieser stratigraphischen Widersprüchlichkeit wird der Probensatz der Bohrung Brk Jäw 14800/2011 in zwei Teufenbereiche gegliedert und getrennt betrachtet. Der lithostratigraphisch jüngere Beprobungsabschnitt, hier als Brk Jäw 14800/2011 (A) bezeichnet, umfasst die Proben Jäw 14800-1, Jäw 14800-2 und Jäw 14800-3. Der ältere Beprobungsabschnitt, Brk Jäw 14800/2011 (B), wird durch die Probe Jäw 14800-4 repräsentiert. Abschnitt (A) enthält die planktonischen Foraminiferen-Taxa *Whiteinella archaeocretacea*, *Whiteinella baltica*, *Whiteinella paradubia*, *Marginotruncana marginata*, *Dicarinella hagni*, *Dicarinella* cf. *imbricata*, *Clavihedbergella simplex* und *Muricohedbergella* cf. *delrioensis*. Die *Whiteinella*-Arten liefern insgesamt ein Turon-Alter. *Marginotruncana marginata* hingegen ist ein guter Anzeiger für Mittel-Turon bis Ober-Santon; *Dicarinella hagni* deutet auf höheres Unter-Turon bis Ober-Turon hin. *Clavihedbergella simplex* schließt ebenfalls diesen Bereich ein. Abschnitt (A) kann biostratigraphisch somit dem Turon, mit größter Wahrscheinlichkeit dem Mittel- bis Ober-Turon zugeordnet werden. Der Beprobungsabschnitt (B) enthält Taxa des höheren Unter-Turon bis Mittel-Turon (*Whiteinella archaeocretacea*, *Whiteinella paradubia*, *Dicarinella hagni*) sowie die Cenoman-Form *Rotalipora* cf. *cushmani*. Vom letztgenannten Taxon treten nur seltene und schlecht erhaltene Exemplare auf, welche zudem eine deutlich schlechtere Erhaltung als die Begleitfauna aufweisen. Dies deutet einerseits auf Umlagerungseffekte aus dem höheren Mittel- bis Ober-Cenoman hin (Geisterfauna), andererseits auf eine größere Nähe zum liegenden Cenoman als dies für Abschnitt (A) zutrifft; womit eher tieferes Turon für Abschnitt (B) wahrscheinlich ist. Derartige Umlagerungseffekte sind beispielsweise im Unter-Turon im Raum Hannover und im Harzvorland nicht selten (Koch 1977). Zudem findet sich im Beprobungsabschnitt (B) eine auffällige Rotfärbung; dies

Chronostratigraphie					Biostratigraphie		
Alter in Ma	Sub-system	Stufe	Substufe	Definition	Ammoniten subboreal / subtethyal	planktonische Foraminiferen	
84	Ober-Kreide	Santon	Ober	LAD <i>Marsupites testudinarius</i>			
85				FOD <i>Cordiceramus muelleri</i> & FOD <i>Gonioteuthis granulata</i>	<i>Placenticeras paraplanum</i>	<i>Dicarinella asymmetrica</i>	
86			Mittel	FOD <i>Cordiceramus cordiformis</i>	<i>Texanites gallicus</i>		
			Unter	FAD <i>Platyceramus undulatoplicatus</i>			
87		Coniac	Ober		<i>Paratexanites serratomarginatus</i>		
88				FOD <i>Magadiceramus subquadratus</i>	<i>Gauthiericeras margae</i>	<i>Dicarinella concavata</i>	
89			Mittel	FOD <i>Volviceras</i>	<i>Peroniceras tridorsatum</i>		
90		Unter	FAD <i>Cremnoceramus rotundatus</i> (sensu TROSER non FIESE)	<i>Prionocyclus germari</i>			
91		Turon	Ober		<i>Subprionocyclus neptuni</i>		
92				Inoc. <i>perplexus</i> /Plesiocorys <i>plana</i> -Event	<i>Collignoniceras woolgari</i>	<i>Marginotruncana schneegansi</i>	
93			Mittel	<i>Mytiloides hercynicus</i> -Event	<i>Mammites nodosoides</i>	<i>Helvetoglobotruncana helvetica</i>	
94			Unter	FOD <i>Mytiloides goppelnensis</i> , FOD <i>Mytiloides puebloensis</i> & FAD <i>Watinoceras devonense</i>	<i>Watinoceras devonense</i> <i>Neocardioceras juddii</i> <i>Metioceras geslinianum</i> <i>Calycoceras guerangeri</i>	<i>Whiteinella archaeocretacea</i>	
95		Cenoman	Ober	FOD <i>Inoceramus pictus pictus</i>	<i>Acanthoceras jukesbrownei</i>	<i>Rotalipora cushmani</i>	
96					<i>Acanthoceras rhotomagense</i>	<i>Thalmaninella reicheli</i>	
97			Mittel		FOD <i>Inoceramus schoendorfi</i>	<i>Cunningtoniceras inerme</i>	
98						<i>Mantelliceras dixoni</i>	<i>Thalmaninella globotruncanoides</i>
99			Unter			<i>Mantelliceras saxbii</i>	
100						<i>Mantelliceras mantelli</i>	
101		Unter-Kreide	Vraconne			<i>Stoliczkaia dispar</i>	<i>Parathalmaninella appenninica</i>
102							<i>Mortonoceras inflatum</i>
103				FOD <i>Mortonoceras fallax</i>			
104	Ober				<i>Hysterocheras varicosum</i>	<i>Pseudothalmaninella subticinensis</i>	
105							
106						<i>Dipoloceras cristatum</i>	<i>Ticinella praeticinensis</i>
107				FOD <i>Dipoloceras cristatum</i>			
108	Mittel				<i>Euhoplites lautus</i>	<i>Ticinella primula</i>	
109					<i>Euhoplites loricatus</i>		
110				FOD <i>Hoplites dentatus</i>	<i>Hoplites dentatus</i>		
111	Unter			<i>Douvilleiceras mammillatum</i>			
112				<i>Leymeriella tardefurcata</i>			
113					<i>Proleymeriella schrammeni</i>	<i>Ticinella madecassiana</i>	
114						<i>Microhedbergella rischi</i>	
					<i>Microhedbergella renilaevis</i>		
					<i>Microh. miniglobularis</i>		
				<i>Hypacanthoplites jacobi</i>	<i>Paraticinella eubejaouaensis</i>		

Abb. 5:

Übersicht zur Stratigraphie der mittleren Kreide für Mitteleuropa (zusammengestellt unter Berücksichtigung von AMÉDRO 2008, INTERNATIONAL COMMISSION ON STRATIGRAPHY 2015, 2019, JARVIS et al. 2001, KAPLAN, 2011a, 2011b, KENNEDY et al. 2004, KENNEDY et al. 2005, 2017, KENNEDY & WALASZCZYK 2004, LAMOLDA et al. 2014, LEHMANN et al. 2008, MUTTERLOSE 1997, NIEBUHR et al. 2000, OGG & HINNOV 2012, SPAETH 2000, TRÖGER & CHRISTENSEN 1991, TRÖGER & NIEBUHR 2014, WALASZCZYK & COBBAN 2006, WALASZCZYK et al. 2010, WIESE et al. 2009, WILMSEN 2007, 2012, WILMSEN & VOIGT 2006, WOOD et al. 2004)

Fig. 5:
Overview of the middle Cretaceous deposits for Central Europe (composed in consideration of AMÉDRO 2008, JARVIS et al. 2001, INTERNATIONAL COMMISSION ON STRATIGRAPHY 2015, 2019, KAPLAN, 2011a, 2011b, KENNEDY et al. 2004, KENNEDY et al. 2005, 2017, KENNEDY & WALASZCZYK 2004, LAMOLDA et al. 2014, LEHMANN et al. 2008, MUTTERLOSE 1997, NIEBUHR et al. 2000, OGG & HINNOV 2012, SPAETH 2000, TRÖGER & CHRISTENSEN 1991, TRÖGER & NIEBUHR 2014, WALASZCZYK & COBBAN 2006, WALASZCZYK et al. 2010, WIESE et al. 2009, WILMSEN 2007, 2012, WILMSEN & VOIGT 2006, WOOD et al. 2004)

	Cenoman	Turon			Coniac
		unteres	mittleres	oberes	
Brk Jäw 11507/2006					
Brk Jäw 13906/2014				?	
Brk Jäw 14799/2011				?	
Brk Jäw 14800/2011 (A)					
Brk Jäw 14800/2011 (B)	(*)			?	
Brk Jäw 14810/2011					?
Brk Jäw 16301/2016		?		?	

Tab. 6a: Biostratigraphische Einstufung der untersuchten Kernmärsche aus dem Raum Südost-Brandenburg (* = cenomane Geisterfauna im Unter- bis Mittel-Turon; Details siehe Text)

Tab. 6a: Biostratigraphic determination of the investigated drilling cores from southeastern Brandenburg (* = Cenomanian ghost-fauna in Lower to Middle Turonian strata; for details see text)

kann als Rotpläner-Fazies interpretiert werden und liefert einen weiteren Hinweis für die Präzisierung der stratigraphischen Position des Abschnittes (B) in das höhere Unter-Turon bis Mittel-Turon. Zudem ist damit das primäre Vorhandensein obercenomaner Sedimente im Areal nachgewiesen.

Die zwei untersuchten Proben der Bohrung Brk Jäw 14810/2011 lieferten an Plankton unter anderem: *Whiteinella archaeocretacea*, *Whiteinella paradubia* und *Marginotruncana marginata*, was biostratigraphisch eine Zuordnung zum Turon bis möglicherweise Unter-Coniac nahelegt. *Marginotruncana marginata* schließt dabei eine Position älter als der Grenzbereich Mittel-/Ober-Turon aus. Biostratigraphisch ergibt sich für ein gemeinsames Auftreten der drei Taxa das Zeitfenster hohes Mittel-Turon bis Ober-Turon (möglicherweise bis Unter-Coniac).

Die geringdiverse planktonische Foraminiferen-Fauna der Bohrung Brk Jäw 16301/2016 (vgl. Abb. 4) wird von Taxa der Hedbergellidae dominiert. Zu diesen treten lediglich in Probe Jäw 16301/2016-01 wenige gekielte Formen hinzu (*Dicarinella*, *Marginotruncana*). Auffällig ist das Auftreten von biserialen planktonischen Formen (*Planoheterohelix*). Der lediglich geringmächtige Bohrkernabschnitt (2 Kernmärsche) lässt sich biofaziell in drei Intervalle gliedern: Der jüngste Kernabschnitt der Bohrung (Probe 1) belegt aufgrund des Auftretens von *Whiteinella archaeocretacea*

höchstes Cenoman bis Turon; durch *Dicarinella imbricata* kann höchstes Cenoman bis tiefstes Turon ausgeschlossen werden. Während *Marginotruncana renzi* ab dem Mittel-Turon auftritt, kommt *Whiteinella brittonensis* vom Unter- bis Ober-Turon vor und könnte nach TRÖGER & WEJDA (1998) noch bis ins Unter-Coniac reichen. Diesem jüngsten Kernabschnitt kann somit eine biostratigraphische Position im Mittel- bis Ober-Turon (möglicherweise ab höchstem Unter-Turon bis tiefes Unter-Coniac) zugewiesen werden. Der mittlere Kernabschnitt (Proben Jäw 16301/2016-02, -03) lässt mit *Whiteinella baltica* und *Planoheterohelix reussi* lediglich eine stratigraphische Einordnung vom obersten Cenoman bis in das Unter-Santon zu. Der tiefste Abschnitt repräsentiert mit *Whiteinella archaeocretacea* und *Whiteinella baltica* erneut ein Turon-Alter. Obgleich die beiden tieferen Kernabschnitte biostratigraphisch nicht sehr präzise eingestuft werden können, wird aufgrund des geringmächtigen Beprobungsintervalls sowie des enthaltenen Aufarbeitungs- und Rutschungshorizontes die gesamte präkänozoische Kernstrecke der Bohrung Brk Jäw 16301/2016 dem Mittel- bis Ober-Turon zugeordnet.

4.2 Nord-Brandenburg

Das bearbeitete Probenmaterial stammt aus Kernstrecken zweier Kartierungsbohrungen, welche ca. 10 km nordöstlich

Templin (Klaushagen) bzw. ca. 5 km nordwestlich Rheinsberg (Zechlinerhütte) abgeteuf wurden (Abb. 2): Klaushagen Kb Khg 1/64 und Zechlinerhütte Kb Zlh 1/65. Außer der hier präsentierten Mikrofauna führen die Kernstrecken beider Bohrungen Makrofossilien, deren taxonomische Bestimmung zusätzliche Daten für biostratigraphische Einstufungen lieferte.

4.2.1 Fazielle Aspekte

Die beprobten Intervalle der untersuchten Kernstrecken aus Nord-Brandenburg werden hauptsächlich durch feinkörnige, kalkige und mergelige Lithotypen repräsentiert, untergeordnet treten tonigere Bereiche auf. Während in jüngsten und ältesten Einheiten matrixgestützte Gefüge dominieren, sind mittlere Bereiche durch das Auftreten Calcisphären-betonter Grain- bis Packstones auffällig. Foraminiferen, Calcisphären und Bioklasten sind generell die gefügeprägenden Komponenten: zumeist Wackestones, untergeordnet Pack-/Grainstones. Letztere fehlen im untersuchten, tieferen Beprobungsabschnitt und gehen generell mit dem Vorhandensein von Calcisphären einher (z. B. Proben Khg 1/64-30, -33, -36, -39, -43, -46; Zlh 1/65-34 bis -37, -39, -45). Mit der Calcisphären-Führung ist oft ein erhöhter Anteil an Bioklasten zu verzeichnen (z. B. Proben Khg 1/64-53; Zlh 1/65-40, -44, -45). Eine starke Bioklasten-Führung ist mitunter unmittelbar unter Calcisphären-führenden Lithotypen auffällig (z. B. Proben Khg 1/64-54, -55; Zlh 1/65-43, -50). Mudstones sind selten und (gemeinsam mit deutlich erhöhten Ton-Anteilen) auf den tieferen Beprobungsbereich beschränkt (z. B. Proben Khg 1/64-60 bis -62, Zlh 1/65-47). Im Beprobungsbereich der Bohrung Kb Zlh 1/65 fällt eine dunkle Sediment-Einschaltung von ca. 3 m Mächtigkeit auf (Probe Zlh 1/65-39), welche kaum Fossilien enthält. Bioturbation ist generell verbreitet und stellenweise auffällig intensiv. Wie in den Bohrungen Südost-Brandenburgs (Nordost-Lausitz) treten – z. T. häufig – auch in Nord-Brandenburg mit Bioturbation in Zusammenhang stehende, dunkle Schmitzen auf („Flaserung“, siehe oben). Lithologische Details können den in Kapitel 2 zitierten Projektberichten entnommen werden.

Die **Foraminiferen-Fauna** der Proben Nord-Brandenburgs schwankt hinsichtlich Taxonomie, Individuenzahl und Erhaltung mitunter beträchtlich. Aufgrund der Schwerpunktsetzung auf die biostratigraphische Aufgabenstellung erfolgte eine Fokussierung auf planktonische Foraminiferen. Wegen des in dieser Hinsicht begrenzten Potentials benthonischer Foraminiferen wurden diese fast ausschließlich auf Gattungsniveau bestimmt. Die in den Bohrungen Nord-Brandenburgs diagnostizierten Foraminiferen-Taxa und deren Vorkommen in den jeweiligen Proben sind in den Tab. 4a (Einlbl. II) und Tab. 4b (Einlbl. III) aufgelistet.

Die Planktondiversität ist in den beiden Bohrungen auf Gattungsniveau nahezu identisch (11 bzw. 9 Gattungen mit insgesamt 21 Arten). Auch hinsichtlich des taxonomischen Bestandes sind die Plankton-Faunen sehr ähnlich. Der ein-

zige erwähnenswerte Unterschied im Plankton besteht im Nachweis der sicheren Alb-Form *Ticinella primula* in den tiefsten Proben der Bohrung Kb Khg 1/64, wohingegen dieses stratigraphische Alter in der Bohrung Kb Zlh 1/65 mit *Microhedbergella* cf. *albiana* lediglich durch eine etwas unsichere „confer“-Bestimmung belegt ist (siehe Diskussion zur Biostratigraphie). Obgleich – wie in Südost-Brandenburg – auch in den Bohrungen Nord-Brandenburgs hedbergellide Foraminiferen das Plankton dominieren, sind im Gegensatz zur erstgenannten Region hier gekielte Taxa häufiger (*Dicarinella*, *Marginotruncana*, z. B. Probe Khg 1/64-26, -27). Rotaliporen (*Rotalipora cushmani*, *Parathalmanninella appenninica*, *Thalmanninella brotzeni*) treten in beiden Bohrungen, jedoch jeweils in einem äußerst engen Teufbereich auf (Khg 1/64-51, -53, -55-56; Zlh 1/65-40, -45, siehe Tab. 4a, 4b, Einlbl. II + III).

Das Foraminiferen-Benthos hingegen lieferte mit 34 Gattungen ein deutlich größeres Spektrum, wobei der Beprobungsbereich der Bohrung Kb Khg 1/64 mit 27 Gattungen eine etwas geringere Benthosdiversität aufweist als der, der Bohrung Kb Zlh 1/65 (35 Gattungen). Hierbei kann allerdings auch der unterschiedliche Beprobungsumfang je Bohrung einen gewissen, wenngleich sicher nicht entscheidenden methodischen Einfluss haben (bei vergleichbarer Mächtigkeit des Beprobungsintervalls wurden 40 Proben aus Kb Khg 1/64 genommen und 25 Proben aus Kb Zlh 1/65). Wie in Südost-Brandenburg, treten auch in den nordbrandenburgischen Abfolgen einige Taxa nahezu durchgehend auf (z. B. *Ammodiscus cretaceus*, *Arenobulimina preslii*, *Lenticulina* sp.). Zwischen beiden Bohrungen bestehen im Foraminiferen-Benthos jedoch nicht nur die genannten signifikanten qualitative Unterschiede in der Gattungsdiversität, sondern auch deutliche Differenzen in deren lithostratigraphischer Verbreitung: So sind über das gesamte, in seiner Mächtigkeit vergleichbare Beprobungsintervall in der Bohrung Kb Khg 1/64 mehr „Durchläufer“-Gattungen im Benthos vertreten (11–12, siehe Einlbl. II, Tab. 4a) als in der Bohrung Kb Zlh 1/65 (7–8, siehe Einlbl. III, Tab. 4b). Die unterschiedliche Beprobungsdichte dürfte hierbei weitgehend bedeutungslos sein.

Die **sonstige Fauna und Flora** (Begleitfauna) in den untersuchten Proben besteht zumeist aus disartikulierten Resten geringer Größe. Aufgrund des Erhaltungszustandes und wegen der fehlenden biostratigraphischen Relevanz wurden diese Biota nicht näher analysiert. Lithostratigraphische Niveaus, in denen Calcisphären (Phytoplankton-Zysten) auftreten, sind – besonders in den mittleren Beprobungsabschnitten beider untersuchten Bohrungen – auffallend häufig. Auch sind durch Calcisphären gestützte Gefüge (Calcisphären-Packstones und -Grainstones) im Vergleich zu den präkänozoischen Kernstrecken Südost-Brandenburgs deutlich öfter anzutreffen (z. B. Proben Khg 1/64-39, -43, -44, Zlh 1/65-33 bis -37, -39 bis -42, -44 und -45). Bivalvia (Muscheln) wurden in Dünnschliffen als Schalenfragmente häufig nachgewiesen, oft in Form charakteristischer Inoceramen-Schalenprismen. Auch am Bohrkern sind sowohl

Muschelbruch als auch komplette Muschelklappen immer wieder zu beobachten (vgl. Einbl. III, Tab. 5 – Makroforasilien). Als weitere Mollusken wurden Belemnitida (Cephalopoda) ausschließlich im tiefsten Beprobungsintervall der Bohrung Kb Zlh 1/65 in Form mehrerer Rostren nachgewiesen (Probe Zlh 50-1/65: *Neohibolites oxycaudatus*). Ebenfalls in sehr vielen Proben vertreten (jedoch in relativ geringer Individuenzahl) sind Ostracoda (Arthropoda). Sie sind fast immer glattschalig (selten ornamentiert) und dem Nektobenthos zuzuordnen. Ihre Diversität ist gering. Stachelhäuter (Echinodermata) wurden zumeist als isolierte Echinozoa-Stachel in Dünnschliffen beobachtet. Vereinzelt sind isolierte Reste (Schuppen, Knöchelchen, Zähne) von Knochenfischen (Osteichthyes) feststellbar. Diese Biogene sind häufig abgerollt (allochthon) und lassen sich nicht näher zuordnen. Mitunter sind Porifera (Schwämme) in Form nicht näher bestimmbarer, isolierter Monaxone in Dünnschliffen zu beobachten. Bryozoa (Tentaculata) treten äußerst selten, vor allem in Dünnschliffen, als sehr kleinstückig gebrochene Reste von Zoarien auf. In einem Fall wurde ein zweiklappig erhaltener, juveniler Vertreter der Brachiopoda (Tentaculata) im Dünnschliff beobachtet. Ichnia (von Organismen erzeugte Spuren) sind zum Teil nicht selten – Bioturbation ist ein weit verbreitetes Phänomen in den Dünnschliffen und Kernstücken der untersuchten Bohrungen. Allerdings lassen die zumeist schwach definierten Strukturen keine nähere Bestimmung zu.

Interpretation

Die Foraminiferen-Mikrofauna sowie die der Ostrakoden aus den untersuchten Kernstreckenabschnitten der Bohrungen sind im Wesentlichen als autochthon anzusehen. Die mitunter gut erhaltenen Muscheln sind stets einklappig erhalten, jedoch kaum aufgearbeitet, was auf weitgehende Autochthone bzw. Parautochthone hindeutet; dies trifft ebenfalls auf einen zweiklappig erhaltenen Brachiopoden zu. Auch muss aufgrund des verbreiteten Auftretens von Inoceramen-Schalenprismen in den Karbonaten zusätzlich auch von einem signifikanten allochthonen Anteil an Muschel-Schalenresten ausgegangen werden. Auch die sonstige Fossilführung aus disartikulierten Schwamm-Spiculae, Echinodermaten-Skleriten, Bryozoen-Zoarien, Knochenfischen und Belemniten unterlag Umlagerungen und einer aufgrund des Korngrößenspektrums anzunehmenden Transportselektion.

Die Foraminiferen-Fauna enthält teufenabhängig sowohl umfangreiches Benthos als auch stark vertretenes Plankton. Generell sind in den beiden Bohrungen Nord-Brandenburgs Abschnitte mit Foraminiferenplankton-Minima häufiger als solche mit deren Maxima. Vor allem im mittleren Beprobungsabschnitt beider Bohrungen ist eine partienweise deutliche Dominanz planktonischer Foraminiferen zu beobachten. Plankton-Minima gehen in den meisten Fällen mit einem Anstieg des Foraminiferen-Benthos einher. Pack- und Grainstones von Calcisphären sind zum Teil mit Maxima

an Foraminiferen-Plankton verbunden. Calcisphären hingegen repräsentieren ausschließlich planktonische Elemente. Während die wenigen Knochenfisch- und Belemniten-Reste dem Nekton zugehörig sind, repräsentieren die sonstigen disartikulierten Metazoen-Reste ein zumeist sessiles Benthos.

Die paläontologischen Belege weisen auf offenmarine Faziesräume mit normalmariner Salinität hin. Die festgestellten Schwankungen hinsichtlich Faunenspektrum und Faundiversität werden vor allem als Ergebnis moderater lateraler Verlagerungen von Faziesbereichen interpretiert. Es fällt auf, dass die Sedimente – insbesondere im Vergleich mit den Ergebnissen der Bohrungen Südost-Brandenburgs – matrixärmer sind; komponentengestützte Gefüge sind häufiger und der Karbonat-Gehalt ist oftmals höher. Fazial sind die Sedimentationsräume der angetroffenen Karbonat-Lithotypen und Faunen dem medialen bis äußeren neritischen bis hemipelagischen Schelf zuzuordnen.

Als Ursachen der erwähnten Fazieschwankungen sind vor allem moderate Schwankungen des Meeresspiegels zu sehen. Wo diese stärker ausfallen, sind Aufarbeitungserscheinungen sowie Geisterfaunen zu beobachten (Bohrung Kb Zlh 1/65, siehe Abschnitt 4.2.2 – Biostratigraphie). Hinweise auf Flachwasserverhältnisse oder Küstennähe wurden nicht beobachtet. Wie für die Ergebnisse Südost-Brandenburgs lassen sich auch hier über den gesamten Sedimentationszeitraum hinweg vollmarine, warme Ablagerungsbedingungen meso- bis eutropher, niedrigerenergetischer, distaler Schelfbereiche annehmen.

4.2.2 Biostratigraphische Einstufung (vgl. Abb. 5)

Die beprobte Kernstrecke der Bohrung Kb Khg 1/64 schließt nach Foraminiferen-Biostratigraphie ein Profil vom Coniac bis in das Alb auf (Tab. 6b). Makropaläontologische Untersuchungen an inoceramiden Muscheln (Bestimmungen durch K.-A. Tröger, TU Freiberg) flankieren die biostratigraphischen Einordnungen, weisen jedoch deutliche Lücken auf, welche aber durch die mikropaläontologischen Befunde in großem Umfang geschlossen werden konnten. Die drei jüngsten Kernbeprobungsintervalle wurden lediglich zur biostratigraphischen Orientierung in größeren Abständen beprobt.

Das Probenintervall 448,70–482,70 m führt die bereits im oberen Mittel-Turon einsetzende *Marginotruncana marginata* sowie *Protostenioeina* sp., eine Gattung, welche zwar bereits im Ober-Turon erscheint und sich bis in das Mittel-Santon erstreckt, in der europäischen Kreide jedoch im Coniac weit verbreitet ist. In der Probe Khg 1/64-24 tritt neben letztgenanntem Taxon die benthonische Foraminifere *Pyrulinoidea acuminatus* auf, die auf die höhere Kreide beschränkt ist und in Nordwest- und Nord-Deutschland erst ab Mittel-Coniac erscheint. Da die nachgewiesenen *Protostenioeina* eine ausgeprägte Ornamentierung aufweisen (Reduktion bei stratigraphisch jüngeren Formen) und zu-

dem *Dicarinella imbricata* und *Whiteinella baltica* zur Begleitfauna gehören, ist ein jüngeres stratigraphisches Alter als Coniac nicht plausibel. Eine biostratigraphische Position des Beprobungsintervalls innerhalb des mittleren bis möglicherweise höheren Coniac ist daher sehr wahrscheinlich.

Das Probenintervall 540,40–573,00 m führt planktonische Foraminiferen, welche auf das Turon beschränkt sind (*Dicarinella hagni*) bzw. erst in dessen höherem Abschnitt einsetzen (*Marginotruncana marginata*). Ober-Turon (möglicherweise höheres Mittel-Turon) ist damit für diesen Kernbereich gesichert.

Das Probenintervall 620,00–653,00 m lieferte nahezu keine planktonische Foraminiferen-Fauna; die wenigen Reste sind stratigraphisch nicht aussagekräftig. Die Einstufung in das mittlere bis obere Turon wurde aufgrund der über- und unterlagernden Mikrofaunen vorgenommen.

Die nachfolgenden Kernbeprobungsabschnitte im Teufenbereich 701,20–790,20 m wurde enger beprobt und lieferten eine höhere biostratigraphische Auflösung. Das Probenintervall 701,20–718,80 m führt dabei eine Vielzahl planktonischer Taxa, welche erst mit Beginn oder im Verlauf des Turon einsetzen, sowie solche, die im höheren oder zum Ende des Turon aussetzen. Insbesondere das überlappende Auftreten von *Praeglobotruncana stefani* (bis einschließlich Mittel-Turon) und *Muricohedbergella* cf. *flandrini*

(ab Mittel-Turon) grenzen das biostratigraphische Fenster auf Mittel-Turon ein. Inoceramide Muscheln der *lamarcki*-Gruppe aus diesem Teufenbereich bestätigen diese Einstufung.

Im Probenintervall 724,80–738,40 m weist die Foraminiferen-Fauna undifferenziert auf ein Turon-Alter hin. Allerdings wurde bei 735,50 m *Mytiloides labiatus* nachgewiesen, wodurch sich der genannte Zeitraum auf das höhere Unter-Turon eingrenzen lässt.

Das Probenintervall 738,40–756,10 m weist erneut kaum Plankton auf; die wenigen Formen beinhalten aber bei 745,30 m *Dicarinella hagni*, welche Turon anzeigt. Das Auftreten von *Planoheterohelix ?moremani* im tieferen Abschnitt des Beprobungsintervalls deutet auf den eher mittleren bis tieferen Bereich des Turon hin. Makrofossilien wurden nicht gefunden.

Das Probenintervall 756,10–758,85 m lieferte bei 756,55 m *Muricohedbergella* cf. *kypthoma* (oberstes Cenoman bis unterstes Turon) und unmittelbar darunter (bei 756,90 m) zahlreiche Exemplare von *Rotalipora cushmani*, der sehr charakteristischen Indexform des höheren Mittel- bis Ober-Cenoman (*cushmani*-Zone). Die in diesem Bereich ebenfalls auftretenden inoceramiden Muscheln sind nicht eindeutig und könnten nach den Bestimmungen von K.-A. Träger eventuell Turon anzeigen. Die Eindeutigkeit des mikropa-

Teufe Probenintervalle	Alb			Cenoman			Turon			Coniac
	unteres	mittleres	oberes	unteres	mittleres	oberes	unteres	mittleres	oberes	
Kb Khg 1/64										
448,70 – 482,70 m										
540,00 – 573,00 m										
620,00 – 653,00 m										
701,20 – 718,80 m										
724,80 – 738,40 m										
738,40 – 756,10 m										
756,10 – 758,85 m					?					
761,85 – 774,40 m										
775,35 – 790,20 m										
Kb Zlh 1/65										
520,30 – 520,39 m								?		
670,15 – 670,53 m								?		?
683,21 – 723,02 m										
748,20 – 748,28 m					?					
752,75 – 752,84 m										
761,43 – 783,43 m										

Tab. 6b: Biostratigraphische Einstufung der untersuchten Probenintervalle aus dem Raum Nord-Brandenburg (für Details siehe Text)

Tab. 6b: Biostratigraphic determination of the investigated sample intervals from northern Brandenburg (for details see text)

läontologischen Befundes (Ober-Cenoman) ist hier jedoch deutlich präziser.

Probenintervall 761,85–774,40 m führt im Bereich 762–765 m *Thalmanninella brotzeni*, ein Taxon, welches an der Basis des Cenoman einsetzt und bis in das Ober-Cenoman (*cushmani*-Zone) reicht. Das gleichzeitige Auftreten von *Parathalmanninella cf. appenninica* deutet darauf hin, dass mittleres bis unteres Cenoman wahrscheinlich ist. Im Bereich von 762,40–767,55 m weisen inoceramide Muscheln (*Inoceramus crippii crippii*) zusätzlich auf Unter-Cenoman, bei 773,10 m sogar auf den Grenzbereich Cenoman/Ober-Alb hin (*Actinoceramus sp.*).

Das tiefste untersuchte Probenintervall 775,35–790,20 m führt mit *Microhedbergella albiana* und *Ticinella?* sp. typisches Alb-Plankton, welches in seinem jüngeren Teil (bis 784,20 m) auch nach inoceramiden Muscheln in das Ober-Alb zu stellen ist (*Actinoceramus concentricus gryphaeoides*, *Actinoceramus cf. sulcatus*). Unterhalb dieses Niveaus findet sich mit *Ticinella primula* Foraminiferen-Plankton, welches im stratigraphischen Bereich vom mittleren Unter-Alb bis zum Grenzbereich Mittel-/Ober-Alb vorkommt und hier wahrscheinlich Mittel-Alb repräsentiert.

Die beprobte Kernstrecke der Bohrung Zechlinerhütte Kb Zlh 1/65 erschließt nach Foraminiferen-Biostratigraphie ein stratigraphisches Fenster vom Turon (und möglicherweise Coniac/Santon) bis in das obere Alb (Tab. 6b). Auch hier unterstützen makropaläontologische Daten von inoceramiden Muscheln (Bestimmung durch K.-A. Tröger, TU Freiberg) die stratigraphischen Einstufungen durch die Mikropaläontologie.

Die jüngsten Kernstreckenabschnitte (449,10–602,60 m) wurden zur biostratigraphischen Orientierung in größeren Abständen beprobt und lieferten kaum Plankton; lediglich bei einer Teufe von 520,30 m wurden planktonische Foraminiferen der Gattung *Marginotruncana* gefunden (*M. coronata*, *M. marginata*), welche im höheren Turon einsetzen und stratigraphisch bis in das Santon reichen. Typische post-oberturone Taxa (z. B. *Protostensioeina/Stensioeina*) wurden nicht nachgewiesen.

Im Teufenbereich 670,15–670,53 m ist die Plankton-Fauna reichhaltiger und führt neben *Marginotruncana coronata* und verschiedenen Hedbergelliden auch *Planoheterohelix reussi* und *Planoheterohelix moremani*. Letztgenannte Form reicht vom mittleren Turon (? und oberen Turon) bis in das Ober-Cenoman hinab, wodurch sich mikropaläontologisch insgesamt eine biostratigraphische Einstufung dieses Kernbereichs in das Mittel- bis untere Ober-Turon ergibt. Dies stimmt mit den makropaläontologischen Befunden (inoceramide Muscheln der *lamarcki*-Gruppe bei 670,53 m) überein.

Die stratigraphische Einstufung ins Mittel- und höhere Unter-Turon mittels inoceramider Muscheln (Vertreter der *la-*

marcki-Gruppe bei 720,61 m und der *mytiloides*-Gruppe bei 722,38 m) reicht bis zu einer Teufe von 722,38 m. Die Foraminiferen-Mikrofauna in diesen Abschnitt (bis 722,17 m) mit *Dicarinella imbricata*, *D. cf. hagni* und der etwa 2 m tiefer auftretenden *Whiteinella cf. brittonensis* unterstützt diese Zuordnung.

Bei Teufe 748,20 m wurden acht Exemplare der planktonischen Foraminifere *Rotalipora cushmani* (Indexfossil für höheres Mittel- und Ober-Cenoman) gefunden. Begleitend tritt mit *Praeglobotruncana delrioensis* eine weitere Cenoman-Form auf (stratigraphische Reichweite vom obersten Alb bis in das basale Turon). Das Auftreten dieser stratigraphisch wichtigen Taxa ist bemerkenswert, da 4,2 m tiefer mit inoceramiden Muscheln (*Mytiloides sp. ex gr. mytiloides/labiatius*) Makrobiota des Unter-Turons erscheinen! Deshalb muss eine Umlagerung von Mikrofossilien in Betracht gezogen werden. Jedoch ist mit diesen das ursprüngliche Vorhandensein obercenomaner Ablagerungen im Gebiet der Bohrung Kb Zlh 1/65 zweifelsfrei nachgewiesen.

Bis zur Teufe 761,43 m bleiben die Mikrofaunen der beprobten Bereiche biostratigraphisch unspezifisch (Alb bis Coniac). Von 761,43–770,18 m jedoch tritt neben den weitreichenden *Muricohedbergella delrioensis* und *M. planispira* das Taxon *Microhedbergella cf. albiana* auf, welches auf das Alb beschränkt ist. Bis zur Teufe von 783,43 m kommen mit *Parathalmanninella appenninica* und *Praeglobotruncana delrioensis* weitere Formen hinzu, die bereits im oberen Ober-Alb einsetzen. Unterhalb einer Teufe von 770,28 m ist die biostratigraphische Einstufung in das Ober-Alb zudem durch inoceramide Muscheln aus mehreren Horizonten gestützt (u. a. *Actinoceramus concentricus cf. gryphaeoides*, *Actinoceramus concentricus cf. parabolicus*).

Zusammenfassung

Von acht Erkundungs- und Kartierungsbohrungen in Südost-Brandenburg (nordöstliche Lausitz) und Nord-Brandenburg wurden Karbonat- und Mergelproben zum Zwecke der biostratigraphischen Einstufung und paläoökologischen Zuordnung der Ablagerungsräume mikropaläontologisch und mikrofaziell untersucht. Die generell mikritischen Lithotypen lieferten trotz Rekristallisationseffekte und diagenetischer Alteration aussagefähige Foraminiferen-Mikrofaunen sowie für das Gebiet Nord-Brandenburg zusätzlich relevante Makrobiota.

Das biostratigraphische Alter der untersuchten Kernstrecken Südost-Brandenburgs ist nach dem Auftreten planktonischer Foraminiferen generell dem Turon (tiefere Oberkreide) zuzuordnen; die stratigraphischen Positionen der Mikrofaunen der jeweiligen Kernstrecken aus diesem Gebiet unterscheiden sich dabei innerhalb dieses Zeitfensters nur geringfügig. Im Bereich des tieferen Turon deuten sich Umlagerungsprozesse an, in deren Verlauf Foraminiferen des (oberen Mittel- bis) Ober-Cenoman in jüngere Einhei-

ten (höheres Unter-Turon bis Mittel-Turon) als Geisterfauna eingetragen wurden. Mikrofaunenbilder und lithofazielle Merkmale weisen auf weitgehend ähnliche, vollmarine, niedrig-energetische Sedimentationsbedingungen innerhalb warmer, meso- bis eutropher, hemipelagischer Sedimentationräume mit nur geringen lateralen Unterschieden hin (offener Schelf bis Schelfrand). Mit den seit 2002 erlangten Ergebnissen der Braunkohlenbohrungen Cottbus-Nord und Jänschwalde – und insbesondere mit den vorgestellten mikropaläontologischen Daten – konnte die Oberfläche des Präkänozoikums für die Nordost-Lausitz (GÖTHEL & GRUNERT 1996) präzisiert werden (Einbl. I, Abb. 1).

Das Material aus den Bohrungen Nord-Brandenburgs deckt nach Foraminiferen-Plankton ein stratigraphisches Intervall vom Mittel-Alb (obere Unter-Kreide) bis zum Coniac (mittlere Ober-Kreide) ab. Inoceramide Muscheln wurden für das Zeitfenster Ober-Alb bis Turon nachgewiesen und waren insbesondere für den Beleg von Unter-Turon wichtig. Große Teile des Cenoman sowie Teile des Unter-Turon fehlen. Mitunter treten auch hier cenomane Geisterfaunen im Unter-Turon auf. Fazial lassen sich die untersuchten Kernbereiche Nord-Brandenburgs in ihren ältesten und jüngsten Teilen einem offenen Schelfbereich, in den mittleren Abschnitten einem eher medialen Schelfareal zuordnen. Generell entsprechen diese Faziesräume einer vollmarinen, niedrigerenergetischen, meso- bis eutrophen Warmwasserfazies. Insbesondere im mittleren Profilabschnitt (Unter- und Mittel-Turon) der untersuchten Kernstrecken bilden sich immer wieder kurzzeitige Meeresspiegelfluktuationen ab. Im Ober-Cenoman bis Unter-Turon weisen Organika-reiche Horizonte auf zeitweise Sauerstoff-defizitäre Bedingungen hin.

Mit den vorliegenden mikro- und makropaläontologischen Ergebnissen konnte der Beginn der Alb/Cenoman-Transgression in Nord-Brandenburg geklärt werden. Damit setzt dort der reflexionsseismische Horizont T2 im Mittel-Alb ein und greift über ein bereits salinartektonisch geprägtes Abtragungsgebiet. Unter-Alb und Apt sind im Gebiet der beiden untersuchten Kartierungsbohrungen nicht nachgewiesen (Abb. 2). In geringer Mächtigkeit sind sie unter dem Mittel-Alb erst in der West-Prignitz verbreitet. In Richtung Südosten wird die Alb/Cenoman-Transgression in Brandenburg immer jünger. Den Raum Eisenhüttenstadt (Kartierungsbohrung Grunow Kb GrunEh 1/61, GÖTHEL 2012b) erreicht sie im Ober-Alb an der Basis des Vraconne, dem obersten Abschnitt des Alb, der mit den FOD des Ammoniten *Mortoniceras fallax* definiert wird (Abb. 5) und dessen Wiedereinführung als étage Vraconnien von der Groupe Français du Crétacé diskutiert wird (AMÉDRO, 2008). In der nordöstlichen Lausitz setzt die Alb/Cenoman-Transgression dann erst mit dem *Aucellina/ultimus*-Event im basalen Unter-Cenoman ein. Damit wird in Brandenburg der reflexionsseismische Horizont T2 von Norden nach Südosten jünger und ist somit diachron.

Summary

Carbonates and marls of eight prospecting and exploration drilling cores from southeastern Brandenburg (northeastern Lausitz region) and north Brandenburg were investigated in its micropalaeontology and facies for biostratigraphical and palaeoecological determination. Despite common recrystallization and diagenetic alteration, the generally micritic lithotypes delivered significant foraminiferan microfaunas and – for northern Brandenburg – additional macrofossils, too.

According to planktonic foraminifera the biostratigraphic age of the investigated drilling cores from southeastern Brandenburg is generally Turonian (lower Upper Cretaceous); stratigraphic differences between the drilling cores are of minor extent. For the lower Turonian some redepositional processes led to the appearance of (lower middle to) upper Cenomanian foraminiferan *gost-taxa* within younger strata (upper lower Turonian to middle Turonian). Both, microfauna and facies characters point to rather uniform fully marine, low-energy depositional conditions of a warm, mesotrophic to eutrophic, and hemipelagic realm (open shelf to shelf margin). Based on the results from the lignite exploration wells of Cottbus-North and Jänschwalde since 2002 and especially due to the here presented micropalaeontological data, the position of the pre-Cenozoic surface in northeastern Lausitz region could be specified.

The planktonic foraminiferan assemblages from north Brandenburg covers the biostratigraphic interval from the middle Albian (upper Lower Cretaceous) up to the Coniacien (middle Upper Cretaceous). Inoceramid bivalves occur from the upper Albian up to the Turonian, too, and are of special interest for the indication of strata of lower Turonian age. Large parts of the Cenomanian and lower Turonian are missing here. Cenomanian *gost-taxa* were observed again within the latter. The depositional facies conditions of the oldest and of the youngest portions of the north Brandenburg drilling cores can be characterized as open shelf areas, whereas the middle portions may rather point to medial shelf positions. Generally, the facies corresponds to fully marine, low-energy, mesotrophic to eutrophic warm-water conditions. Especially within the middle part of the sections (lower and middle Turonian) indications of temporary sea-level fluctuations could be observed. For the upper Cenomanian to lower Turonian some horizons rich in organic matter point to temporary oxygen deficiency.

The here presented micro- and macropalaeontological data enable the determination of the start of the Albian-Cenomanian transgression in northern Brandenburg. Accordingly, the seismic reflexion horizon T2 starts in the middle Albian and covers an erosional area already characterised by salinar tectonics. Lower Albian and Aptian is missing in the area of the two investigated mapping wells (Fig. 2), but, both are distributed with reduced thickness below the middle Albian of the western Prignitz area. To the Southeast

the Albian-Cenomanian transgression in Brandenburg gets even younger and it reaches the Eisenhüttenstadt area (mapping well Grunow Kb GrunEh 1/61, GÖTHEL 2012b) in the upper Albian (at the base of the Vraconean, the uppermost portion of the Albian that is defined by the FOD of the ammonite *Mortoniceras fallax* [Fig. 5]; the re-establishment of this stage is recently under discussion by the Groupe Français du Crétacé as “étage Vraconnien” [AMÉDRO 2008]). In the northeastern Lausitz region the Albian-Cenomanian transgression starts in the basal lower Cenomanian by the *Aucellina/ultimus* event. Accordingly, in Brandenburg the seismic reflexion horizon T2 gets younger from North to Southeast and is diachronous in nature.

Danksagung

Für die Möglichkeit, die hier präsentierten Arbeiten durchführen zu können, für die Bereitstellung der Bohrkerne und die finanzielle Unterstützung der damit verbundenen Untersuchungen danken die Autoren dem Landesamt für Bergbau, Geologie und Rohstoffe Brandenburg (LBGR). Frau M. Sc. A. Förster und Herr M. Sc. T. Meischner (beide TU Bergakademie Freiberg) sei gedankt für die zeitaufwändige mikropaläontologische Labortätigkeit. Die Bestimmung der inoceramiden Muscheln nahm dankenswerterweise Herr Prof. Dr. K.-A. Tröger (†) vor, Fischreste bestimmte Herr Dr. I. Kogan (beide TU Bergakademie Freiberg). Herrn Dr. M. Magnus und Frau A. Obst (TU Bergakademie Freiberg) sei für die Herstellung von Dünnschliffen und für rasterelektronenmikroskopische Aufnahmen gedankt. Herrn Dr. Alexander Malz (Landesanstalt für Geologie und Bergwesen Sachsen-Anhalt) sei zu guter Letzt für seine Anregungen bei der Interpretation der Bruchtektonik im Rahmen einer fruchtbaren, länderübergreifenden Zusammenarbeit gedankt.

Tafel 1: Planktonische Foraminiferen Südost-Brandenburgs
Plate 1: Planktonic foraminifera of southeast Brandenburg

Probenbezeichnungen für Braunkohlebohrungen Jänschwalde: Jäw [Bohrungsnummer]/[Jahr]-[Probennummer];

Maßstabsbalken: 50 µm

Sample identification for lignite drills Jänschwalde: Jäw [drill no.]/[year]-[sample no.]; scale bars: 50 µm

1 – 10 *Muricohedbergella delrioensis* (Carsey, 1926); (1) Jäw 16301/2016-04, Ventralansicht / ventral view; (2) Jäw 16301/2016-01, Ventralansicht / ventral view; (3) Jäw 14799/2011-02, Ventralansicht / ventral view; (4) Jäw 16301/2016-01, Ventralansicht / ventral view; (5) Jäw 11507/2006-01, Steinkern / steinkern, Ventralansicht / ventral view; (6) Jäw 11507/2006-01, Steinkern / steinkern, Dorsalansicht / dorsal view; (7) Jäw 14799/2011-04, Ventralansicht / ventral view; (8) Jäw 14799/2011-03, Ventralansicht / ventral view; (9) Jäw 14799/2011-02, Dorsalansicht / dorsal view; (10) Jäw 13906/2014-03, Ventralansicht / ventral view

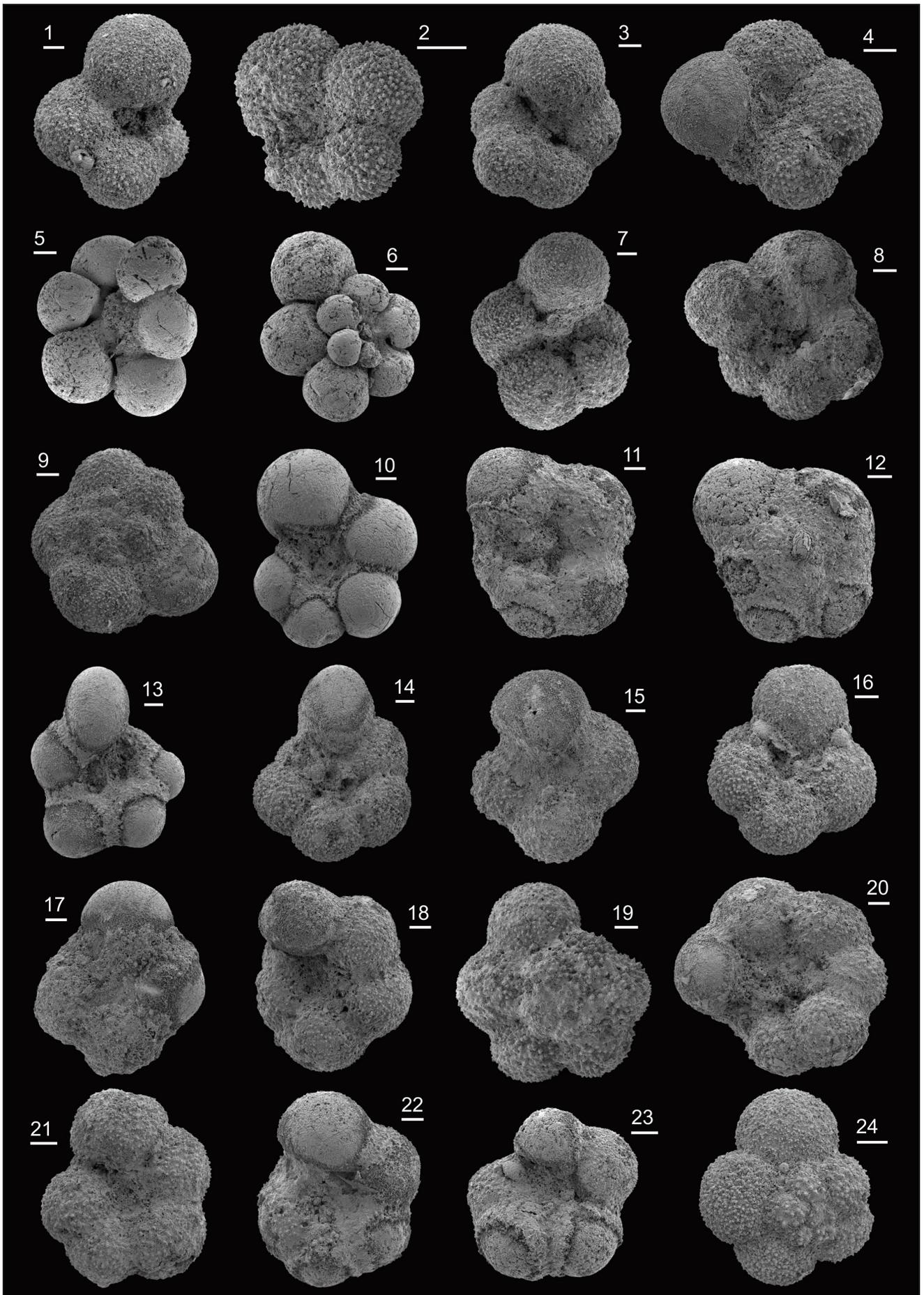
11 – 12 *Muricohedbergella cf. flandrini* (Porthault, in Donze et al., 1970); (11) Jäw 14799/2011-03, Ventralansicht / ventral view; (12) Jäw 14799/2011-03, Ventralansicht / ventral view

13 – 14 *Clavihedbergella simplex* (Morrow, 1934); (13) Jäw 14799/2011-03, Ventralansicht / ventral view; (14) Jäw 14799/2011-04, Ventralansicht / ventral view

15 – 17 *Whiteinella baltica* Douglas & Rankin 1969; (15) Jäw 16301/2016-02, Ventralansicht / ventral view; (16) Ventralansicht / ventral view, Jäw 16301/2016-04, Ventralansicht / ventral view; (17) Jäw 11507/2006-02, Ventralansicht / ventral view

18 – 19 *Whiteinella brittonensis* (Loeblich & Tappan, 1961); (18) Jäw 14810/2011-01, Ventralansicht / ventral view; (19) Jäw 13906/2014-02, Dorsalansicht / dorsal view

20 – 24 *Whiteinella archaeocretacea* Pessagno 1967; (20) Jäw 14799/2011-04, Ventralansicht / ventral view; (21) Jäw 16301/2016-04, Ventralansicht / ventral view; (22) Jäw 14800/2011-04, Ventralansicht / ventral view; (23) Jäw 14799/2011-03, Ventralansicht / ventral view; (24) Jäw 16301/2016-04, Dorsalansicht / dorsal view



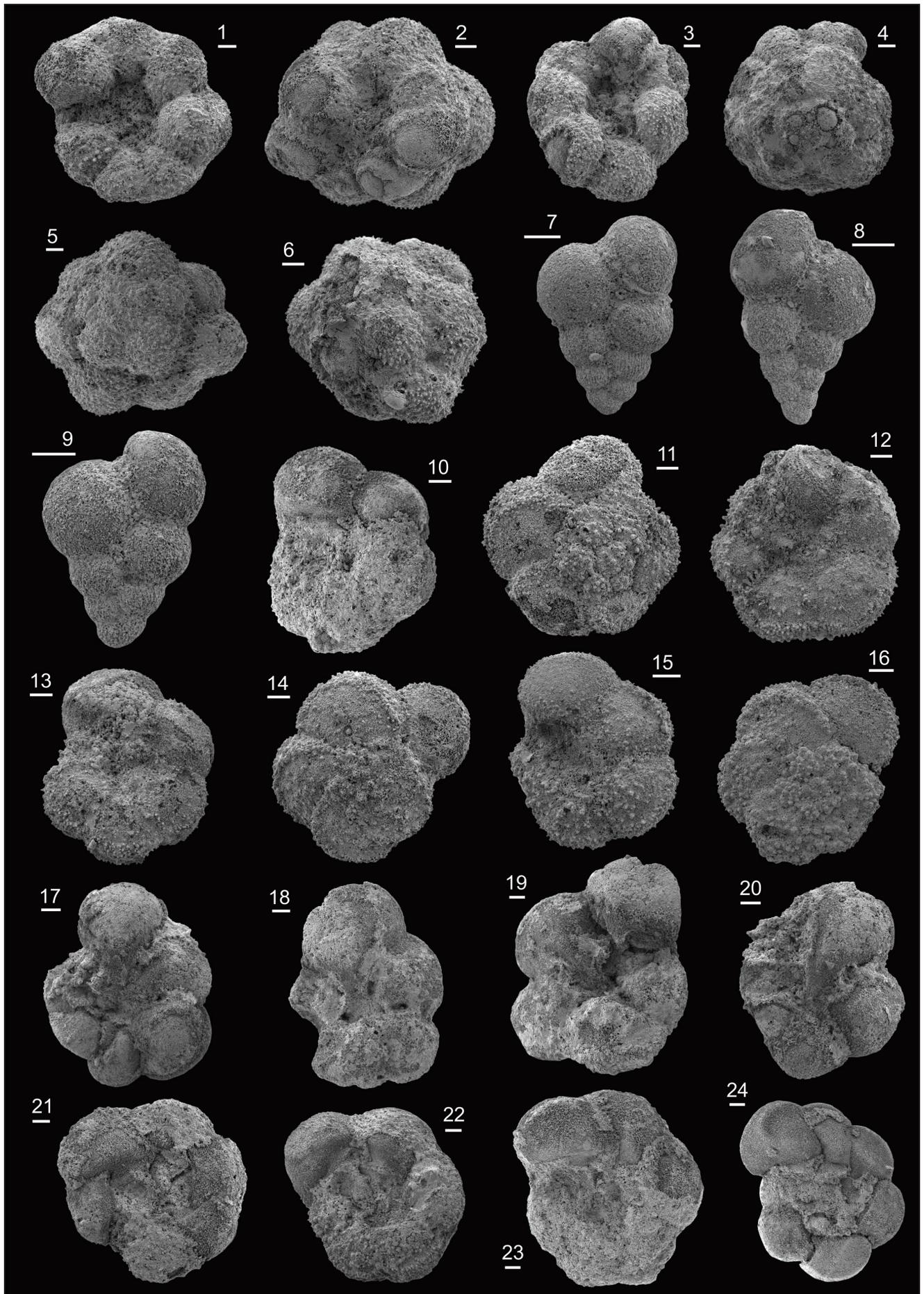
Tafel 2: Planktonische Foraminiferen Südost-Brandenburgs
Plate 2: Planktonic foraminifera of southeast Brandenburg

Probenbezeichnungen für Braunkohlebohrungen Jäw [Bohrungsnummer]/[Jahr]-[Probennummer];

Maßstabsbalken: 50 µm

Sample identification for lignite drills Jänschwalde: Jäw [drill no.]/[year]-[sample no.]; scale bars: 50 µm

1 – 6 *Whiteinella paradubia* (Sigal, 1952); (1) Jäw 14800/2011-02, Ventralansicht / ventral view; (2) Jäw 14799/2011-03, Ventralansicht / ventral view; (3) Jäw 14800/2011-02, Ventralansicht / ventral view; (4) Jäw 14800/2011-02, Dorsalansicht / dorsal view; (5) Jäw 13906/2014-02, Dorsalansicht / dorsal view; (6) Jäw 14799/2011-03, Dorsalansicht / dorsal view
 7 – 9 *Planoheterohelix reussi* (Cushman, 1938); (7) Jäw 16301/2016-01; (8) Jäw 16301/2016-01; (9) Jäw 16301/2016-01
 10 – 11 *Dicarinella cf. hagni* (Scheibnerova, 1962); (10) Jäw 11507/2006-02, Ventralansicht / ventral view; (11) Jäw 14800/2011-01, Dorsalansicht / dorsal view
 12 – 13 *Dicarinella imbricata* (Mornod, 1950); (12) Jäw 16301/2016-01, Ventralansicht / ventral view; (13) Jäw 16301/2016-01, Ventralansicht / ventral view
 14 – *Dicarinella cf. imbricata* (Mornod, 1950), Dorsalansicht / dorsal view, Jäw 14800/2011-01
 15 – 16 *Marginotruncana renzi* (Gandolfi, 1942); (15) Jäw 16301/2016-01, Ventralansicht / ventral view; (16) Jäw 16301/2016-01, Dorsalansicht / dorsal view
 17 – 18 *Rotalipora cushmani* (Morrow, 1934); (17) Jäw 14800/2011-04, Ventralansicht / ventral view; (18) Jäw 14800/2011-04, Ventralansicht / ventral view
 19 – 20 *Rotalipora cf. cushmani* (Morrow, 1934); (19) Jäw 14800/2011-04, Ventralansicht / ventral view; (20) Jäw 14800/2011-04, Ventralansicht / ventral view
 21 – 24 *Marginotruncana marginata* (Reuss, 1845); (21) Jäw 11507/2006-02, Ventralansicht / ventral view; (22) Jäw 11507/2006-02, Ventralansicht / ventral view; (23) Jäw 11507/2006-02, Ventralansicht / ventral view; (24) Jäw 11507/2006-02, Ventralansicht / ventral view



Tafel 3: Benthonische Foraminiferen Südost-Brandenburgs
Plate 3: Benthonic foraminifera of southeast Brandenburg

Probenbezeichnungen für Braunkohlebohrungen Jänschwalde: Jäw [Bohrungsnummer]/[Jahr]-[Probennummer];

Maßstabsbalken: 100 µm

Sample identification for lignite drills Jänschwalde: Jäw [drill no.]/[year]-[sample no.]; scale bars: 100 µm

1 – 3 *Ammodiscus cretaceus* (Reuss, 1845); (1) Jäw 14800/2011-01; (2) Jäw 14810/2011-01; (3) Jäw 16301/2016-01

4 – 5 *Ammodiscus peruvianus* (Berry, 1928); (4) Jäw 14810/2011-01; (5) Jäw 14799/2011-02

6 – *Glomospira* sp., Jäw 14799/2011-02

7 – 12 *Ataxophragmium depressum* (Perner, 1892); (7) Jäw 13906/2014-02; (8) Jäw 14799/2011-04; (9) Jäw 14800/2011-04; (10) Jäw 16301/2016-04; (11) Jäw 16301/2016-01; (12) Jäw 16301/2016-04

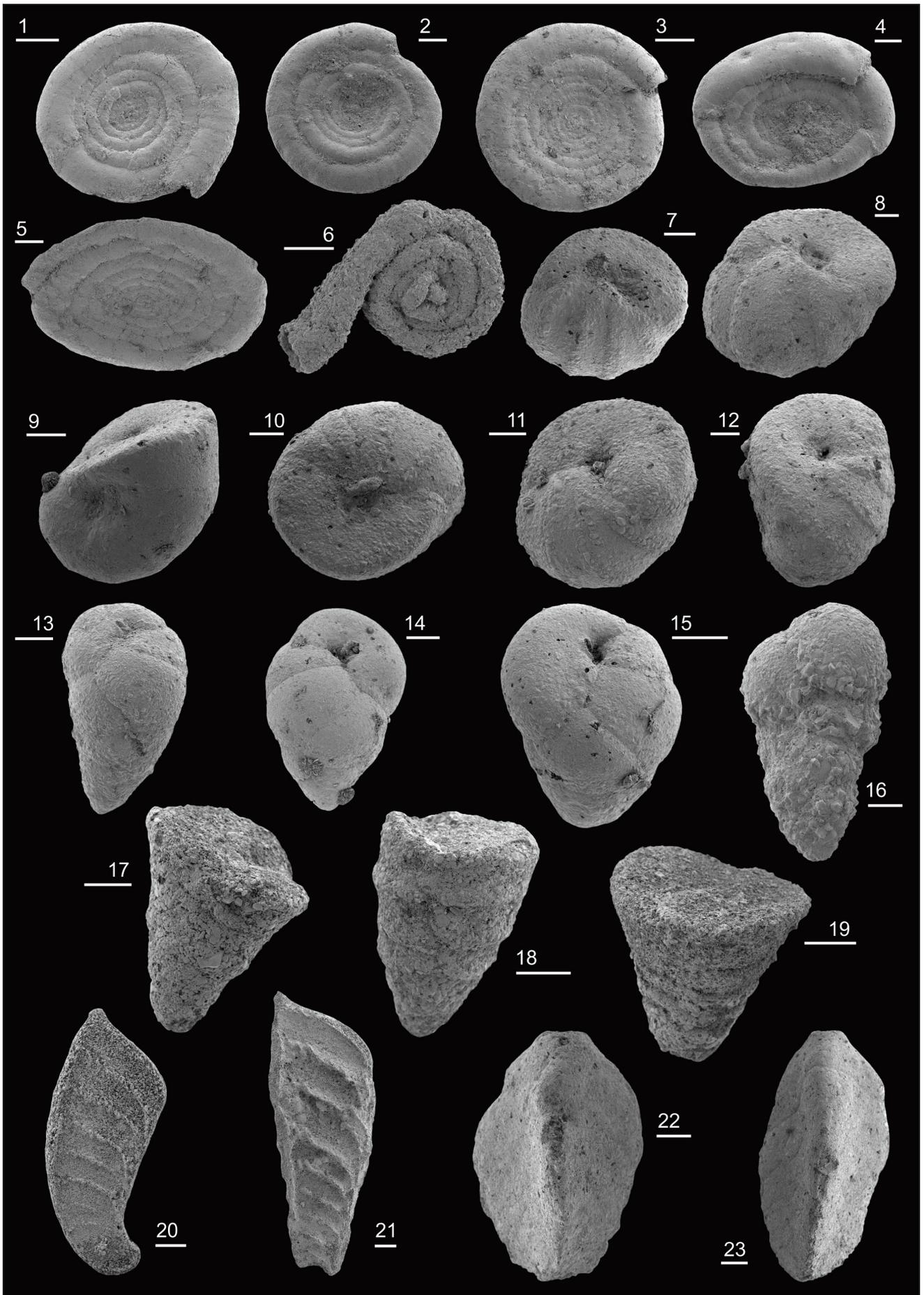
13 – 15 *Arenobulimina preslii* (Reuss, 1845); (13) Jäw 14799/2011-03; (14) Jäw 16301/2016-01; (15) Jäw 16301/2016-01

16 – *Dorothia* sp., Jäw 14800/2011-04.

17 – 19 *Marssonella trochus* (d'Orbigny, 1840); (17) Jäw 14800/2011-03; (18) Jäw 16301/2016-04; (19) Jäw 14810/2011-02

20 – 21 *Vaginulina* sp.; (20) Jäw 14800/2011-01; (21) Jäw 14810/2011-01

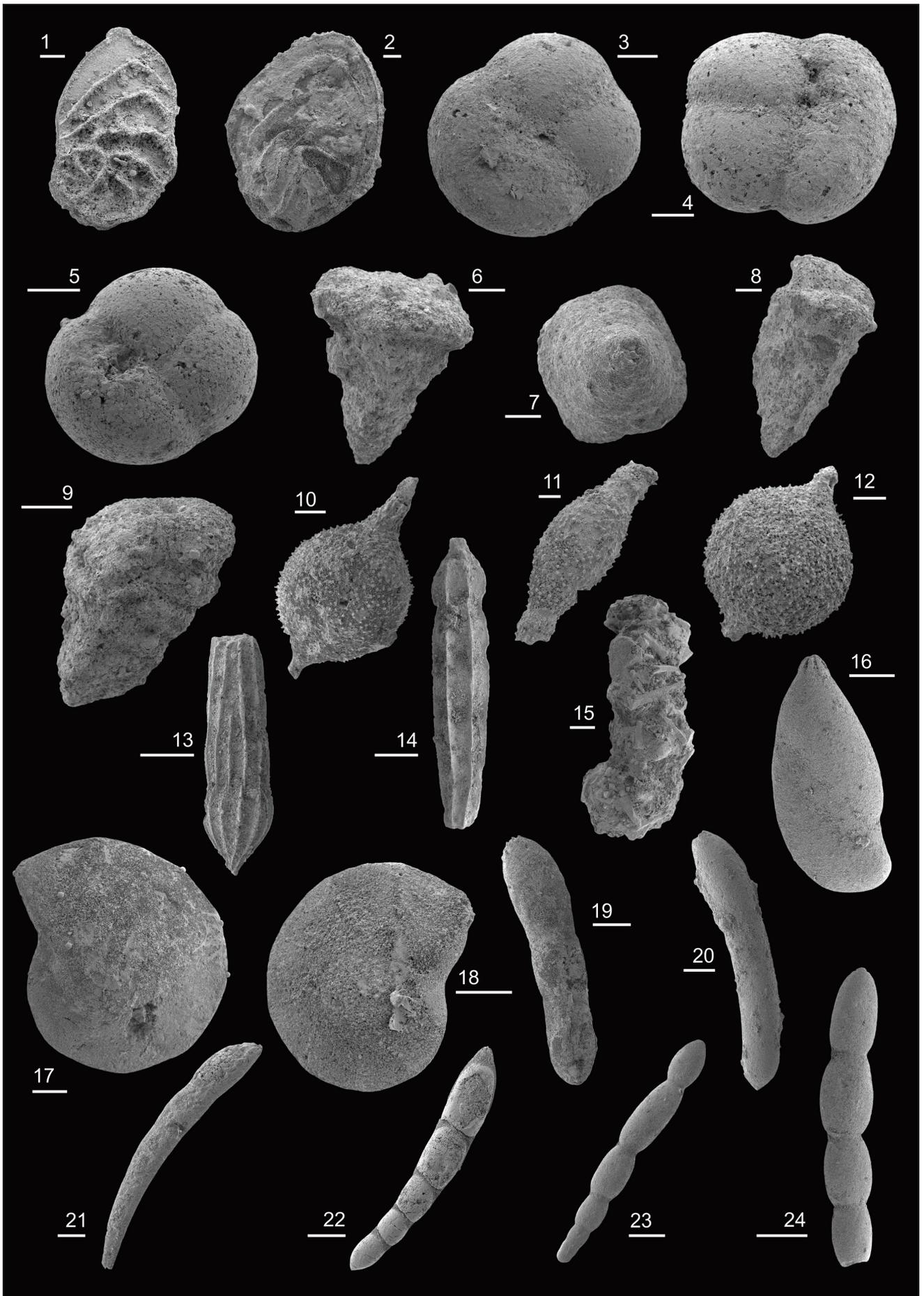
22 – 23 *Tritaxia pyramidata* (Reuss, 1863); (22) Jäw 13906/2014-02; (23) Jäw 14799/2011-04



Tafel 4: Benthonische Foraminiferen Südost-Brandenburgs
Plate 4: Benthonic foraminifera of southeast Brandenburg

Probenbezeichnungen für Braunkohlebohrungen Jänschwalde: Jäw [Bohrungsnummer]/[Jahr]-[Probennummer];
 Maßstabsbalken: 13 – 15, 19 – 24 = 200 µm, 1 – 12, 16 – 18 = 100 µm
 Sample identification for lignite drills Jänschwalde: Jäw [drill no.]/[year]-[sample no.]; scale bars: 13 – 15,
 19 – 24 = 200 µm, 1 – 12, 16 – 18 = 100 µm

- 1 – 2 *Neoflabellina rugosa* (d'Orbigny, 1840); (1) Jäw 11507/2006-02; (2) Jäw 14810/2011-01
 3 – 5 *Eggerellina brevis* (d'Orbigny, 1840); (3) Jäw 11507/2006-01; (4) Jäw 11507/2006-02; (5) Jäw 14800/2011-04
 6 – 8 *Gaudryina carinata* Franke 1914; (6) Jäw 14810/2011-01; (7) Jäw 14810/2011-01, Apikalansicht / apical view;
 (8) Jäw 14810/2011-01
 9 – *Gaudryina cretacea* Karrer 1870, Jäw 14799/2011-04
 10 – 12 *Ramulina wrightii* Barnard 1972; (10) Jäw 14800/2011-03; (11) Jäw 14800/2011-04; (12) Jäw 14800/2011-03
 13 – 14 *Pyramidulina* sp.; (13) Jäw 16301/2016-04; (14) Jäw 16301/2016-01
 15 – *Ammobaculites* sp., Jäw 14799/2011-03
 16 – *Astacolus compressus* (Cushman, 1917), Jäw 16301/2016-04
 17 – 18 *Lenticulina rotulata* Lamarck 1804; (17) Jäw 14800/2011-04; (18) Jäw 16301/2016-01
 19 – *Laevidentalina pseudonana* (Ten Dam, 1950), Jäw 13906/2014-02
 20 – *Laevidentalina* cf. *oligostegia* (Reuss, 1845), Jäw 14810/2011-01
 21 – 22 *Laevidentalina gracilis* (d'Orbigny, 1840); (21) Jäw 14800/2011-03; (22) Jäw 13906/2014-03
 23 – 24 *Laevidentalina filiformis* (d'Orbigny, 1826); (23) Jäw 14800/2011-04; (24) Jäw 16301/2016-04



Tafel 5: Benthonische Foraminiferen Südost-Brandenburgs
Plate 5: Benthonic foraminifera of southeast Brandenburg

Probenbezeichnungen für Braunkohlebohrungen Jänschwalde: Jäw [Bohrungsnummer]/[Jahr]-[Probennummer];

Maßstabsbalken: 1 – 13 = 200 µm, 14 – 24 = 100 µm

Sample identification for lignite drills Jänschwalde: Jäw [drill no.]/[year]-[sample no.]; scale bars: 1 – 13 = 200 µm, 14 – 24 = 100 µm

1 – 3 *Frondicularia* cf. *decheni* Reuss 1860; (1) Jäw 16301/2016-04; (2) Jäw 11507/2006-02; (3) Jäw 14799/2011-02

4 – *Frondicularia* cf. *inversa* Reuss 1844, Jäw 11507/2006-02

5 – 6 *Frondicularia mucronata* Reuss 1845; (5) Jäw 13906/2014-03; (6) Jäw 13906/2014-03

7 – 9 *Frondicularia angusta* (Nilsson, 1826); (7) Jäw 13906/2014-02; (8) Jäw 13906/2014-03; (9) Jäw 14810/2011-01

10 – 11 *Frondicularia verneuiliana* (d'Orbigny, 1840); (10) Jäw 13906/2014-03; (11) Jäw 14810/2011-01

12 – 13 *Frondicularia* cf. *lanceola* (Reuss, 1860); (12) Jäw 14800/2011-03; (13) Jäw 13906/2014-03

14 – 17 *Gavelinella cenomanica* (Brotzen, 1942); (14) Jäw 16301/2016-04; (15) Jäw 16301/2016-01; (16) Jäw 16301/2016-01; (17) Jäw 16301/2016-01

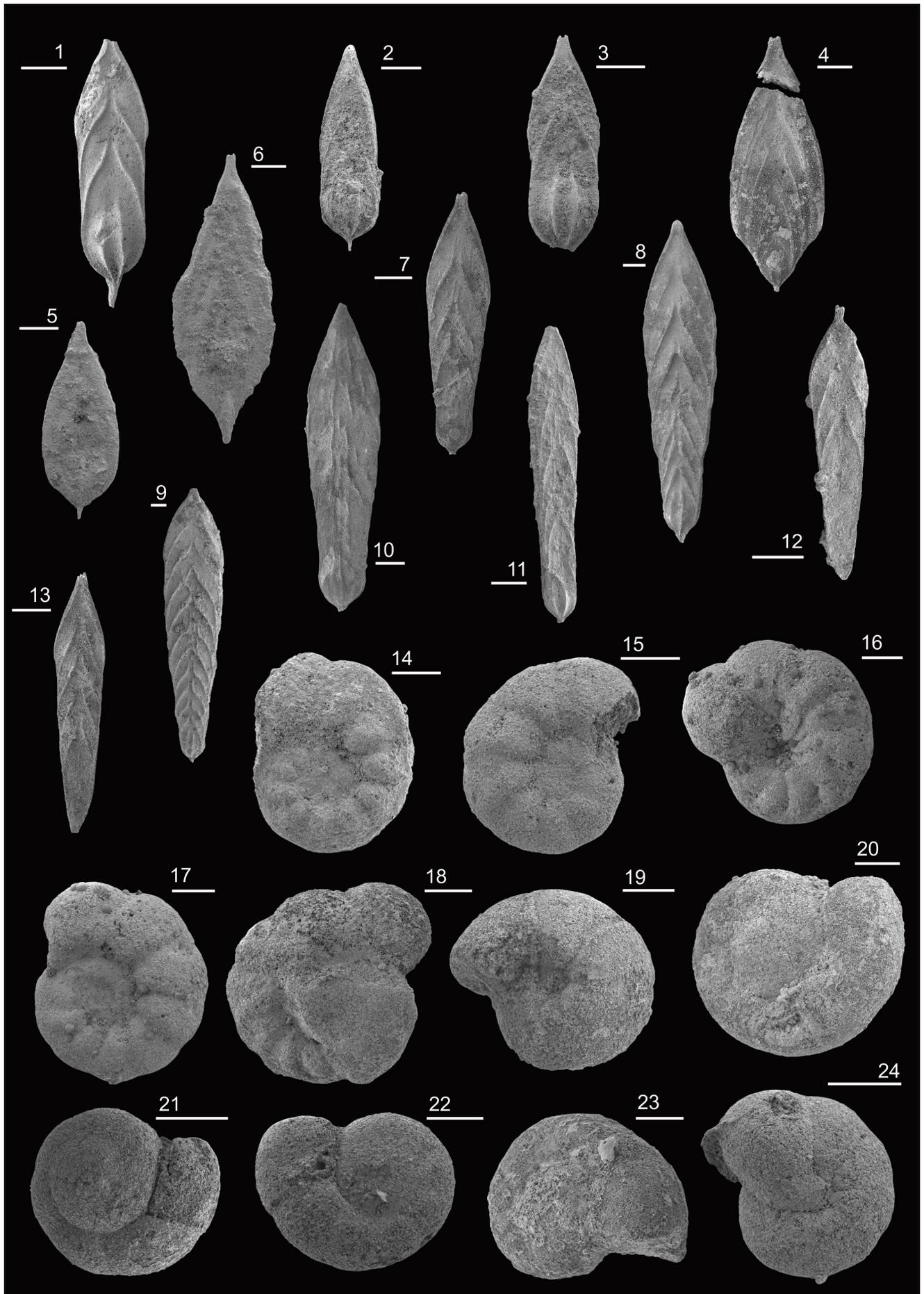
18 – *Gavelinella pertusa* (Marsson, 1878), Jäw 14799/2011-03

19 – 21 *Gyroidinoides umbilicatus* (d'Orbigny, 1840); (19) Jäw 11507/2006-01, Dorsalansicht; (20) Jäw 11507/2006-02, Ventralansicht / ventral view; (21) Jäw 16301/2016-01, Ventralansicht / ventral view

22 – *Gyroidinoides* sp., Jäw 16301/2016-01, Ventralansicht / ventral view

23 – *Gyroidinoides* sp., Jäw 11507/2006-02, Ventralansicht / ventral view

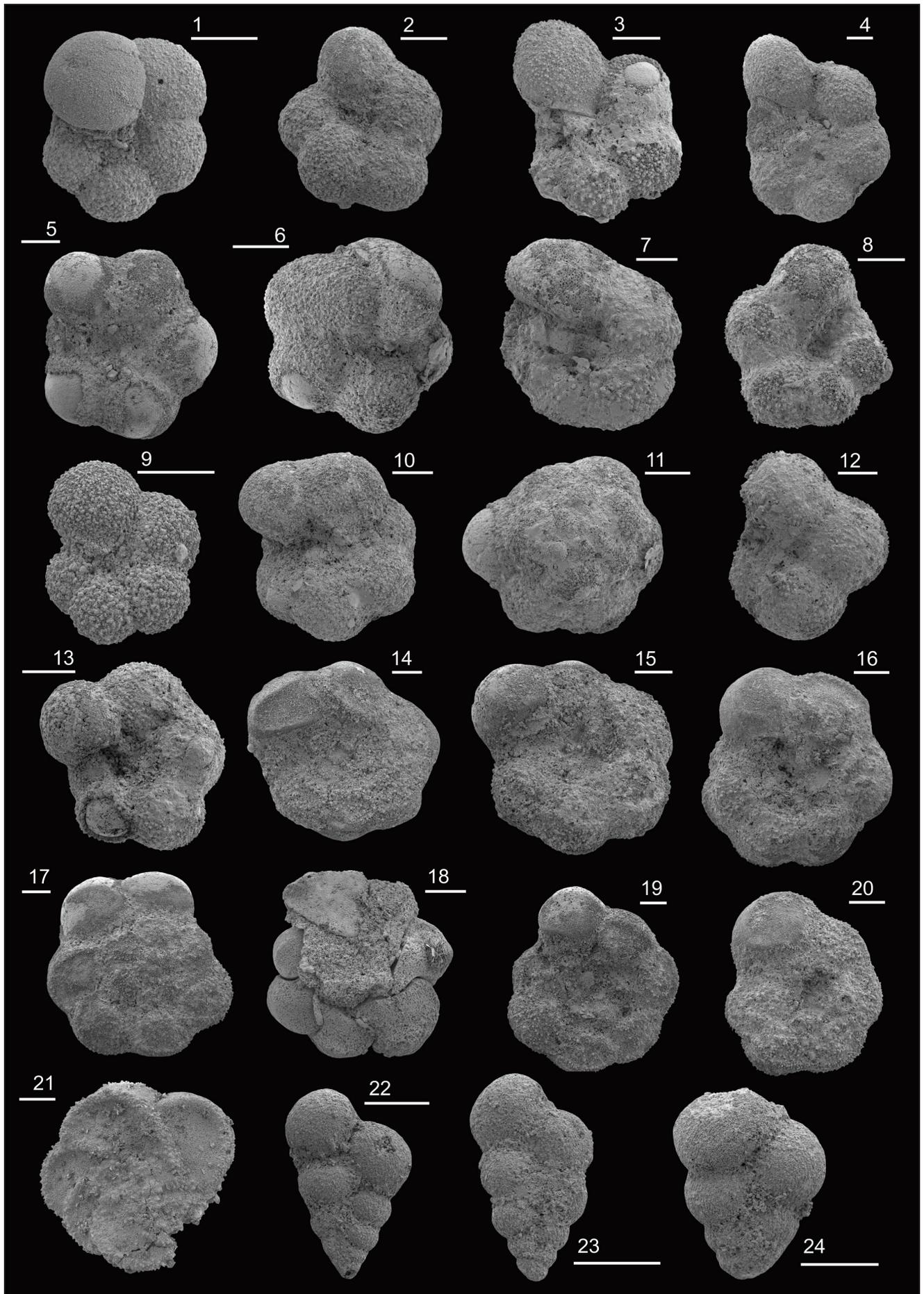
24 – *Gyroidinoides?* sp., Ventralansicht / ventral view, Jäw 16301/2016-01



Tafel 6: Planktonische Foraminiferen Nord-Brandenburgs
Plate 6: Planktonic foraminifera of north Brandenburg

Probenbezeichnungen für Kartierungsbohrung Klaushagen: Khg 1/64-[Probennummer], für Kartierungsbohrung Zechlinerhütte: Zlh 1/65-[Probennummer]; Maßstabsbalken: 100 µm
 Sample identification for mapping drill Klaushagen: Khg 1/64-[sample no.], for mapping drill Zechlinerhütte: Zlh 1/65-[sample no.]; scale bars: 100 µm

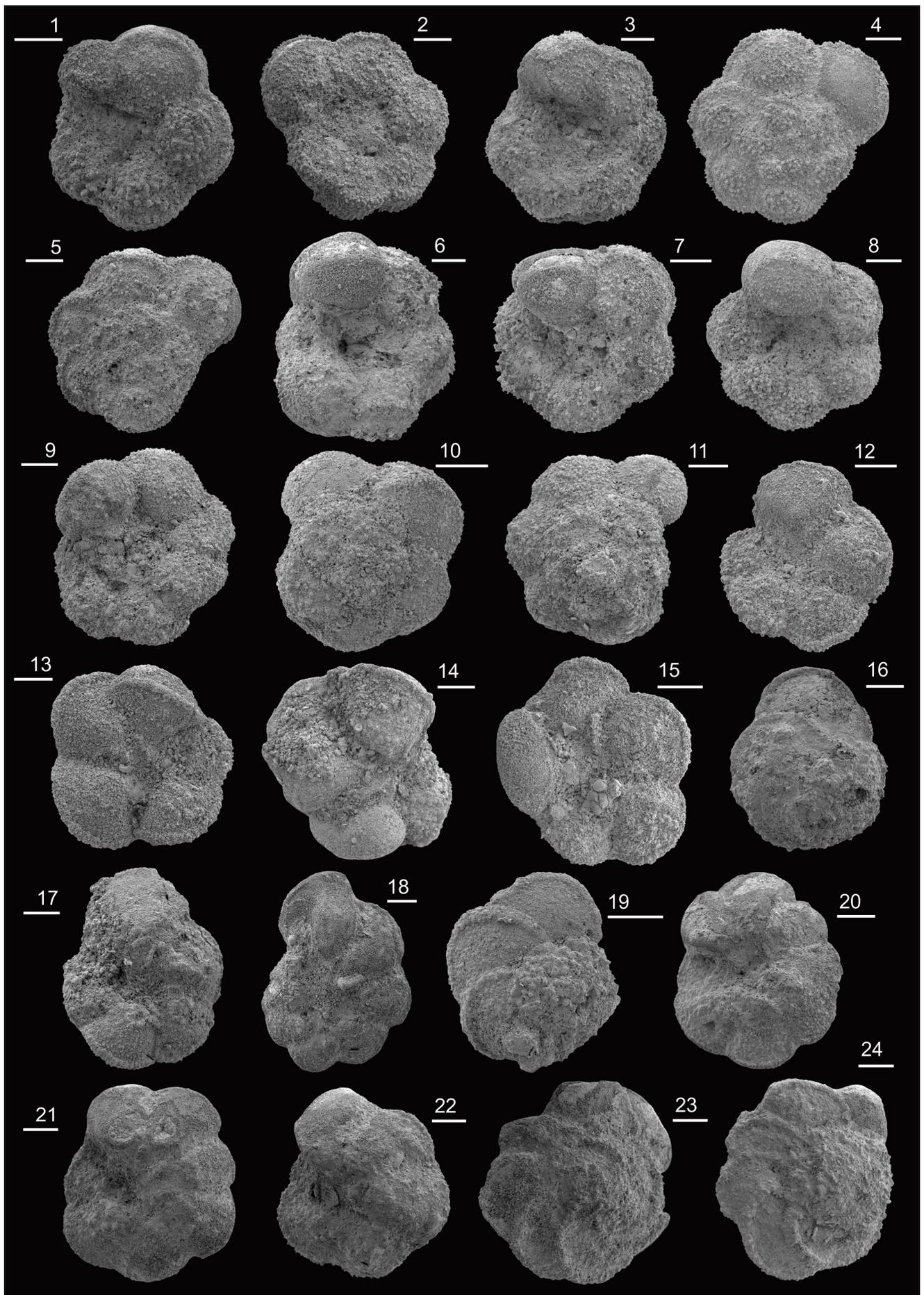
- 1 – 2 *Muricohedbergella delrioensis* (Carsey, 1926); (1) Zlh 1/65-40, Ventralansicht / ventral view; (2) Khg 1/64-54, Ventralansicht / ventral view
 3 – 4 *Muricohedbergella flandrini* (Porthault, in Donze et al., 1970); (3) Khg 1/64-38, Ventralansicht / ventral view; (4) Zlh 1/65-38, Ventralansicht / ventral view
 5 – *Muricohedbergella planispira* (Tappan, 1940), Khg 1/64-31, Ventralansicht / ventral view
 6 – *Muricohedbergella* cf. *kyphoma* (Hasegawa, 1999), Khg 1/64-52, Ventralansicht / ventral view
 7 – *Praeglobotruncana stephani* (Gandolfi, 1942), Khg 1/64-34, Ventralansicht / ventral view
 8 – *Microhedbergella albiana* (Boudagher-Fadel et al., 1996), Khg 1/64-60, Ventralansicht / ventral view
 9 – *Microhedbergella* cf. *albiana* (Boudagher-Fadel et al., 1996), Zlh 1/65-42, Ventralansicht / ventral view
 10 – 11 *Whiteinella paradubia* (Sigal, 1952); (10) Khg 1/64-35, Ventralansicht / ventral view; (11) Khg 1/64-35, Dorsalansicht / dorsal view
 12 – *Whiteinella baltica* Douglas & Rankin 1969, Ventralansicht / ventral view, Khg 1/64-38
 13 – *Whiteinella archaeocretacea* Pessagno 1967, Ventralansicht / ventral view, Khg 1/64-51
 14 – 18 *Marginotruncana marginata* (Reuss, 1845); (14) Khg 1/64-27, Ventralansicht / ventral view; (15) Khg 1/64-26, Ventralansicht / ventral view; (16) Khg 1/64-25, Ventralansicht / ventral view; (17) Khg 1/64-25, Dorsalansicht / dorsal view; (18) Zlh 1/65-29, Ventralansicht / ventral view
 19 – 21 *Marginotruncana coronata* (Bolli, 1945); (19) Khg 1/64-25, Ventralansicht / ventral view; (20) Khg 1/64-25, Ventralansicht / ventral view; (21) Zlh 1/65-25, Dorsalansicht / dorsal view
 22 – 24 *Planoheterohelix reussi* (Cushman, 1938); (22) Zlh 1/65-32; (23) Zlh 1/65-32; (24) Zlh 1/65-32



Tafel 7: Planktonische Foraminiferen Nord-Brandenburgs
Plate 7: Planktonic foraminifera of north Brandenburg

Probenbezeichnungen für Kartierungsbohrung Klaushagen: Khg 1/64-[Probennummer], für Kartierungsbohrung Zechlinerhütte: Zlh 1/65-[Probennummer]; Maßstabsbalken: 100 µm
 Sample identification for mapping drill Klaushagen: Khg 1/64-[sample no.], for mapping drill Zechlinerhütte: Zlh 1/65-[sample no.]; scale bars: 100 µm

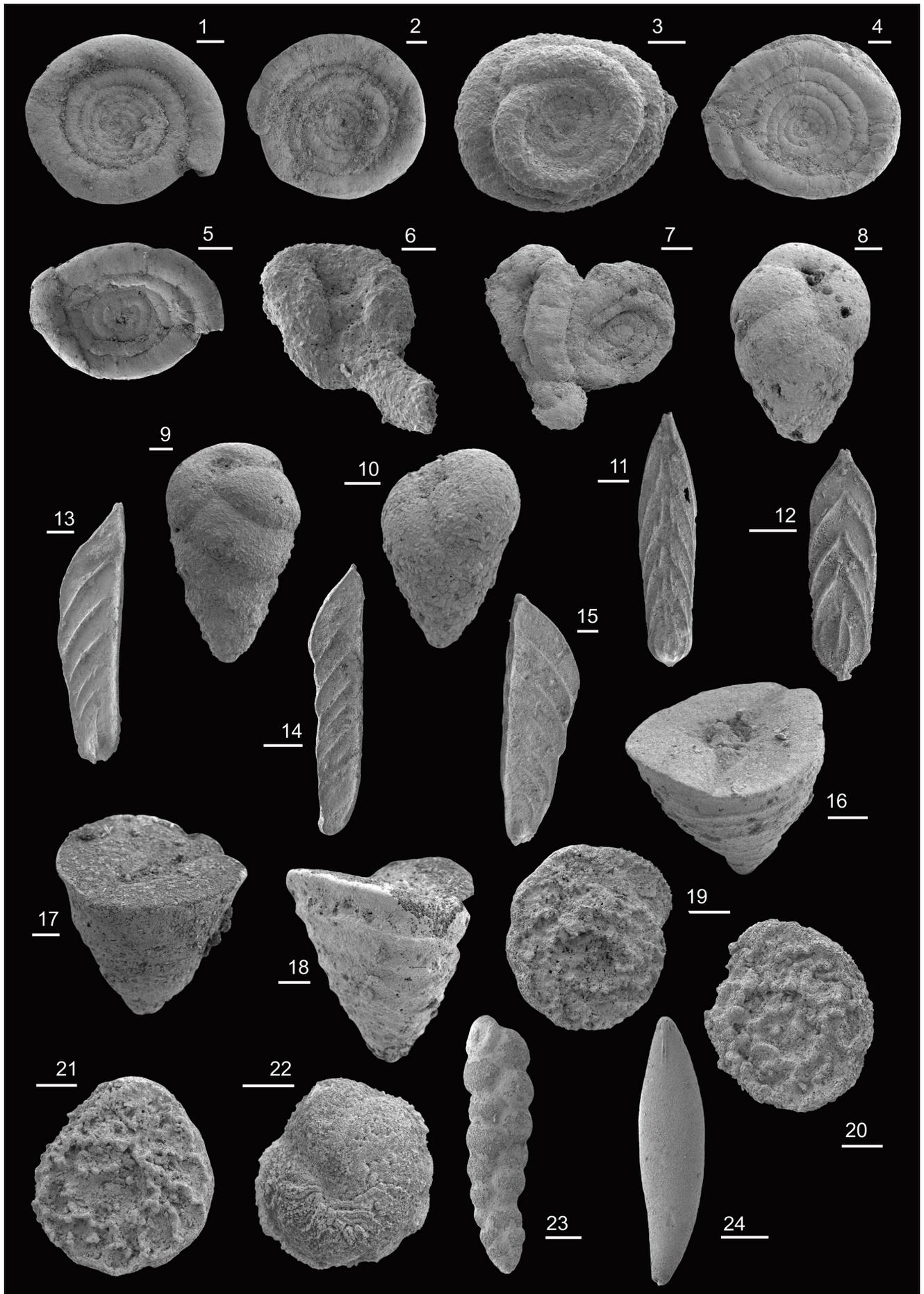
1 – 5 *Dicarinella hagni* (Scheibnerova, 1962); (1) Khg 1/64-26, Ventralansicht / ventral view; (2) Khg 1/64-26, Ventralansicht / ventral view; (3) Khg 1/64-31, Ventralansicht / ventral view; (4) Khg 1/64-26, Dorsalansicht / dorsal view; (5) Khg 1/64-26, Dorsalansicht / dorsal view
 6 – 11 *Dicarinella imbricata* (Mornod, 1950); (6) Khg 1/64-26, Ventralansicht / ventral view; (7) Khg 1/64-26, Ventralansicht / ventral view; (8) Khg 1/64-26, Ventralansicht / ventral view; (9) Zlh 1/65-38, Ventralansicht / ventral view; (10) Zlh 1/65-34, Dorsalansicht / dorsal view; (11) Zlh 1/65-38, Dorsalansicht / dorsal view
 12 – 16 *Rotalipora cushmani* (Morrow, 1934); (12) Zlh 1/65-40, Ventralansicht / ventral view; (13) Zlh 1/65-40, Ventralansicht / ventral view; (14) Zlh 1/65-40, Ventralansicht / ventral view; (15) Zlh 1/65-40, Ventralansicht / ventral view; (16) Khg 1/64-51, Dorsalansicht / dorsal view
 17 – *Parathalmanninella appenninica* (Renz, 1936), Zlh 1/65-45, Ventralansicht / ventral view
 18 – *Parathalmanninella* cf. *appenninica* (Renz, 1936), Khg 1/64-53, Ventralansicht / ventral view
 19 – *Parathalmanninella appenninica* (Renz, 1936), Zlh 1/65-45, Dorsalansicht / dorsal view
 20 – 24 *Thalmanninella brotzeni* Sigal 1948; (20) Khg 1/64-55, Ventralansicht / ventral view; (21) Khg 1/64-55, Ventralansicht / ventral view; (22) Khg 1/64-55, Ventralansicht / ventral view; (23) Khg 1/64-55, Dorsalansicht / dorsal view; (24) Khg 1/64-55, Dorsalansicht / dorsal view



Tafel 8: Benthonische Foraminiferen Nord-Brandenburgs
Plate 8: Benthonic foraminifera of north Brandenburg

Probenbezeichnungen für Kartierungsbohrung Klaushagen: Khg 1/64-[Probennummer], für Kartierungsbohrung Zechlinerhütte: Zlh 1/65-[Probennummer]; Maßstabsbalken: 1 – 10, 17 – 22 = 100 µm, 11 – 16, 23 – 24 = 200 µm
 Sample identification for mapping drill Klaushagen: Khg 1/64-[sample no.], for mapping drill Zechlinerhütte: Zlh 1/65-[sample no.]; scale bars: 1 – 10, 17 – 22 = 100 µm, 11 – 16, 23 – 24 = 200 µm

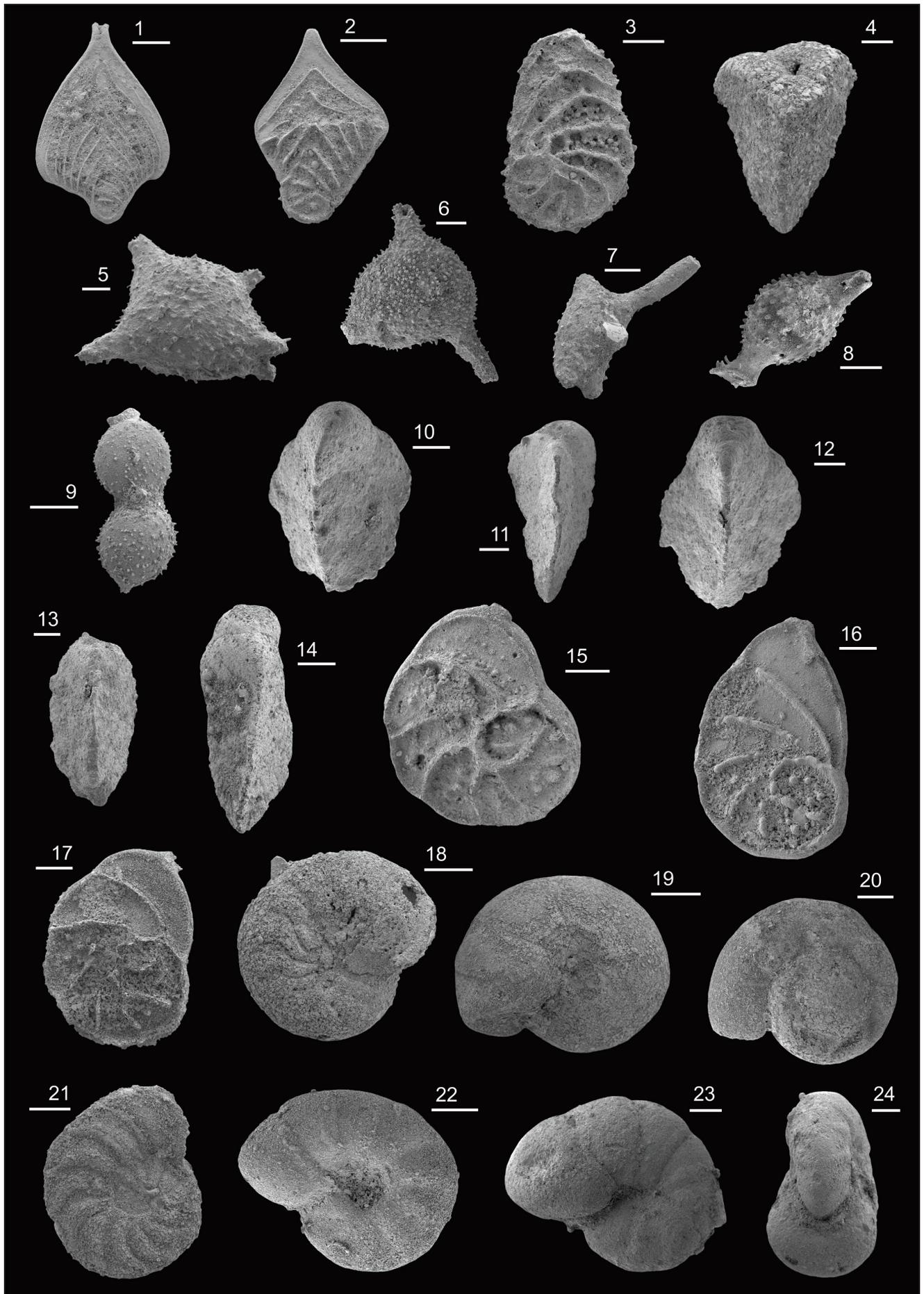
- 1 – 2 *Ammodiscus cretaceus* (Reuss, 1845); (1) Khg 1/64-27; (2) Zlh 1/65-31
 3 – Zwei aufeinander gewachsene Individuen von *Ammodiscus* sp. / two individuals of *Ammodiscus* sp. overgrowing each other, Khg 1/64-61
 4 – 5 *Ammodiscus peruvianus* (Berry, 1928); (4) Khg 1/64-53; (5) Khg 1/64-47
 6 – 7 *Glomospira* sp.; (6) Khg 1/64-61; (7) Khg 1/64-25
 8 – 10 *Arenobulimina preslii* (Reuss, 1845); (8) Khg 1/64-47; (9) Khg 1/64-56; (10) Khg 1/64-25
 11 – *Frondicularia angusta* (Nilsson, 1826), Khg 1/64-24
 12 – *Frondicularia* cf. *decheni* Reuss 1860, Zlh 1/65-37
 13 – 15 *Vaginulina* sp.; (13) Khg 1/64-61; (14) Zlh 1/65-47; (15) Khg 1/64-54
 16 – 18 *Marssonella trochus* (d'Orbigny, 1840); (16) Khg 1/64-53; (17) Zlh 1/65-40; (18) Khg 1/64-47
 19 – 20 *Protostenioeina granulata* (Olbertz, 1942); (19) Khg 1/64-25, Ventralansicht; (20) Khg 1/64-24, Ventralansicht / ventral view
 21 – 22 *Protostenioeina* sp.; (21) Khg 1/64-24, Ventralansicht / ventral view; (22) Khg 1/64-24, Dorsalansicht / dorsal view
 23 – *Textularia* sp., Khg 1/64-62
 24 – *Pyrulinooides acuminatus* (d'Orbigny, 1840), Khg 1/64-24



Tafel 9: Benthonische Forminiferen Nord-Brandenburgs
Plate 9: Benthonic forminifera of north Brandenburg

Probenbezeichnungen für Kartierungsbohrung Klaushagen: Khg 1/64-[Probennummer], Bohrung Zechlinerhütte = Zlh 1/65-[Probennummer]; Maßstabsbalken: 1 – 3, 7 – 9, 11, 14 = 200 µm, 4 – 6, 10, 12 – 13, 15 – 24 = 100 µm
 Sample identification for mapping drill Klaushagen: Khg 1/64-[sample no.], for mapping drill Zechlinerhütte: Zlh 1/65-[sample no.]; scale bars: 1 – 3, 7 – 9, 11, 14 = 200 µm, 4 – 6, 10, 12 – 13, 15 – 24 = 100 µm

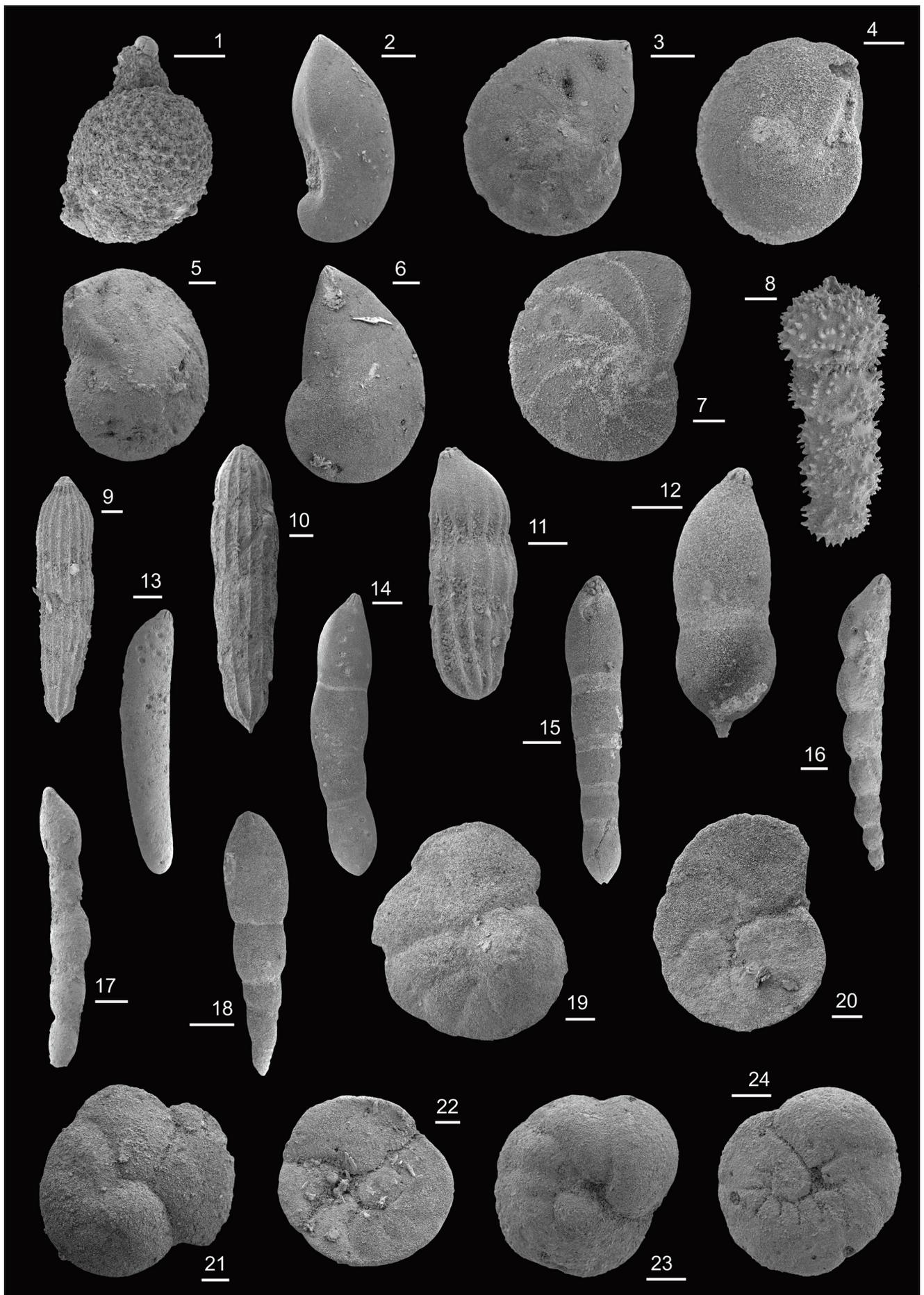
- 1 – *Neoflabellina rugosa* (d'Orbigny, 1840), Khg 1/64-25
- 2 – *Neoflabellina* sp., Khg 1/64-25, juveniles Individuum / juvenile individual
- 3 – *Neoflabellina*(?) sp., Khg 1/64-26, juveniles Individuum / juvenile individual
- 4 – *Verneuilina* sp., Khg 1/64-24, juveniles Individuum / juvenile individual
- 5 – 7 *Ramulina chapmani* Barnard 1972; (5) Khg 1/64-61; (6) Khg 1/64-24; (7) Zlh 1/65-34
- 8 – 9 *Ramulina wrightii* Barnard 1972; (8) Khg 1/64-47; (9) Zlh 1/65-42
- 10 – 12 *Tritaxia tricarinata* (Reuss, 1844); (10) Zlh 1/65-47; (11) Khg 1/64-58; (12) Zlh 1/65-47
- 13 – 14 *Tritaxia pyramidata* (Reuss, 1863); (13) Zlh 1/65-46; (14) Khg 1/64-45
- 15 – 17 *Palmula* sp.; (15) Khg 1/64-26; (16) Khg 1/64-24; (17) Zlh 1/65-29
- 18 – 20 *Gyroidinoides umbilicatus* (d'Orbigny, 1840); (18) Khg 1/64-24, Dorsalansicht / dorsal view; (19) Khg 1/64-25, Ventralansicht / ventral view; (20) Dorsalansicht / dorsal view, Khg 1/64-25, Dorsalansicht / dorsal view
- 21 – *Gavelinella cenomanica* (Brotzen, 1942), Khg 1/64-24
- 22 – *Gavelinella pertusa* (Marsson, 1878), Khg 1/64-47
- 23 – 24 *Gavelinella* sp.; (23) Zlh 1/65-41; (24) Zlh 1/65-41, Mündungsansicht / apertural view



Tafel 10: Benthonische Foraminiferen Nord-Brandenburgs
Plate 10: Benthonic foraminifera of north Brandenburg

Probenbezeichnungen für Kartierungsbohrung Klaushagen: Khg 1/64-[Probennummer], Bohrung Zechlinerhütte = Zlh 1/65-[Probennummer]; Maßstabsbalken: 2 – 3, 13 – 15, 18 = 200 µm, 1 – 12, 17 – 24 = 100 µm
 Sample identification for mapping drill Klaushagen: Khg 1/64-[sample no.], for mapping drill Zechlinerhütte: Zlh 1/65-[sample no.]; scale bars: 2 – 3, 13 – 15, 18 = 200 µm, 1 – 12, 17 – 24 = 100 µm

- 1 – *Favolagena(?)* cf. *supracretacea* Frenzel 2000, Zlh 1/65-35
- 2 – *Planularia* sp., Zlh 1/65-40
- 3 – *Lenticulina mariae* Schijfsma 1946, Khg 1/64-25
- 4 – *Lenticulina* sp., Zlh 1/65-29
- 5 – *Lenticulina* cf. *rotulata* Lamarck 1804, Zlh 1/65-38
- 6 – *Lenticulina gibba* (d'Orbigny, 1839), Khg 1/64-45
- 7 – *Lenticulina* sp., Khg 1/64-45
- 8 – *Nodosaria aspera* Reuss 1845, Khg 1/64-24
- 9 – 10 *Pyramidulina* sp.; (9) Khg 1/64-45; (10) Zlh 1/65-46
- 11 – *Marginulina seminotata* Reuss 1860, Zlh 1/65-42
- 12 – *Laevidentalina constricta* (Franke, 1928), Zlh 1/65-29
- 13 – *Laevidentalina pseudonana* (Ten Dam, 1950), Zlh 1/65-41
- 14 – 15 *Laevidentalina* cf. *oligostegia* (Reuss, 1845); (14) Khg 1/64-25; (15) Khg 1/64-45
- 16 – *Laevidentalina* cf. *gracilis* (d'Orbigny, 1840), Khg 1/64-56
- 17 – *Laevidentalina gracilis* (d'Orbigny, 1840), Zlh 1/65-46
- 18 – *Laevidentalina* cf. *nuda* (Reuss, 1862), Khg 1/64-56
- 19 – 22 Unbestimmte discorbide Foraminiferen / undetermined discorbid foraminifera; (19) Khg 1/64-54, Dorsalansicht / dorsal view; (20) Khg 1/64-54, Ventralansicht / ventral view; (21) Zlh 1/65-41, Dorsalansicht / dorsal view; (22) Zlh 1/65-41, Ventralansicht / ventral view
- 23 – 24 Unbestimmte Foraminiferen / undetermined foraminifera (*Gavelinella*-Typ / *Gavelinella* type); (23) Zlh 1/65-45, Dorsalansicht / dorsal view; (24) Zlh 1/65-45, Ventralansicht / ventral view



Literatur

- AMÉDRO, F. (2008): Support for a Vraconnian Stage between the Albian sensu stricto and the Cenomanian (Cretaceous System). – Carnets de Géologie / Notebooks on Geology **CG 2008**, M02, 83 S.
- AMÉDRO, F. & F. ROBASYNSKI (2008): Zonation by ammonites and foraminifers of the Vraconnian-Turonian interval: A comparison of the Boreal and Tethyan domains (NW Europe / Central Tunisia). – Carnets de Géologie / Notebooks on Geology **CG2008**, L02, S. 1–5
- ANDO, A. & B. T. HUBER (2007): Taxonomic revision of the late Cenomanian planktonic foraminifera *Rotalipora greenhornensis* (Morrow, 1934). – Journ. Foraminiferal Res. **37**, 2, S. 160–174
- BAILEY, H. W., GALE, A. S., MORTIMORE, R. N., SWIECICKI, A. & C. J. WOOD (1984): Biostratigraphical criteria for the recognition of the Coniacian to Maastrichtian stage boundaries in the Chalk of north-west Europe, with particular reference to southern England. – Bull. geol. Soc. Denmark **33**, S. 31–39
- BALTRUSCH, S. & S. KLARNER (1993): Rotliegend-Gräben in NE-Brandenburg. – Z. dt. geol. Ges. **144**, S. 173–186
- BECKMANN (1978): Late Cretaceous smaller benthic foraminifers from sites 363 and 364. DSDP Leg 40, Southeast Atlantic Ocean. – Init. Rep. Deep Sea Drill. Prof., **40**, S. 759–781
- BEER H. (2003): Geologische Übersichtskarte des Landes Brandenburg 1 : 300 000 – Karte ohne Känozoikum. – Landesamt für Geowissenschaften und Rohstoffe Brandenburg (LGRB)
- BOLLI, H. M., SAUNDERS, J. B. & K. PERCH-NIELSEN (2007): Plankton Stratigraphy **1**, 599 S. Cambridge University Press
- BOUDAGHER-FADEL, M.K. (2012): Biostratigraphic and geological significance of planktonic foraminifera. – Develop. Pal. & Strat. **22**, 289 S.
- BOUDAGHER-FADEL, M.K. (2015): Biostratigraphic and geological significance of planktonic foraminifera. – updated second edition, 320 S.
- CUSHMAN, J. A. (1940): American, Upper Cretaceous foraminifera of the genera *Dentalina* and *Nodosaria*. – Contributions from the Cushman Laboratory for Foraminiferal Research **223**, 16, 4, S. 75–98
- CUSHMAN, J. A. (1948): Upper Cretaceous foraminifera of the Gulf region of the United States and adjacent Areas. – Geol. Surv. Prof. Paper **206**, 241 S.
- DOCHEV, D. (2015): Turonian (Upper Cretaceous) inoceramid bivalves of the genus *Mytiloides* from the Sredna Gora Mountains, north-western Bulgaria. – Acta Geol. Polonica **65**, 1, S. 101–119
- DUBICKA, Z. & D. PERYT (2014): Classification and evolutionary interpretation of late Turonian – early Campanian *Gavelinella* and *Stensioeina* (Gavelinellidae, benthic Foraminifera) from Western Ukraine. – Journal of Foraminiferal Research **44**, 2, S. 151–176
- DUBICKA, Z., PERYT, D. & M. SZUSZKIEWICZ (2014): Foraminiferal evidence for paleogeographic and paleoenvironmental changes across the Coniacian–Santonian boundary in western Ukraine. – Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology **401**, S. 43–56
- DUPPER, A. (1952): Über das Cenoman im Niedersächsischen Berglande und seine Mikrofossilien. – Paläont. Z. **25**, 1–2, S. 49–111
- EICHER, D. L. & P. WORSTELL (1970): Cenomanian and Turonian foraminifera from the Great Plains, United States. – Micropaleontology **16**, 3, S. 269–324
- ELICKI, O. (2016): Mikropaläontologische Untersuchungen von Kernproben aus Erkundungsbohrungen der NE-Lausitz. – Bericht TU Bergakademie Freiberg, 77 S. (unveröff.)
- ELICKI, O. (2017a): Paläontologisch-biostratigraphische Untersuchung von Erkundungsbohrungen in Ost- und Nord-Brandenburg. – Bericht TU Bergakademie Freiberg, 100 S. (unveröff.)
- ELICKI, O. (2017b): Paläontologisch-biostratigraphische Probenbearbeitung (Kernbohrung Klaushagen Kb Khg 1/64). – Bericht TU Bergakademie Freiberg, 36 S. (unveröff.)
- EZAMPANAH, Y., SADEGHI, A., JAMALI, A. M. & M. H. ADABI (2013): Biostratigraphy of the Garau Formation (Berriasiense? – lower Cenomanian) in central part of Lurestan zone, northwest of Zagros, Iran. – Cretaceous Res. **46**, S. 101–113
- FRANKE, A. (1928): Die Foraminiferen der Oberen Kreide Nord- und Mitteldeutschlands. – Abh. Preuss. Geol. LA, NF **111**, 207 S.
- FRENZEL, P. (2000): Die benthischen Foraminiferen der Rügener Schreibkreide (Unter-Maastricht, NE-Deutschland). – Neue Paläont. Abh. **3**, 361 S., 46 Taf.
- FRIEDRICH, O., EHRBACHER, J. & J. MUTTERLOSE (2006): Cenomanian/Turonian (OAE 2) benthic foraminiferal faunas of the Demerara Rise depth transect (ODP Leg 207). – Rio de Janeiro (UFRJ), Anuário do Instituto de Geociências **29**, 1, S. 486–487

- FRIEDRICH, O., EHRBACHER, J., WILSON, P.A., MORIYA, K. & J. MUTTERLOSE (2009): Paleoenvironmental changes across the Mid Cenomanian Event in the tropical Atlantic Ocean (Demerara Rise, ODP Leg 207) inferred from benthic foraminiferal assemblages. – *Marine Micropaleontology* **71**, S. 28–40
- FRIEG, C. (1980): Neue Ergebnisse zur Systematik sandschaliger Foraminiferen im Cenoman des südwestlichen Münsterlandes. – *Paläont. Z.* **54**, 3-4, S. 225–240
- FRIEG, C. & E. KEMPER (1989): Mikropaläontologische Gliederung und Abgrenzung Ober-Alb und Unter-Cenoman in Nordwestdeutschland. – *Geol. Jahrbuch A* **113**, S. 73–195
- FRIZZELL, D. L. (1954): Handbook of Cretaceous Foraminifera of Texas. – Bureau of Economic Geology, University of Texas, Austin, Report of Investigations **22**, 230 S.
- GALE, A. S., BOWN, P., CARON, M., CRAMPTON, J., CROWHURST, S. J. & W. J. KENNEDY (2011): The uppermost Middle and Upper Albian succession at the Col de Palluel, Hautes-Alpes, France: An integrated study (ammonites, inoceramid bivalves, planktonic foraminifera, nannofossils, geochemistry, stable oxygen and carbon isotopes, cyclostratigraphy). – *Cretaceous Res.* **32**, S. 59–130
- GAWOR-BIEDOWA, E. (1980): Turonian and Coniacian foraminifera from the Nysa trough, Sudetes, Poland. – *Palaeont. Polonica* **25**, 1, 274 S.
- GAWOR-BIEDOWA, E. (1992): Campanian and Maastrichtian foraminifera from the Lublin upland, eastern Poland. – *Palaeont. Polonica* **52**, 274 S.
- GEORGESCU, M. D. (2009): Taxonomic revision and evolutionary classification of the biserial Cretaceous planktic foraminiferal genus *Laeviheterohelix* Nederbragt, 1991. – *Rev. Mexicana de Ciencias Geológicas* **26**, 2, S. 315–334
- GÖTHEL, M. (2012a): Aktuelle Informationen zur stratigraphischen Zuordnung eustatisch und tektonisch kontrollierter Ablagerungssequenzen des Zechsteins im Rahmen der plattentektonischen und paläogeographischen Situation zwischen Gondwana und dem geotektonischen Puzzle Europas. – *Brandenburg. geowiss. Beitr.* **19**, 1, S. 29–42
- GÖTHEL, M. (2012b): Zur Zuordnung von Ablagerungssequenzen der Kreide in Ost-Brandenburg anhand aktueller makropaläontologischer sowie ereignis- und sequenzstratigraphischer Interpretation von Ergebnissen zur Bohrung Grunow Kb GrunEh 1/61. – *Brandenburg. geowiss. Beitr.* **19**, 1, S. 117–120
- GÖTHEL, M. (2018a): Stratigraphie von Brandenburg 2018. – *Brandenburg. geowiss. Beitr.* **25**, 1/2, S. 47–50, 1 Einbl.
- GÖTHEL, M. (2018b): Erkundungs- und Kenntnisstand zu den präquartären Ablagerungen im Raum Bad Freienwalde/Letschin – weiterführende Erläuterungen zur Geologischen Karte 1 : 50 000, Blätter L 3350 und L 3372 und ihrer näheren Umgebung, Land Brandenburg. – *Brandenburg. geowiss. Beitr.* **25**, 1/2, S. 51–65, 2 Einbl.
- GÖTHEL, M. & K. GRUNERT (1996): Neue Erkenntnisse aus der Braunkohle-Erkundung zur Trias-Stratigraphie der Lausitzer Triasscholle. – *Paläontologie, Stratigraphie, Fazies* **3** – Freiberger Forschungshefte **C 464**, S. 175–204
- GRADSTEIN, F. M., KAMINSKI, M. A. & F. P. AGTERBERG (1999): Biostratigraphy and paleoceanography of the Cretaceous seaway between Norway and Greenland. – *Earth-Science Rev.* **46**, S. 27–98
- VON HAGKE, C. & A. MALZ (2018): Triangle zones – Geometry, kinematics, mechanics, and the need for appreciation of uncertainties. – *Earth-Science Reviews* **177**, S. 2–42
- HARRIS, C.S. (1981): Albian microbiostratigraphy (Foraminifera and Ostracoda) of S.E. England and adjacent areas. – unpubl. Phd thesis, Plymouth Polytechnic: 338 S. (part 1) & 244 S. (part 2)
- HARDENBOL, J., THIERRY, J., FARLEY, M. B., JACQUIN, T., DE GRACIANSKY, P.-C. & P. R. VAIL (1998): Mesozoic and Cenozoic Sequence Chronostratigraphic Chart. – In: DE GRACIANSKY, P.-C., HARDEBOL, J., JACQUIN, T. & P. R. VAIL (eds.): Mesozoic and Cenozoic Sequence Stratigraphy of European Basins. – *SEPM Special Publication* **60**, chart
- HASEGAWA, T. (1999): Planktonic foraminifera and biochronology of the Cenomanian-Turonian (Cretaceous) sequence in the Oyubari area, Hokkaido, Japan. – *Paleont. Res.* **3**, 3, S. 173–192
- HAYNES, S. J., HUBER, B. T. & K. G. MACLEOD (2015): Evolution and phylogeny of mid-Cretaceous (Albian–Coniacian) biserial planktic foraminifera. – *Journ. Foraminiferal Res.* **45**, 1, S. 42–81
- HEMLEBEN, C., KAMINSKI, M. A., KUHN, W. & D. B. SCOTT (1989a): Paleoecology, biostratigraphy, paleoceanography and taxonomy of agglutinated foraminifera **II**. – *NATO ASI Series*, vol. 327, 1011 S.
- HEMLEBEN, C., SPINDLER, M. & O. R. ANDERSON (1989b): Modern planktonic foraminifera. – 363 S. (Springer)
- HILBRECHT, H., FRIEG, C., TRÖGER, K.-A., VOIGT, S. & T. VOIGT (1996): Shallow water facies during the Cenomanian-Turonian anoxic event: bio-events, isotopes, and sea level in southern Germany. – *Cretaceous Res.* **17**, S. 229–253

- HOLBOURNE, A. & W. KUHN (2000): Endemic and cosmopolitan Upper Cretaceous agglutinated foraminifera of the western African margin, equatorial and central Atlantic. – In: HART, M.B., KAMINSKI, M.A., & C. W. SMART (eds), Proceedings of the Fifth International Workshop on Agglutinated Foraminifera. – Grzybowski Foundation Special Publication 7, S. 127–148
- HOLBOURNE, A., HENDERSON, A. S. & N. MACLEOD (2013): Atlas of benthic foraminifera. – 642 S.
- HRADEZKÁ, L. (1999): Correlation of the upper Turonian foraminiferal assemblage from the Úpohlavý and Bøezno sections (Bohemian Cretaceous Basin) with some other localities (South Moravia, Germany and Lower Austria). – Geol. Carpathica 50, 2, S. 145–150
- HUBER, B. & R. M. LECKIE (2011): Planktic Foraminiferal Species Turnover across Deep-Sea Aptian/Albian Boundary Sections. – Journ. Foraminiferal Res. 41, 1, S. 53–95
- INTERNATIONAL COMMISSION ON STRATIGRAPHY (2015): GSSP Table – All Periods, Global Boundary Stratotype Section and Point (GSSP) of the International Commission on Stratigraphy. – Last updated: January 2015. – <http://www.stratigraphy.org/index.php/ics-gssps>, letzter Zugriff am 05.08.2019
- INTERNATIONAL COMMISSION ON STRATIGRAPHY (2019): International Chronostratigraphic Chart. – Last updated: May 2019. – <http://www.stratigraphy.org/index.php/ics-chart-timescale>, letzter Zugriff am 05.08.2019
- ION, J., ANTONESCU, E., MELINTE, M.C. & L. SZASZ (2004): Integrated biostratigraphy of the Turonian of Romania. – Acta Palaeont. Romaniae 4, S. 151–161
- JARVIS, I., MURPHY, A. M. & A. S. GALE (2001): Geochemistry of pelagic and hemipelagic carbonates: criteria for identifying systems tracts and sea-level change. – Journal of the Geological Society 158, S. 658–696
- JORDAN, H. & W. GASSE (1986): Bio- und lithostratigraphisch-fazielle Untersuchungen des glaukonitisch-sandigen Santon und Campan im südwestlichen Münsterland. – Geol. Paläont. Westf. 6, S. 7–49
- KAIHO, K., FUJIWARA, O. & I. MOTOYAMA (1993): Mid-Cretaceous faunal turnover of intermediate-water benthic foraminifera in the northwestern Pacific Ocean margin. – Marine Micropaleontology 23, S. 13–49
- KAMINSKI, M.A. & F. M. GRADSTEIN (2005): Atlas of Paleogene cosmopolitan deep-water agglutinated foraminifera. – Grzybowski Found. Spec. Publ. 10, 547 S.
- KAPLAN, U. (2011a): Turonium und Unterconiacium (Oberkreide) im südlichen Teutoburger Wald und Eggegebirge zwischen Augustdorf und Altenbeken (Südöstliches Münsterländer Kreidebecken) – Geol. Paläont. Westf. 81, S. 35–74
- KAPLAN, U. (2011b): Turonium und Unterconiacium (Oberkreide) im Steinbruch DIMAC bei Halle (Westfalen), Teutoburger Wald (Östliches Münsterländer Kreidebecken) – Geol. Paläont. Westf. 81, S. 75–105
- KENNEDY, W. J., GALE, A. S., LEES, J. A. & M. CARON (2004): The Global Boundary Stratotype Section and Point (GSSP) for the base of the Cenomanian Stage, Mount Risou, Hautes-Alpes, France. – Episodes 27, 1, S. 21–32
- KENNEDY, W. J. & I. WALASZCZYK (2004): *Forresteria (Harleites) petrocoriensis* (COQUAND, 1859) from the Upper Turonian *Mytiloides scupini* Zone of Słupia Nadbrzeżna, Poland. – Acta Geologica Polonica 54, 1, S. 55–59
- KENNEDY, W. J., WALASZCZYK, I. & W. A. COBBAN (2005): The Global Boundary Stratotype Section and Point for the base of the Turonian Stage of the Cretaceous: Pueblo, Colorado, U.S.A. – Episodes 28, 2, S. 93–104
- KHAN, S. (2012): Biostratigraphy and Microfacies of the Cretaceous Sediments in the Indus Basin, Pakistan. – unpubl. Phd thesis, University of Edinburgh, 360 S.
- KIESEL, Y. (1955): Die Foraminiferen des Turons von Pirna. – Min.-Geol. Jahrbuch, Dresden 1, S. 24–58
- KOCH, W. (1977): Biostratigraphie in der Oberkreide und Taxonomie von Foraminiferen. – Geol. Jahrbuch, A 38, S. 11–123
- LAMOLDA, M. A., PAUL, C. R. C., PERYT, D. & J. M. PONS (2014): The Global Boundary Stratotype and Section Point (GSSP) for the base of the Santonian Stage, “Cantera de Margas”, Olazagutia, northern Spain – Episodes 37, 1, S. 2–13
- LEARY, P.N. (1987): The Late Cenomanian Anoxic Event; implications for foraminiferal evolution. – Phd thesis, Plymouth Polytechnic: 325 S.
- LEHMANN, J., TRÖGER, K.-A. & H. G. OWEN (2008): Ammonites and associated macrofauna from the early Late Albian of the Zippelsförde 1/64 core, NE-Germany. – Acta Geol. Polonica 58, 4, S. 437–453
- LIPSON-BENITAH, S. (2008): Phylogeny of the middle Cretaceous (late Albian-late Cenomanian) planktonic foraminiferal genera *Parathalmaninella* nov. gen. and *Thalmaninella*. – Journ. Foraminiferal Res. 38, 2, S. 183–189

- MOULLADE, M., TRONCHETTI, G. & J.-J. BELLIER (2008): Associations et biostratigraphie des Foraminifères benthiques et planctoniques du Bédoulien sommital et du Gargasien inférieur de La Tuilière - St-Saturnin-lès-Apt (aire stratotypique de l'Aptien, Vaucluse, SE France). – Carnets de Géologie / Notebooks on Geology **CG2008, A01**, 50 S.
- MUTTERLOSE, J. (1997): Lower Cretaceous. – In: MUTTERLOSE, J., WIPPICH, M. G. E. & M GEISEN (Eds.): Dedositional Environments of NW Germany. – Bochumer geol u. geotechn. Arb. **46**, S. 7–12
- MWENEINDA, A. K. (2014): Mid-Cretaceous Stratigraphy and Micropalaeontology of the Coastal Basins of Tanzania. – unpubl. Phd thesis, Cardiff University, 419 S.
- NEAGU, T. (1979): Micropalaeontological and stratigraphical study of upper Cretaceous deposits between the upper valleys of the Buzau and Riul Negru rivers (eastern Carpathians). – Inst. Geol. Bucuresti, Mem. XII, 189 S.
- NEAGU, T. (2005): Albian Foraminifera of the Romanian Plain - Planktonic Foraminifera. – Acta Palaeont. Romaniae **5**, S. 311–332
- NEAGU, T. (2012): "*Rosalina*" *marginata* REUSS 1845 (Foraminifera) and its taxonomic positions. – Studia UBB Geologia **57**, 2, S. 35–38
- NIEBUHR, B., WOOD, C. J. & G. ERNST (2000): Isolierte Oberkreide-Vorkommen zwischen Wiehengebirge und Harz. – In: STRATIGRAPHISCHE KOMMISSION DEUTSCHLANDS (Hrsg.): Die Kreide der Bundesrepublik Deutschland. – Cour. Forsch.-Inst. Senckenberg **226**, S. 101–109
- NÖTZOLD, T. (1965): Die Präparation von Gyrogoniten und kalkigen Charophyten-Oogonien aus festen Kalksteinen. – Monatsber. dt. Akad. Wiss. **7**, S. 216–221
- NUGLISCH, K. (1975): Foraminiferen aus der subherzynen Oberkreide. – Freiburger Forschungshefte **C 309**, S. 7–70
- OGG, J. G. & L. A. HINNOV (2012): Chapter 27 Cretaceous. – In: GRADSTEIN, F. M., OGG, J. G., SCHMITZ, M. D. & G. M. OGG (Eds.): The Geologic Time Scale 2012, **1 & 2**, S. 793–853
- PATTERSON, R. T., HAGGART, J. W. & A. P. DALBY (2010): A guide to late Albian-Cenomanian (Cretaceous) foraminifera from the Queen Charlotte Islands, British Columbia, Canada. – Palaeont. Electronica **13**, 2, 28 S.
- PERYT, D. (1980): Planktic Foraminifera zonation of the Upper Cretaceous in the Middle Vistula River valley, Poland. – Palaeont. Polonica **41**, S. 3–101
- PERYT, D. (2004): Benthic foraminiferal response to the Cenomanian–Turonian and Cretaceous–Paleogene boundary events. – Przegląd Geologiczny **52**, 8/2, S. 827–832
- PETRIZZO, M. R. (2013a): Planktonic Foraminifera. – Präsentation zum Workshop „International School of Foraminifera“, Urbino, 44 S.
- PETRIZZO, M. R. (2013b): Evolution of planktonic Foraminifera - Cretaceous. – Präsentation zum Workshop „International School of Foraminifera“, Urbino, 51 S.
- PETRIZZO, M.R. & I. PREMOLI SILVA (2011): New Editing of Practical Manual of Cretaceous planktonic foraminifera. – “International School on Planktonic Foraminifera“, Perugia, 265 S.
- PETRIZZO, M. R., WRAY, D.S. & E. GAWOR-BIEDOWA (1980): Turonian and Coniacian foraminifera from the Nysa trough, Sudetes, Poland. – Palaeont. Polonica **25**, 1, 274 S.
- PREMOLI SILVA, I. & D. VARGA (2004): Practical Manual of Cretaceous planktonic foraminifera. – “International School on Planktonic Foraminifera“, Perugia, 265 S.
- QUILTY, P. G. (1992): Upper Cretaceous benthic foraminifera and paleoenvironments, southern Kerguelen Plateau, Indian Ocean. – In: WISE, S. W., JR., SCHLICH, R. et al., Proceedings of the Ocean Drilling Program, Scientific Results **120**, S. 393–443
- RAPPSILBER, I., GÖTHEL, M., KÖHLER, E., KÜSTERMANN, W., LANGE, W., MALZ, A., OBST, K & A. SIMON (2019): Dr. Hans-Günter Reinhardt (14.5.1929 – 28.5.2018) – Seine Arbeiten im VEB Geophysik Leipzig als Grundlage moderner Untergrundmodelle der nordostdeutschen Bundesländer. – Z. Dt. Ges. Geowiss. (German J. Geol.) **170**, 1, S. 27–45
- REINHARDT, H.-G. & GRUPPE REGIONALES KARTENWERK (1968–1991): Regionales Kartenwerk der Reflexionsseismik; Tiefenlinienpläne und Mächtigkeitkarten 1:100 000, 1:200 000, 1:500 000. – VEB Geophysik Leipzig (unveröff.)
- RESCHER, K. (1991): Biostratigraphische Gliederung der höheren Oberkreide mit benthonischen Foraminiferen im nordwestlichen Münsterland (Bohrung Metelen 1001). – Facies **24**, S. 99–106
- ROBASZYNSKI, F. & M. CARON (1979): Atlas de Foraminifères Planctoniques du Crétacé Moyen (Mer Boréale et Téthys). Edit. du CNRS Paris, Partie 1, 185 S. & Partie 2, 181 S.

- ROBASZYNSKI, F., CARON, M., GONZALES DANOSO, J. M. & A. A. H. WONDERS (1984): Atlas of Late Cretaceous Globotruncanids. – *Rev. de Micropaléontologie* **26**, 3/4, S. 145–305
- ROMPF, I. (1960): Foraminiferen aus dem Cenoman von Sachsen unter besonderer Berücksichtigung der Umgebung von Dresden. – *Freiberger Forschungshefte C* **89**, S. 5–124
- SEN GUPTA, B. (2002): Modern Foraminifera. – 371 S. (Kluwer Acad. Publ.)
- SOUA, M. (2011): Le passage Cénomaniens-Turonien en Tunisie: Biostratigraphie des foraminifères planctoniques et des radiolaires, chemostratigraphie, cyclostratigraphie et stratigraphie séquentielle. – unpubl. Phd thesis, Université Tunis El Manar, 347 S.
- SPAETH, C. (2000): Alb. – In: STRATIGRAPHISCHE KOMMISSION DEUTSCHLANDS (Eds.): Die Kreide der Bundesrepublik Deutschland. – *Cour. Forsch.-Inst. Senckenberg* **226**, S. 21–25
- STEININGER, F. F. (2000): Die Kreide der Bundesrepublik Deutschland (Stratigraphie von Deutschland III). – *Courier Forschungsinstitut Senckenberg* **226**, 207 S.
- SZAREK, R., KŁOSOWSKA, B., PROKOP, A., KUHN, W. & T. WAGNER (2000): Upper Albian agglutinated foraminifera from two wells in Northeast Germany. – *Proceedings of the Fifth International Workshop on Agglutinated Foraminifera. Grzybowski Foundation Special Publication* **7**, S. 445–463
- TARKOWSKI, R. & S. LISZKA (1984): Foraminifera and age of the Korzkiew sands near Cracow (in Polish). – *Ann. Soc. Geol. Poloniae* **52**, 1/4, S. 231–238
- TRÖGER, K.-A. & W. K. CHRISTENSEN (1991): Upper Cretaceous (Cenomanian-Santonian) inoceramid bivalve faunas from the island of Bornholm, Denmark – With a review of the Cenomanian-Santonian lithostratigraphic formations and locality details. – *Danmarks Geologiske Undersøgelse A* **28**, 47 S.
- TRÖGER, K.-A. & B. NIEBUHR (2014): Inoceramide Muscheln. – In: NIEBUHR, B. & M. WILMSEN (Hrsg.): *Kreide-Fossilien in Sachsen, Teil 1*. – *Geologica Saxonica* **60**, 1, S. 169–199
- TRÖGER, K.-A. & M. WEJDA (1998): The Turonian/Coniacian (T/C) boundary in the Upper Cretaceous of the Elbe Valley/Saxony (Germany). – *Acta Geologica Polonica* **48**, 4, S. 387–394
- TRONCHETTI, G. & D. GROSHENY (1991): Benthiques au passage Cenomanien-Turonien à Vergons, S-E France. – *Géobios* **24**, 1, S. 13–31
- TYSZKA, J. (2006): Taxonomy of Albian Gavelinellidae (Foraminifera) from the Lower Saxony Basin, Germany. – *Palaeontology* **49**, 6, S. 1303–1334
- VÁZQUEZ RIVEIROS, N. & R. T. PATTERSON (2007): An illustrated guide to fjord foraminifera from the Seymour-belize inlet complex, northern British Columbia, Canada. – *Palaeont. Electronica* **11**, 1, 45 S.
- VENCKUTĖ-ALEKSIENĖ, A. (2005): Cenomanio planktoninio foraminiferø ávairovė Lietuvoje. – *Geologija* **49**, S. 48–58
- VENCKUTĖ-ALEKSIENĖ, A. (2010): Cenomanian-Coniacian Upper Cretaceous foraminiferal fauna of Lithuania. – *Geologija* **52**, 1–4, S. 69–72
- WALASZCZYK, I. & W. A. COBBAN (2006): Palaeontology and biostratigraphy of the Middle – Upper Coniacian and Santonian inoceramids of the US Western Interior. – *Acta Geol. Polonica* **56**, 3, S. 241–348
- WALASZCZYK, I., KOPAĖVICH, L. F. & V. N. BENIAMOVSKI (2013): Inoceramid and foraminiferal record and biozonation of the Turonian and Coniacian (Upper Cretaceous) of the Mangyshlag Mts., western Kazakhstan. – *Acta Geologica Polonica* **63**, 4, S. 469–487
- WALASZCZYK, I., WOOD, C. J., LEES, J. S., PERYT, D., VOIGT, S. & F. WIESE (2010): The Salzgitter-Salder Quarry (Lower Saxony, Germany) and Słupia Nadbrzeżna river cliff section (central Poland): a proposed candidate composite Global Boundary Stratotype Section and Point for the base of the Coniacian Stage (Upper Cretaceous). – *Acta Geol. Polonica* **60**, 4, S. 445–477
- WIESE, F., KOŠTÁK, M. & C. J. WOOD (2009): The Upper Cretaceous belemnite *Praeactinocamax plenus* (BLAINVILLE, 1827) from Lower Saxony (Upper Cenomanian, northwest Germany) and its distribution pattern in Europe. – *Paläont. Z.* **83**, 2, S. 309–321
- WILMSEN, M. (2007): Integrated stratigraphy of the upper Lower – lower Middle Cenomanian of northern Germany and southern England. – *Acta Geol. Polonica* **57**, 3, S. 263–279
- WILMSEN, M. (2012): Origin and significance of Late Cretaceous bioevents: Examples from the Cenomanian. – *Acta Palaeont. Polonica* **57**, 4, S. 759–771
- WILMSEN, M. & T. VOIGT (2006): The middle – upper Cenomanian of Zilly (Sachsen-Anhalt) with remarks on the *Pycnodonte* Event. – *Acta Geol. Polonica* **56**, 1, S. 17–31

WOOD, C., WALASZCZYK, I., MORTIMORE, R. & M. WOOD (2004): New Observations on the inoceramid biostratigraphy of the higher part of the Upper Turonian and the Turonian – Coniacian boundary transition in Poland, Germany and the UK. – *Acta Geol. Polonica* **54**, 4, S. 541–549

ŽÍTT, J., VODRÁŽKA, R., HRADECKÁ, L., SVOBODOVÁ, ŠTASTNÝ, M. & ŠVÁBENICKÁ, L. (2015): Depositional and palaeoenvironmental variation of lower Turonian nearshore facies in the Bohemian Cretaceous Basin, Czech Republic. – *Cretaceous Res.* **56**, S. 293–315

Chronos-Portal Database:

<http://www.chronos.org/index.html>

World Foraminifera Database:

<http://www.marinespecies.org/foraminifera/>

Pforams-Mikrotax:

<http://www.mikrotax.org/pforams/index.html>

Anschrift der Autoren:

Prof. Dr. Olaf Elicki
TU Bergakademie Freiberg
Geologisches Institut
Bernhard-von-Cotta-Straße 2
09599 Freiberg
Olaf.Elicki@geo.tu-freiberg.de

Michael Göthel
Landesamt für Bergbau,
Geologie und Rohstoffe Brandenburg
Inselstraße 26
03046 Cottbus
Michael.Goethel@lbgr.brandenburg.de