

Geschiebezählungen im südlichen Geestgebiet Dithmarschens

Von GERNOT SCHLÜTER, Kiel

Mit 3 Abbildungen, 1 Tabelle
und 1 Fototafel

1. Einleitung

Die Frage nach dem Alter der pleistozänen Bildungen im Südteil der Dithmarscher Geest tauchte zum ersten Male im Jahre 1927 auf, als WOLDSTEDT den Begriff der „Warthevereisung“ aufgestellt hatte. Er nahm bis zum Jahre 1954 an, daß das Eis des Warthestadiums den Dithmarscher Raum nicht erreicht hatte. In diesem Jahre kam er zu dem Ergebnis, daß ganz Schleswig-Holstein vom Warthe-Eis bedeckt war. Erst durch die vom Geologischen Landesamt durchgeführten Kartierarbeiten wurde das südliche Geestgebiet von Dithmarschen genauer durchforscht und die Bemühungen um eine stratigraphische Einordnung der einzelnen aufgefundenen Schichtkomplexe unter Einsatz aller verfügbarer Methoden vorangetrieben.

Der Begriff der „Warthevereisung“ wurde geschaffen aufgrund des stärkeren Reliefs ihrer Moränen gegenüber denen der älteren Saale-Eiszeit. Dieses Kriterium ist nicht anwendbar im Gebiet der Süderdithmarscher Geest, da hier die morphologischen Unterschiede der Moränen durch glazifluviale und fluviatile Erosion verwischt worden sind. Dieser Effekt wurde verstärkt durch die Solifluktion während der Weichseleiszeit.

Sind Ablagerungen verschiedener Eiszeiten durch Sedimente wärmerer Perioden getrennt, dann ergibt eine pollenanalytische Untersuchung der zwischengelagerten organogenen Bildungen in den meisten Fällen das genaue Alter. Doch ist die Entstehung von interglazialen und interstadialen Torfen und Mudden an spezielle geologische, morphologische und hydrographische Bedingungen gebunden, die nur an bestimmten Orten zusammentrafen. Etwas häufiger finden sich in den Aufschlüssen mehr oder weniger ausgeprägte Bodenhorizonte als Hinweis darauf, daß die überlagernden Schichten in einer späteren Kaltzeit gebildet worden sind als die unteren.

Da im Pleistozän von Süderdithmarschen bisher weder organogene Einschaltungen innerhalb der saalezeitlichen Ablagerungen noch entsprechende Bodenhorizonte aufgefunden worden sind, muß zur Altersbestimmung auf

sedimentpetrographische Methoden zurückgegriffen werden. Um vergleichbare Ergebnisse sowohl aus Geschiebelehmen und -mergeln als auch aus Schmelzwasserablagerungen zu erzielen, werden derartige Untersuchungen vorzugsweise an einer bestimmten Fraktion durchgeführt, z.B. der Fraktion 3–5 mm (Feinkiesanalyse, vgl. die Arbeit von J. EHLERS in diesem Band). Eine ähnliche Methode auf statistischer Grundlage, bei der ausschließlich die grobe Kiesfraktion mit einem Durchmesser von über 6 mm untersucht wird, ist die Bestimmung der Leitgeschiebe und die Berechnung eines charakterisierenden Wertepaares für jede Geschiebe-gesellschaft.

2. Zur Methode

Die Brauchbarkeit von Geschiebezählungen für stratigraphische Fragen wurde bereits im vorigen Jahrhundert entdeckt. Hierzu wurden Verhältniszahlen zweier Leitgeschiebe gebildet, deren Wert ein Kriterium für die stratigraphische Einordnung ergab. Da im Laufe der Zeit immer neue Leitgeschiebe berücksichtigt wurden, entstand bald eine unübersichtliche Häufung von Zahlenwerten.

Eine Vereinfachung bot das Verfahren LÜTTIGS, ein „Theoretisches Geschiebezentrum“ für jede Geschiebe-gesellschaft zu bilden. Zur Ermittlung dieses Wertes dienen die Heimatzentren der einzelnen Leitgeschiebe, die in geographischer Länge und Breite vorgegeben sind. Daraus läßt sich durch Mittelwertbildung über sämtliche Leitgeschiebe einer Geschiebe-gesellschaft ein Punkt in geographischen Koordinaten errechnen, der die untersuchte Geschiebe-gesellschaft charakterisiert. Dieser Punkt wird das „Theoretische Geschiebezentrum“ (=TGZ) genannt. Unter Verwendung von mindestens je zwei Zählungen von bekanntem Alter läßt sich eine Grenzzone konstruieren, die den Bereich mit warthezeitlichen TGZ-Werten abtrennt von dem Bereich, in dem die TGZ-Werte von Ablagerungen der älteren Saale-Eiszeit liegen.

Die im Diagramm (Abb. 2) eingetragene Grenzzone wurde ermittelt an Zählungen in Norderdithmarschen und auf dem Stapelholm, wo sich die Moränen der Warthevereisung eindeutig von denen der älteren Saale-Eiszeit trennen lassen.

Aus Gründen, die ich bereits in einer früheren Arbeit (SCHLÜTER 1978) dargelegt habe, wurden bei der Berechnung der TGZ-Werte nur kristalline Leitgeschiebe berücksichtigt. Damit jedoch die hier vorgestellten Zählungen auch von Forschern beurteilt werden können, die kambrische Sandsteine als Leitgeschiebe in ihre Berechnungen einbeziehen, habe ich sie in der beigefügten Zähl-tabelle mit aufgeführt.

In dieser Liste zusätzlich mit angegeben ist der Flintkoeffizient, der das Verhältnis von Flint zum Gesamtkristallin kennzeichnet. Die relativ hohen Werte sprechen eher für eine reichliche Aufnahme von Kreide aus den Hochlagen der Salzstrukturen, doch ist auch eine Aufnahme von älteren verwittertem Material der Elstereiszeit möglich.

3. Probenmaterial

Um die für eine statistische Auswertung erforderliche Mindestmenge von etwa 40 Leitgeschieben an einem Untersuchungspunkt zu erhalten, mußte die Probennahme den Aufschlußverhältnissen und der Korngrößenzusammensetzung des anstehenden Materials angepaßt werden. Vor allem war stets ein Sieb zu verwenden, um eine von selektiv aufgesammelten Steinen freie Probe zu erhalten. Auf diese Weise lassen sich im Gelände kiesige Sande leicht aufbereiten. Die stratigraphisch bedeutsameren Geschiebemergel und -lehme konnten nur dann an Ort und Stelle mit dem Kastensieb von den in ihnen enthaltenen Steinen getrennt werden, wenn sie sehr schwach tonig und relativ trocken waren. Bei besonders tonigem Material erfolgte die Weiterverarbeitung im Labor des Geologischen Landesamtes.

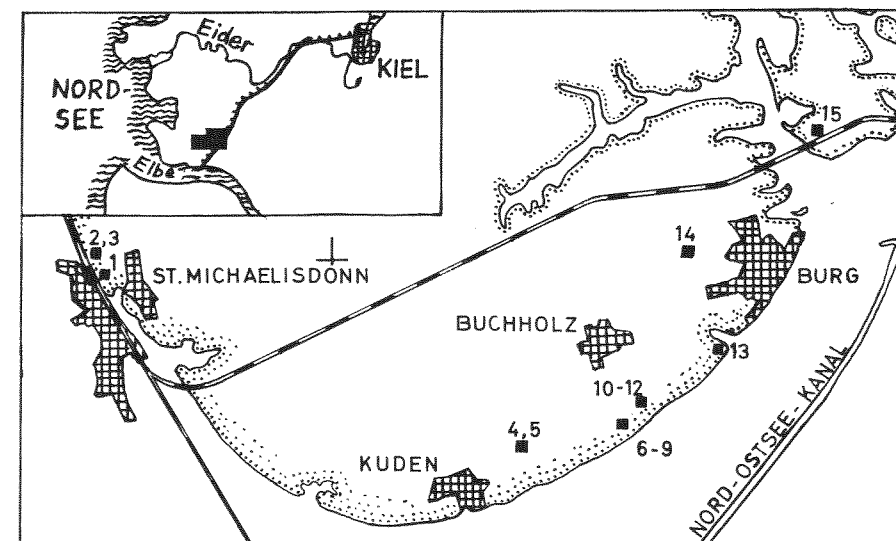


Abb. 1: Lageplan

Die Lage der Probenentnahmepunkte ist aus Abb. 1 ersichtlich. Es handelt sich in allen Fällen um Aufschlüsse, die STEPHAN in seiner Arbeit in diesem Band beschreibt, so daß nur in einem Fall auf die geologischen Verhältnisse der Grube näher eingegangen wird. Von den untersuchten Proben stammen elf aus Geschiebemergel und -lehm und vier aus sandigen Kiesen bzw. kiesigen Sanden.

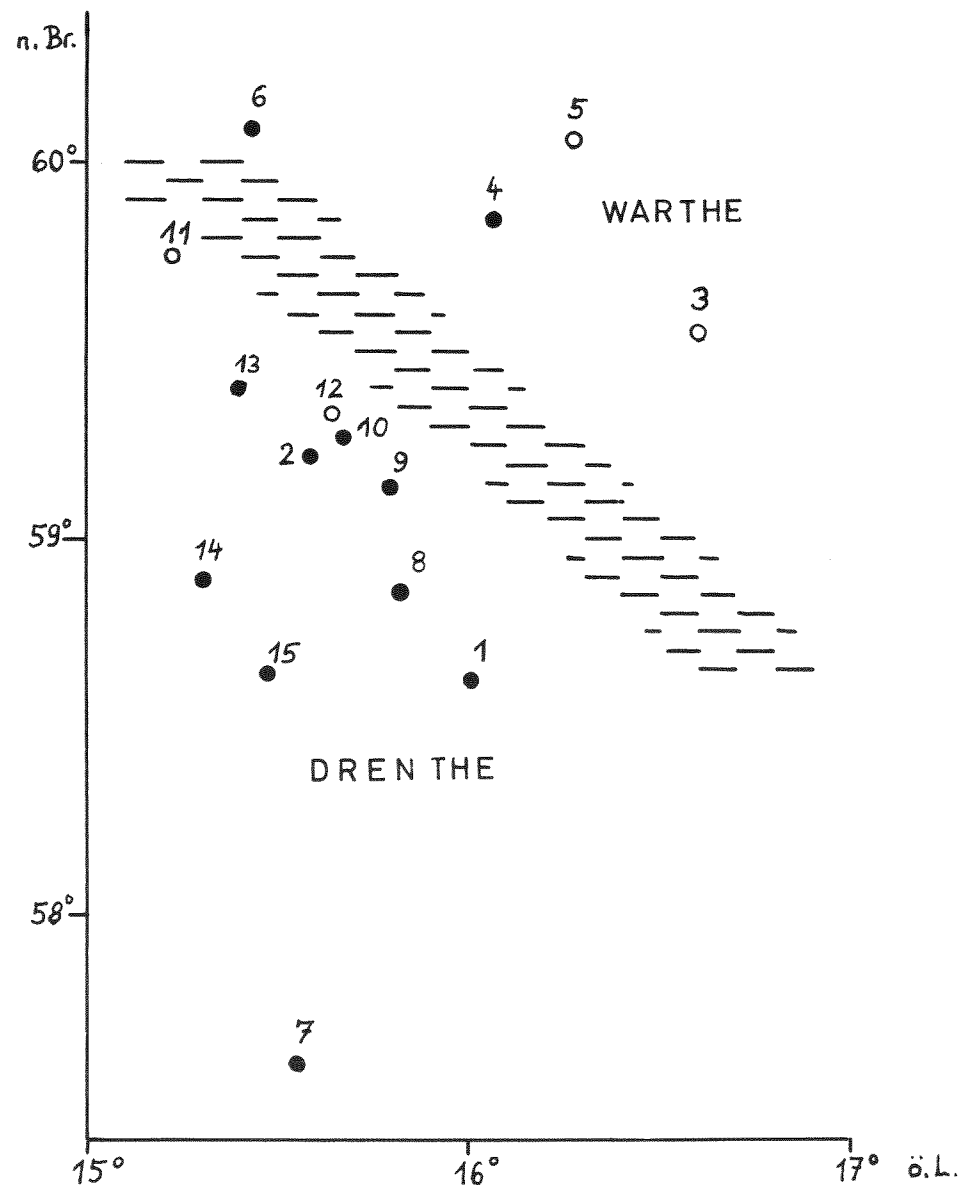


Abb. 2: TGZ-Diagramm der Geschiebezählungen

4. Ergebnisse der Geschiebeuntersuchungen

4.1 Die Zählungen bei St. Michaelisdonn

Als im Frühjahr 1973 von der Zuckerfabrik in St. Michaelisdonn aus eine Straße nach Osten gebaut wurde, war in dem entstandenen Einschnitt auf beiden Seiten ein grauer Geschiebemergel aufgeschlossen, der nahe seiner fast horizontal verlaufenden Unterkante zwei durchgehende Steinlagen enthielt, aus denen die Geschiebe für die Zählung entnommen wurden (Foto 1).

Die Zählung (in der Tabelle Nr. 1) ergab einen Anteil der baltischen Geschiebe von 12 %; dieser Wert liegt ebenso wie der TGZ-Wert im Schwankungsbereich der älteren Saale-Eiszeit, der im Diagramm (Abb. 2) durch die Bezeichnung „Drenthe“ kenntlich gemacht ist. Der Flintkoeffizient ist mit 0,49 der niedrigste von allen untersuchten Proben, was schon aufgrund der dunkelgrauen Färbung des Mergels mit wenigen weißen Kreidebröckchen zu erwarten war. Die ungestörte Überlagerung dieses Mergels durch Schmelzwasserablagerungen setzt sich fort in der nur etwa 200 m weiter nördlich liegenden Kiesgrube Jäger, wo als Abdeckung dieser kiesigen Sande wiederum eine horizontal-ebenflächig begrenzte Moräne auftritt. Eingeschaltet in die vorwiegend parallelgeschichteten kiesärmeren Sande kommen kiesreichere Rinnenfüllungen vor, deren Geschiebebesetzung einen besonders hohen Anteil von Gesteinen aus dem Gebiet der Ålandinseln enthält, der bei 34 % liegt (Zählung Nr. 3). Es handelt sich hier also um eine warthezeitliche Schmelzwasserablagerung, in deren näherer Umgebung wahrscheinlich eine warthezeitliche Endmoräne gelegen hat.

Die Zählung 2 aus der Deckmoräne zeigt einen deutlich geringeren Gehalt an baltischen Geschieben (siehe Tabelle) und ergab einen TGZ-Wert im Bereich der Drenthe-Eiszeit (Abb. 2). Die stratigraphische Lage dieser Moräne über den als Vorschüttsanden zu deutenden Schichten mit warthezeitlichen Geschiebespektrum spricht dafür, daß diese Moräne ebenfalls warthezeitliches Alter hat. Die abweichende Geschiebezusammensetzung kann durch Aufnahme von älterem Material entstanden sein.

4.2 Die Zählungen bei Kuden

Beide Zählungen wurden in der Sandgrube durchgeführt, die STEPHAN in seiner Arbeit (in diesem Band, S. 8) als ‚Aufschluß Kuden Nord I‘ bezeichnet. Dort war im Jahre 1976 an der Nordostwand ein brauner Geschiebelehm aufgeschlossen, der die obere Hälfte der etwa 5 m hohen Wand einnahm. Der untere Teil bestand aus kiesigen Sanden, die auf den übrigen Abbauflächen bis zur Oberkante der Grubenböschung anstehen. Die Zählung 4 aus dem Geschiebelehm erbrachte einen Gehalt an baltischen Geschieben von 19 % und einen TGZ-Wert (16,07/59,85), dessen Lage im Diagramm (Abb. 2) die Annahme eines warthezeitlichen Alters rechtfertigt.

Die aus den unterlagernden Sanden gesiebten Gerölle führten zu einem TGZ-Wert von 16,37/60,05, was bei einem Anteil von über 25 % Gesteinen aus dem Bereich der Ålandinseln ebenfalls warthezeitliches Alter ergibt (Zählung 5).

4.3 Die Zählungen bei Stubbenberg

4.3.1 Grube Matthiesen

Aus dieser Grube (= Stubbenberg III bei STEPHAN) stammen die Zählungen Nr. 6 bis 9. Das Ergebnis der Zählung 6, die aus einer der obersten Schichten der Nordwand stammt, liegt als TGZ-Wert sehr nahe der Grenzzone, jedoch noch im Warthebereich. In diesem Fall ist die Alterseinstufung trotzdem relativ unsicher, da nur 35 Leitgeschiebe aufgefunden wurden. Dadurch bekommt ein einzelner finnischer Granit, der Pyterlit, einen zu großen Einfluß auf den Durchschnittswert, den das Theoretische Geschiebezentrum darstellt. Immerhin zeigt die Anwesenheit dieses Gesteines an, daß Material eines ostbaltischen Eisstromes aufgenommen worden ist.

Auch die Zählung 7 ist mit 31 Leitgeschieben nicht genügend statistisch abgesichert, kann aber bei der besonders tiefen Lage des TGZ-Wertes ohne größere Bedenken in die Drenthe-Eiszeit eingestuft werden. Eine Kieslinse im schluffigen Geschiebesand auf halber Höhe der Nordwand enthielt so viele Leitgeschiebe, daß die Gerölle mit einem kleineren Durchmesser als 20 mm zu einer gesonderten Zählung zusammengefaßt wurden (Zählung 9). Der Vergleich mit Zählung 8 aus der gröberen Fraktion zeigt, daß der TGZ-Wert bei den kleineren Geröllen höher liegt als bei den gröberen. Diese Tendenz wurde auch bei ähnlichen Untersuchungen an Kiesen aus anderen Gegenden von Schleswig-Holstein erkannt. Dies Ergebnis ermutigt zu einer Ausdehnung der Anwendung von Geschiebezählungen nach der TGZ-Methode bis hinab zu einer Korngröße von 6 mm, bei der die besten Leitgeschiebe, nämlich die Porphyre, noch einwandfrei zu bestimmen sind.

4.3.2 Grube Lucht

In der Kiesgrube Lucht (= Stubbenberg II bei STEPHAN, in diesem Band, S. 14) fand in den Jahren von 1973 bis 1977 ein lebhafter Abbau statt, so daß in diesem Zeitraum mehrere eingehende geologische und petrographische Untersuchungen an den Abbauwänden durchgeführt werden konnten. Der Zustand der Südostwand im Juni 1973 ist in Abb. 3 dargestellt. Als Anzeichen einer starken Zusammenschiebung ist die in der Mitte der Wand sichtbare Falte in den kiesigen Sanden zu deuten. Die Schichten sind von einer großen Zahl Verwerfungen durchsetzt. Von der Oberfläche her dringen Rostbänder parallel zu den Schichtflächen mehrere Meter tief ein. An der Westflanke der Falte stehen die Schichten am steilsten. Hier wird die Falte von einer ca. 0,5 m mächtigen Bank mit stark rostverkrusteten Steinen begrenzt. Die Richtung der Faltenachse und das Streichen der Schichten wechselt zwischen N 42° W und N 55° W. In der Ostecke kommt eine 4 m lange Verwerfung vor, die mit 41° nach SW einfällt bei einem Streichen von N 85° E. Nach Nordwesten zu keilt die Bank mit den rostverkitteten Geröllen, die bis über 30 cm Durchmesser besitzen, aus. Da diese Gerölle größtenteils sehr stark verwittert waren, wurde an ihnen keine Zählung durchgeführt.



Foto 1: Straßenaufschluß östlich der Zuckerfabrik in St. Michaelisdonn, Nordseite. Geschiebemergel des Burg-Vorstoßes mit Steinanreicherungslagen über Feinsanden. Die hangenden Schmelzwassersande sind größtenteils abgebaut worden.
Aufnahme: G. Schlüter 1973



Foto 2: Aufschluß Stubbenberg II. Schubbereich mit Aufschubung der Burg-Moräne, über- und unterlagert von Schmelzwassersanden; Blick nach Norden.
Aufnahme: H.-J. Stephan 1976
(Der Anschnitt des aufgeschobenen Faltenkomplexes in der Textabbildung 3 lag senkrecht zu der im Foto rechts im Hintergrund sichtbaren Grubenwand.)

Im Jahre 1975 war der Abbau soweit fortgeschritten, daß unter den in Abb. 3 dargestellten Kiesen eine schräg nach Nordosten abfallende Geschiebemergelbank freigelegt war. Das Foto Nr. 2 zeigt die Geschiebemergelbank in der Bildmitte. Aus dieser Bank wurden die Steine für die Zählung 10 gewonnen. Das Ergebnis dieser Zählung zeigt die nahe Verwandtschaft der Geschiebebegesellschaft mit derjenigen aus der Kieslinse in der Grube Matthiesen (Zählungen 8 und 9).

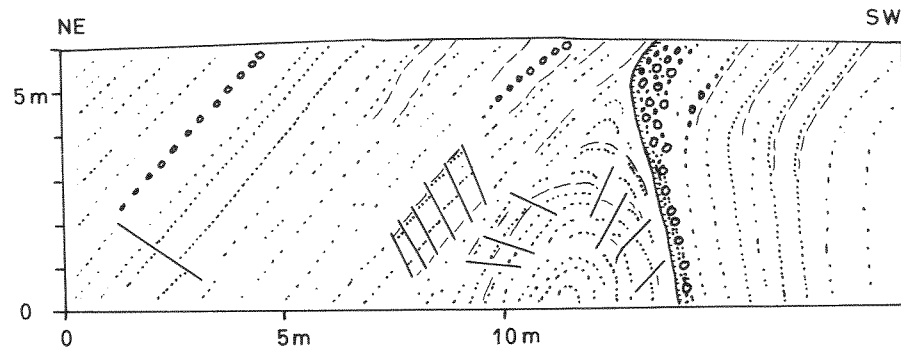


Abb. 3: Südostwand der Kiesgrube Lucht, Stubbenberg, Juni 1973
 ——— Verwerfungen ——— Rostbänder

Aus einer Kiesschicht unter dem Geschiebemergel stammt die Zählung 11, die bei einem hohen TGZ-Wert von 15,23/59,75 von baltischen Geschieben nur 12 % enthält und somit zu einem drenthezeitlichen Alter der Sande unter dem Geschiebemergel führt.

Nähe der Südostecke der Grube fand sich eine kiesreichere Lage in den Sanden über dem Geschiebemergel. Eine Siebung erbrachte 66 bestimmbare Gerölle, deren TGZ-Wert von 15,64/59,31 ein drenthezeitliches Alter ergab.

4.4 Die Zählungen bei Burg/D.

Der rotbraun gefärbte tonstreifige Geschiebelehm am Südhang des Trockentales südlich des Paradiestales (Zählung 13) enthält eine Geschiebebegesellschaft, in der die baltischen Gesteine nur 13 % ausmachen. Der TGZ-Wert belegt das drenthezeitliche Alter dieser Moräne.

Aus dem Geschiebemergel in der alten Tongrube von Burg/D. konnten nur 30 Leitgeschiebe bestimmt werden, so daß der errechnete TGZ-Wert nicht genau genug den Geschiebeinhalt charakterisiert. Dies ist insbesondere deshalb schon unmöglich, weil es sich um eine Lokalmoräne handelt, die gekennzeichnet ist durch reichliche Aufnahme von alttertiären Sedimenten aus dem Untergrund der nächsten Umgebung. Angereichert sind vor allem graue Tonmergel und schiefrige Toneisensteine, die zusammen häufiger sind als die paläozoischen Kalke oder als alle Sandsteine. Das Verhältnis der alttertiären Sedimente zum nordischen Kristallin hat einen Wert von 0,35. Nach den

Untersuchungen von EHLERS (in diesem Band) deutet der erhöhte Gehalt des roten Orthocerenkalkes in der Feinkiesfraktion auf ein elsterzeitliches Alter der Moräne.

An dieser Stelle sei auch die Zählung angeführt, deren Steine aus dem Geschiebelehm am Fuße des Hochdonner Berges stammen. Der TGZ-Wert liegt in der Nähe des Wertes aus der alten Tongrube Burg/D. (Zählung 14). Die untersuchte Moräne ist jedoch wahrscheinlich nicht in der älteren Saale-Eiszeit entstanden, wie nach dem TGZ-Wert anzunehmen wäre; vielmehr ist damit zu rechnen, daß es sich um eine warthezeitliche Grundmoräne handelt, die drenthezeitliches Material aufgenommen hat.

Zusammenstellung der Geschiebezählungen

1. Straßenaufschluß östlich der Zuckerfabrik von St. Michaelisdonn; Grauer Geschiebemergel mit zwei Steinlagen bildet eine horizontal durchlaufende Bank von etwa 1,5 m Dicke über weißlichen Feinsanden mit Braunkohleflittern. Der Mergel wird von mehreren Metern kiesigen Sandes überlagert.
Bl. Marne (2020), 35 07 440 R/59 85 210 H
50 Leitgeschiebe, TGZ = 16,0/58,6
2. Grube Jaeger nordöstlich der Zuckerfabrik von St. Michaelisdonn; Steine aus der Deckmoräne und der obersten Steinsohle.
Bl. Meldorf (1920), 35 07 400 R/59 85 400 H
47 Leitgeschiebe, TGZ = 15,6/59,2
3. Grube Jaeger nordöstlich der Zuckerfabrik von St. Michaelisdonn; Kies aus einer Rinnenfüllung in den Sanden.
Bl. Meldorf (1920), 35 07 400 R/59 85 400 H
44 Leitgeschiebe, TGZ = 16,6/59,6.
4. Sandgrube östlich Kuden; Steine aus dem Geschiebelehm an der Oberfläche. Bl. Burg/D. (2021), 35 13 600 R/59 82 550 H
69 Leitgeschiebe, TGZ = 16,07/59,85
5. Sandgrube östlich Kuden; Kies ausgesiebt aus dem Sand ca. 2 m unter dem Geschiebelehm. Bl. Burg (2021), 35 13 600 R/59 82 550 H.
103 Leitgeschiebe, TGZ = 16,37/60,05
6. Grube Matthiesen westlich Buchholz-Stubbenberg; Steine aus dem grüngrauen sandreichen Lehm im oberen Teil der Nordwand.
Bl. Burg/D. (2021), 35 15 100 R/59 82 885 H
35 Leitgeschiebe, TGZ = 15,4/60,1.
7. Grube Matthiesen westlich Stubbenberg; Steine aus kiesigem Sand, der eine Tasche im Graulehm ausfüllt und auch eine Lage über dem Graulehm bildet. Bl. Burg/D. (2021), 35 15 150 R/59 82 885 H
31 Leitgeschiebe, TGZ = 15,6/57,6.
8. Grube Matthiesen westlich Stubbenberg; Steine aus einer Kieslinse in schluffigem Geschiebesand der Nordwand, Fraktion größer als 20 mm.
Bl. Burg/D. (2021), 35 15 090 R/59 82 900 H
56 Leitgeschiebe, TGZ = 15,82/58,85.
9. Grube Matthiesen westlich Stubbenberg; Steine aus einer Kieslinse in schluffigem Geschiebesand der Nordwand, Fraktion 6 – 20 mm.
Bl. Burg/D. (2021), 35 15 090 R/59 82 900 H
96 Leitgeschiebe, TGZ = 15,79/59,13

Leitgeschiebe	Nr. der Geschiebezählung														
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Blybergporphyr			1			1			2	1	1				2
Bornholmgranit	2	2		1			1	3	1	2	1	2	4		4
Bottenmeer- quarzporphyr				1											
Brauner Ostsee- quarzporphyr		2	1	8	5		1	1	2	1		2	2		1
Brauner Särnaporphyr									1		1				
Bredvadporphyr	3	10	10	16	25	9	6	8	10	9	21	12	10	1	4
Chiasmasandstein						1							1	1	
Digerbergsandst.				1	1				1						
Emarpporphyr				1							1				
Fellingsbro- Granit														1	
Flivikgranit		1													
Garberg- Granitporphyr			1				1				2				
Garbergporphyr	1		1	1		1	1	1	1	1	2	1			1
Grauer Växjögranit								1	1						
Grönklitt- Porphyrit	3	2	7	8	3	2	3	7	2	7	3	3	1		
Hagagranit				1		1									
Hardeberga- sandstein		7		1	1	1	4	2		6	2	7	6	4	
Hedenporphyr		2		2					1	1		1		2	
Hedesundagranit							1								
Jämshögsgranit									1						
Jungfrungranit	1														
Kallbergporphyr			1												
Kinnediabas	1											1			
Klittbergporphyr	1		1	4		2	2	6		6	2	1	2		
Kroppefjäll- Gneisgranit															1
Larvikit														1	
Lönneberga- Eodazit		1		3	1		3	4							
Lofthammar- Granit									1						
Nexösandstein						2		16				5	1	6	
Nymålaporphyr				1			1								
Ostseediabas- mandelstein	1														

Leitgeschiebe	Nr. der Geschiebezählung														
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Ostsee- Syenitporphyr					1										1
Pilgrimstagranit															1
Pyterlit						1									
Påskallavik- porphyr									1						
Rännasporphyr	1														
Rhombenporphyr						1	1			3	1	2	3	1	2
Rödögranit					2										1
Roter Graver- forsgranit		1		1		1								1	
Roter Ostsee- quarzporphyr					2					1			4	1	1
Roter Särnaporphyr				2	3	1					1	2	2		
Roter Växjögranit	18	5	8	9	11	4	7	11	27	7	15	15	7	9	11
Salagranit									1	2	1			3	1
Schonenbasalt		4												1	1
Siljanggranit	1	2	1	1	1	3	2	2	2	1	1	3	4	2	1
Sjannaryddiabas															1
Sjögelöporphyr															1
Småland- quarzporphyr	1	3	2		1			3	2	2	2	1	1		2
Spinkamålagranit									1		2			1	
Stockholmsgranit	7								1						
Tessiniasandstein					3	2		3	28			6	7	2	2
Tunagranit	1			1					1						
Uppsalagranit			1		1	1		2	6	2	1				
Uthammargranit											2				
Vängegranit						1									
Västervikquarzit	1	1	1							2					
Vätögranit											1				
Venjanporphyrit	2	1			1	1									
Verleboporphyr				1											
Virbogranit	1				1	1				2		1	1	1	
Vislandagranit										1					
Vånevikgranit			2	1	2					2		4	3		1
Åland- aplitgranit				1	2					1	2		1		
Ålandrapukiwi und Åland- quarzporphyr	6	7	15	11	24	3	2	6	13	7	11	7	6	3	5
Åsenporphyr	3	1			4	2						3	1		
Flintverhältnis	0,49	nb	1,16	nb	0,96	2,3	nb	1,43	1,24	0,7	0,78	1,16	0,5	1,0	0,76

10. Kiesgrube Lucht, Stubbenberg; Steine aus dem nach Nordost einfallenden Geschiebemergel und -lehm im unteren Teil der Südwestwand.
Bl. Burg/D. (2021), 35 15 250 R/59 83 170 H.
43 Leitgeschiebe, TGZ = 15,7/59,3.
11. Kiesgrube Lucht, Stubbenberg; Kies aus einer Schicht etwa 2 m unter dem Geschiebemergel, Fraktion größer als 10 mm.
Bl. Burg/D. (2021), 35 15 240 R/59 83 180 H
85 Leitgeschiebe, TGZ = 15,23/59,75.
12. Kiesgrube Lucht, Stubbenberg; Kies aus den sandreichen Schichten der Nordostwand, nahe der Südostecke, Fraktion 10 – 20 mm.
Bl. Burg/D. (2021), 35 15 350 R/59 83 150 H
66 Leitgeschiebe, TGZ = 15,64/59,31
13. Aufschluß am Südhang des Trockentales südlich vom Paradiestal, Burg; Steine aus roststreifigem Lehm.
Bl. Burg/D. (2021), 35 16 600 R/59 83 850 H
51 Leitgeschiebe, TGZ = 15,41/59,40.
14. Alte Tongrube südlich des Hamberges bei Burg/D.; aus dem Geschiebemergel : ausgelesene Steine.
Bl. Süderhastedt (1921), 35 16 200 R/59 85 400 H
30 Leitgeschiebe, TGZ = 15,3/58,9
15. Hochdonner Berg, Aufschluß am Südhang entlang des Bahndammes; Steine aus Geschiebelehm.
Bl. Süderhastedt (1921), 35 18 175 R/59 87 100 H
44 Leitgeschiebe, TGZ = 15,5/58,6.

5. Schriftenverzeichnis

- HESEMANN, J.: Kristalline Geschiebe der nordischen Vereisungen. – 267 S., 44 Abb., 29 Tab., 8 Farbtafeln, 1 Falttafel in der Anlage, Krefeld 1975.
- LÜTTIG, G.: *Methodische Fragen der Geschiebeforschung*. – Geol. Jb. **75**, S. 361 – 418, 3 Taf., 17 Abb. 1 Tab., Hannover 1958.
- MEYER, K.-D.: Zur Geschiebeführung des Ostfriesisch-Oldenburgischen Geestrückens. – Abh. naturw. Verein Bremen **37**, H. 3/2, S. 227 – 246, 4 Abb., 1 Tab., Bremen 1970.
- SCHLÜTER, G.: Geschiebezählungen im Altmoränengebiet von Schleswig-Holstein. – Der Geschiebesammler **12**, H. 2/3, S. 3 – 12, 3 Abb., Hamburg 1978.
- WOLDSTEDT, P.: Die großen Endmoränenzüge Norddeutschlands, – Z. Dt. Geol. Ges. **77**, Berlin 1925.
- WOLDSTEDT, P.: Saale-Eiszeit, Warthestadium und Weichseleiszeit in Norddeutschland. – Eiszeitalter und Gegenwart **4/5**, S. 34 – 48, Öhringen 1954.