

Der Aufschluß Brüggerholz, ein Schlüsselpunkt für das Verständnis der „Jungmoränenlandschaft“ Schleswig-Holsteins

Von HANS-JÜRGEN STEPHAN, Kiel

Mit 4 Abbildungen

1. Einleitung

Im Gebiet zwischen Brügge und Bissee, ca. 20 km südlich von Kiel (Abb. 1), wird seit mehreren Jahren an verschiedenen Stellen Kies gewonnen. Die Aufschlüsse liegen in einem Höhenrücken, der sich – westlich von Bissee mit etwa + 70 m NN beginnend – zunehmend niedriger werdend bis in den Ort Brügge hineinzieht (+ 40 m NN).

Ergebnisse der Aufschlußuntersuchungen in diesem Gebiet wurden bereits veröffentlicht (STEPHAN 1974, STEPHAN 1975, STEPHAN und MENKE 1977).

Eines der wichtigsten Ergebnisse war die Feststellung, daß das „östliche Hügelland“ Schleswig-Holsteins, das seine Entstehung nach bisheriger Ansicht der Weichselvereisung verdanken sollte, bereits in wesentlichen Teilen während der Warthe-Eiszeit entstand. Verhältnismäßig häufig gibt es in der „Jungmoränenlandschaft“ eemzeitliche Oberflächen mit teilweise nur geringer Bedeckung durch weichselzeitliche Sedimente. Zu den in STEPHAN und MENKE, Tab. 1 aufgelisteten Fundpunkten kommen weitere Funde: 1. Viegenkamp bei Damsdorf, R⁵⁵85300, H⁵⁹93450, (ca. 12 m Weichselsedimente mit Moränenablagerungen zuoberst und zerspültem Moränenmaterial im unteren Teil; im Liegenden eine Moräne mit eemzeitlicher Bodenbildung bei ca. + 40 m NN). 2. Bramberg bei Stocksee, R⁵⁵87200, H⁵⁹95850, (eemzeitlicher Boden, z. T. auch organische Schichten zwischen etwa + 47 und + 55 m NN, darüber eine geringmächtige Weichselmoräne und höher Schmelzwassersedimente (vgl. MENKE 1980)). 3. Teufelsberg südwestlich von Stocksee, R⁵⁵86200, H⁵⁹94750 (eemzeitlicher Boden bei etwa + 53 bis 55 m NN, darüber eine geringmächtige Weichselmoräne und höher Schmelzwassersedimente; zuoberst stellenweise eine zweite Weichselmoräne.)

2. Der Aufschluß Brüggerholz

Bereits seit 1971 gewinnt die Firma E. Kiel aus Mühbrook in einer Grube bei Brüggerholz (R: ⁵⁵71200, H: ⁶⁰07200) Kies und Sand. Der Aufschluß wurde im Laufe der Jahre zunehmend vertieft und legte zeitweise in einem An-

schnitt von über 200 m Länge und maximal etwa 20 m Höhe die Schichten des oben genannten Höhenrückens frei. Abb. 2 gibt in einer vereinfachten Schnittzeichnung den Aufbau des Hügelkerns wieder. Die Zeichnung stellt eine Kombination von Teilanschnitten aus verschiedenen Abbauphasen dar.

Das Profil im höchsten Wandteil (Zustand 1977) sei als Beispiel aufgeführt (Schichtmächtigkeit in Klammern).

0,00– 0,20 m	(0,2 m)	Heutiger Mutterboden
– 0,50 m	(0,3 m)	Kies, steinig, sandig, schluffig bis schwach schluffig, kalkfrei, braun
– 4,40 m	(3,8–4,0 m)	Sand und kiesiger Sand im Wechsel, häufig sandige Kieslagen, ab etwa 2,2 m kalkig; gelblich, eben und schräg geschichtet
– 5,10 m	(0,6–0,8 m)	Kies, steinig, sandig, kalkig (Geröllhorizont)
– 5,40 m	(0,3–0,4 m)	Sand, vorwiegend feinkörnig, kalkig; gelblich
– 5,70 m	(0,2–0,3 m)	Schluff, kalkig; gelb
– 6,50 m	(0,6–0,8 m)	Geschiebemergel; grau bis hellgrau
–11,00 m	(4,5 m)	Sand und kiesiger Sand im Wechsel, häufig sandige Kieslagen, kalkig; gelblich, eben und schräg geschichtet
–11,60 m	(0,6 m)	Kies, steinig, sandig, kalkig (Geröllhorizont)
–11,90 m	(0,3 m)	Sand, vorwiegend feinkörnig, kalkig
–12,05 m	(0,15 m)	Schluff, feinsandig, kalkig
–12,75 m	(0,7 m)	Geschiebemergel; grau bis hellgrau
–13,50 m	(0,75 m)	Sand, kalkig; gelblich
–13,70 m	(0,2 m)	Kies, sandig, kalkig; gelblich-bunt
–14,10 m	(0,4–0,8 m)	Kies, sandig, steinig, etwas schluffig eisenschüssig, kalkfrei; dunkelrostbraun, stellenweise mit turbater Schichtung
–15,70 m	(1,6 m)	Sand, mäßig kiesig, kalkfrei; gelblich, rostgelb gebändert; weit überwiegend eben geschichtet, feinschichtig
–16,90 m	(1,2 m)	dasselbe, jedoch kalkig; gelblich
–18,20 m	(1,3 m)	Geröll, kiesig, kalkig, mit kopfgroßen Blöcken
–18,70 m	(0,5 m)	Kies, steinig, sandig, kalkig
–20,40 m	(1,7 m)	Sand mit einigen Lagen aus sandigem Kies

Im Folgenden werden dieses Profil, der Schnitt und die in den Abb. 3 und 4 dargestellten Spezialuntersuchungen gedeutet und diskutiert:

Die Schichtenfolge des Aufschlusses wird durch einen interglazialen Verwitterungshorizont (Paläoboden) zweigeteilt, der vom Verf. der Eem-Warm-

zeit zugeordnet wird. Tiefer liegen warthezeitliche Schmelzwassersande („feinschichtige Sande“), die nach Schrägschichtungsmessungen von nach SW fließenden Schmelzwässern aufgeschüttet wurden, tiefer evtl. auch noch ältere Sedimente. Im Profilbereich ist der interglaziale Boden als Parabraunerde entwickelt. Gleichartige Böden sind auf sandigem Substrat zwischen Brügge und Bissee weit verbreitet (vgl. STEPHAN 1974, Taf. I/I). Die Entkalkungstiefe beträgt im Profilbeispiel nur 2 m, erreicht jedoch im östlichen Teil des Schnittes schon über 6 m. Noch im Aufschlußbereich geht die Parabraunerde auf einer dünnen Moräne in einen Pseudogley über (Schnittmeter 0 bis 20). (Mächtigere Pseudogleye wurden stellenweise in Aufschlüssen östlich der Straße Brügge–Bissee gefunden. Nach der Einmessung von Geschiebelangachsen in einer dortigen Warthe-Moräne (Abb. 3) scheint der warthezeitliche Gletscher nach SSW bis SW geflossen zu sein.)

Der obere Teil des Bodens wurde offenbar während der frühen Weichsel-Kaltzeit durch periglaziale Turbation zerstört (s. Profilmeter 13,7–14,1). Gelegentlich ist ein typischer Brodelboden entwickelt. Auch einzelne Frostspalten sind zu finden. Durch die periglazialen Prozesse ist bereits in der frühen Weichsel-Kaltzeit ein Teil des warmzeitlichen Bodenprofils abgetragen worden. Die Abtragung war örtlich sehr unterschiedlich stark, z. B. wurde der ehemalige Boden an einer Stelle östlich der Straße Brügge–Bissee bis auf einen unverwitterten warthezeitlichen Geschiebemergel abgetragen, in dem sich tropfenartige Reste des Eembodens fanden.

Im Hangenden des eemzeitlichen Bodens von Brüggerholz folgen weichselzeitliche Sedimente, zuunterst die Grundmoräne des ersten Weichselvorstoßes in diesem Gebiet. Für diese Moräne wird bis zu einer allgemeingültigen Stratigraphie der Weichselablagerungen in Schleswig-Holstein der Name Brügger Moräne vorgeschlagen, da sie erstmals in Aufschlüssen bei Brügge klar ausgeschieden werden konnte.

Schmelzwasserablagerungen zwischen dem eemzeitlichen Boden und der Brügger Moräne fehlen oder sind sehr geringmächtig (z. B. im Profilbereich).

Beim Vorstoßen des weichselzeitlichen Gletschers wurden erneut Teile des eemzeitlichen Bodenprofils abgetragen, zumindest die periglazial gestörte Oberzone wurde großenteils erodiert. Stellenweise ist fast das gesamte Bodenprofil wellenartig ausgeräumt worden. Es finden sich daher nicht selten Bodenreste in der basalen Zone der Brügger Moräne eingearbeitet.

In Abb. 4 sind die Ergebnisse der Einmessung langachsiger Geschiebe aus der Brügger Moräne dargestellt. Das Gefüge dieser Moräne ist auf zwei verschiedene Prägungen zurückzuführen. Im rechten Diagramm mit gleitender Mittelung der Meßwerte tritt die Regelung in 2 Richtungs paaren besonders deutlich in Erscheinung. Die Richtung ESE nach WSW gehört zum zweiten Weichselvorstoß in diesem Gebiet (s. weiter unten), zum ersten Weichselvorstoß gehört das Gefügepaar 63°–243°/155°–335°. In Abb. 3 ist die Überprägung des warthezeitlichen Gefüges durch den ersten Weichselvorstoß schwach, aber klar erkennbar (70°–250°). Es ist daher wahrscheinlich, daß der erste Weichselvorstoß (Brügger Vorstoß) in diesem Raum von ENE nach WSW erfolgte. Interessanterweise haben die Tiefenzonen, in denen die

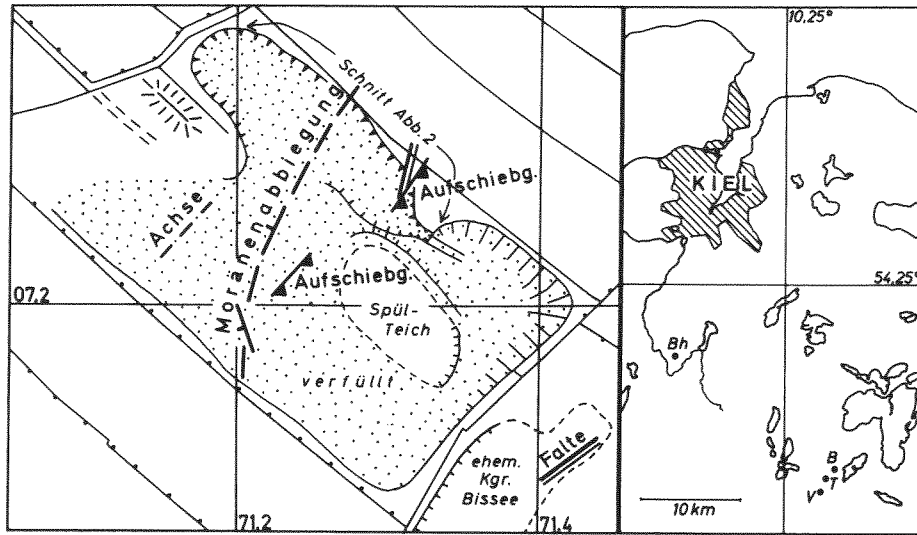
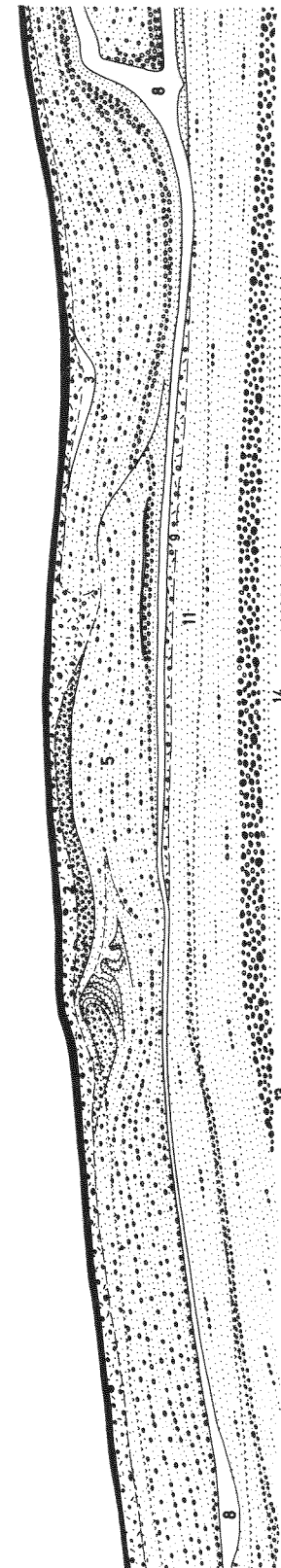


Abb. 1: Plan des Aufschlusses Brüggerholz und Lage der im Text genannten Aufschlüsse
 Bh = Brüggerholz; B = Bramberg; T = Teufelsberg; V = Viegenkamp

Abb. 2: Aufschluß Brüggerholz, Nordostwand

1 = Mutterboden und Abschlamm-Massen; 2-8 = weichselzeitliche Schichten;
 2 = Fließerde, teilweise übergehend in Geschiebelehm; 3 = Geschiebelehm
 (Bordesholmer Moräne); 4 = (bis zur Häkchenlinie) Schmelzwassersand, stark
 kiesig, im Holozän verwittert; 5 = wie 4, jedoch unverwittert, kalkig; 6 = Kies-
 Geröllhorizont; 7 = Beckenschluff mit Sandlagen; 8 = Geschiebemergel
 (Brügger Moräne); 9 = Fließerde, z. T. mit Verbrodelung, in eemzeitlicher
 Parabraunerde; 10 = Geschiebelehm als Pseudogley; 11 = (bis zur Häkchen-
 linie) warthezeitlicher Schmelzwassersand, kiesarm, „feinschichtig“, verwittert,
 mit zahlreichen Rostbändern; 12 = wie 11, jedoch unverwittert, kalkig; 13 = Ge-
 röllbank mit Kleinblöcken; 14 = Schmelzwassersande mit Kieslagen

NW



100m

150m

50m

SE

57m NN

Aufschluß BRÜGGERHOLZ

Seenrinnen nordöstlich von Nortorf, Einfeld und Bornhöved liegen, abweichende Richtungen!

In STEPHAN und MENKE, Fig. 3 wurde für den Raum Brügge ein Normalprofil aufgestellt. Dieses Profil wird durch die Beobachtungen im Aufschluß Brüggerholz weitgehend bestätigt, in Einzelheiten aber auch korrigiert. So kann die meistens auffallend geringmächtige Brügger Moräne hier bis zu 1,5 m mächtig werden. Durch die Überlagerung mit Beckensedimenten ist außerdem sicher, daß die Moräne hier später nicht mehr von Schmelzwässern zerspült wurde. Das jedoch ist in den weiter östlich liegenden Aufschlüssen anzunehmen, wo der Blöcke führende Geröllhorizont über der Moräne z. T. direkt das Ausspülungsprodukt der Moräne darstellen dürfte. In Brüggerholz fehlen dem erst über den Beckensedimenten liegenden Kies-Geröllhorizont Blöcke. Es handelt sich hier nicht um ein Aufarbeitungsprodukt der liegenden Moräne an Ort und Stelle, sondern das Geröllmaterial wurde aus entfernteren Flächen (mehr östlich gelegenen) herausgespült und hierher verfrachtet. Dafür spricht auch das allmähliche Auskeilen des Kies-Geröllhorizontes nach Westen im Schnittbereich (Abb. 2).

Aus diesen Beobachtungen ergibt sich zwingend, daß der weichselzeitliche Gletscher nach dem ersten Vorstoß in dieses Gebiet teilweise völlig niedergeschmolzen sein muß, so daß Schmelzwässer die Grundmoräne selbst zerspülen konnten.

Die über dem Geröllhorizont folgenden kiesigen Sande (Profilmeter 6,5–11,0) gehören bereits zur Vorstoßphase eines jüngeren Weichselstadiums. Dieser Vorstoß erfolgte hier aus dem Gebiet des Bothkamper Sees heraus mit Richtung SSW, wobei das Eis eine Tiefenzone ausschürfte, in der heute die Eider zwischen Bissee und Brügge verläuft. Mit zunehmender Eismächtigkeit überschritt der Gletscher seitlich seine eigenen Verschüttensande und stauchte schließlich im Höhenrücken mit dem Aufschluß Brüggerholz die gesamte Sedimentfolge. Hauptbewegungsflächen lagen dabei zwischen dem Eemboden und der Brügger Moräne, teilweise auch in den hangenden Beckensedimenten und Sanden. Die Schubbewegung erfolgte aus ESE nach WNW, (also seitlich Stauchung zur Hauptfließrichtung). Bei diesen Bewegungen wurde das interne Gefüge in der Brügger Moräne stark umgeprägt. Das Maximum ESE–WNW und das schwache Gegenmaximum NNE–SSW in Abb. 4 sind Folge der Einwirkung des jüngeren Weichselvorstoßes. Die Scherung mit der neuen Richtung war sogar so stark, daß in Einzelfällen Blöcke abgeschliffen und geschrammt wurden (Schrammen 118°). Aber auch zahlreiche Gefügestörungen im Meterbereich und darüber, als Falten, Faltenschleppungen, Überschiebungen, in den Sedimenten über dem Eemboden erkennbar, sind Folge des Eisdruckes aus ESE. Der Schnitt (Abb. 2) gibt dafür Beispiele. Das markanteste ist die große Überschiebung der gesamten Weichsel-Serie, die im östlichen Teil des Schnittes ansetzt (Schnittmeter 35), wodurch sich in großen Teilen des Schnittes die weichselzeitliche Sedimentfolge verdoppelt (vgl. Profil: 0,0–6,5 m und 6,5 m–12,75 m). Die Achse der Schleppfalte beim Ansatzpunkt der Überschiebung streicht etwa 10°. Der jüngere Weichsel-Gletscher scheint bei diesem Vorstoß den Höhenrücken im Aufschlußbereich Brüggerholz gerade noch überschritten

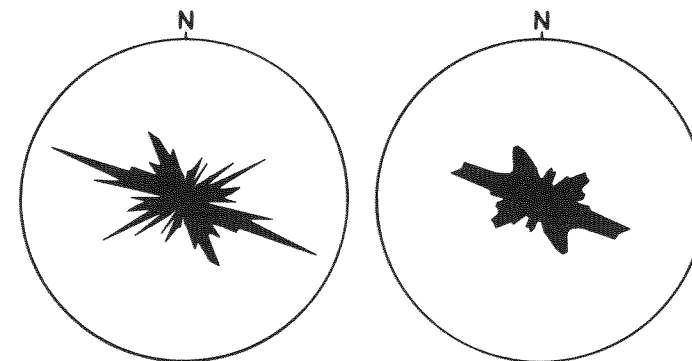


Abb. 3: Einregelung langachsiger Geschiebe in der Warthemoräne nördlich von Brügge (R 3570700, H 60 05900); 105 Messungen. Rechts die gleiche Meßserie in gleiten-

S. 31

FEHLERHINWEIS

Die Diagramme der
Abb. 3 und 4 sind
miteinander vertauscht

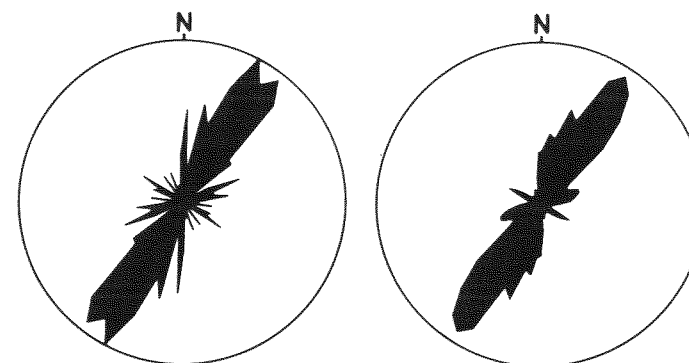


Abb. 4: Einregelung langachsiger Geschiebe in der Brügger Moräne (Weichsel I) im Aufschluß Brüggerholz. 170 Messungen. Rechts die gleiche Meßserie in gleiten- der Mittelung über $3 \times 5^\circ$; Kreisradius = 10°

zu haben. Stellenweise – zumindest an den seitlichen Hängen des Rückens – ist eine Moräne an der Oberfläche zu finden. Sie kann vereinzelt in muldenförmiger Lagerung über 1,5 m mächtig werden und dann zuunterst auch noch kalkig sein. Für diese jüngere Weichselmoräne wird der Name Bordschholmer Moräne vorgeschlagen (= Weichsel II-Moräne bei STEPHAN und MENKE 1977). Gelegentlich konnte festgestellt werden, daß auf Aufschiebungsflächen Material aus der Brügger Moräne in die Grundmoräne des jüngeren Weichsel-Vorstößes eingeschleppt worden war, diese z. T. auch nur aus solchem „Fremdmaterial“ bestand. An anderen Stellen, z. B. nordwestlich außerhalb der Abb. 2, tritt die alte Eemoberfläche bis nahe an die heutige Oberfläche heran, und warthezeitliches Material wurde dort in die Bordschholmer Moräne aufgenommen. Diese Beobachtungen weisen auf die Schwierigkeit hin, die verschiedenen Weichselmoränen petrographisch und geschiebekundlich voneinander oder auch von der Warthemoräne abzugrenzen.

Petrographische Untersuchungen, unter anderem Kiesanalysen, werden heute jedoch zunehmend für stratigraphische Klärungen eingesetzt. Da im Aufschluß Brüggerholz die weichselzeitliche Folge eindeutig von den präweichselzeitlichen Sedimenten zu trennen ist, soll hier als Grundlage für eventuelle spätere vergleichende Bearbeitungen mit anderen Aufschlüssen die Zusammensetzung der Mittelkiesfraktion (6–20 mm) der Brügger Moräne genannt werden (Tab. 1), ohne weitergehende Schlußfolgerungen. Wichtig sind die Werte der Brügger Moräne vor allem deshalb, weil diese erste Weichselmoräne in anderen Gebieten oft durch Zerspülung oder Aufarbeitung durch jüngere Weichsel-Vorstöße zerstört worden sein dürfte.

Bei den in dieser Arbeit genannten neuen Fundpunkten mit eemzeitlichen Böden fällt die oft große Übereinstimmung in der höheren Schichtfolge auf, obwohl der Aufschluß Brüggerholz und die Aufschlüsse bei Stocksee etwa 20 km voneinander entfernt liegen. Der Eemboden wird von den Weichselgletschern nur unvollständig erodiert, stellenweise ist er fast vollständig erhalten. Der erste Weichselvorstoß hinterließ eine meistens sehr geringmächtige, oft nur 0,2 m dicke Grundmoräne. Häufig liegt darüber ein Geröllband als Ausspülungsprodukt der Moräne. Über mehreren Metern Schmelzwassersanden findet man dann stellenweise die Moräne eines jüngeren Weichselvorstoßes.

Für beide Weichselvorstöße sind die äußersten Grenzen bisher nicht bekannt.

Die in der Jungmoränenlandschaft durchweg ziemlich hoch liegenden Eemböden (vgl. STEPHAN und MENKE Tab. 1) belegen, daß das östliche Hügelland Schleswig-Holsteins in seiner Höhe bereits weitgehend warthezeitlich angelegt worden ist. Die weichselzeitlichen Gletscher sind in diese Landschaft eingedrungen und haben die höher liegenden Gebiete stellenweise durchstoßen, vielfach nur flach überlaufen, stellenweise wohl auch nur umlaufen. In tiefer liegenden Bereichen wurden eemzeitliche Böden oder Ablagerungen vom weichselzeitlichen Eis weitgehend erodiert. Die „Jungmoränenlandschaft“ Schleswig-Holsteins hat somit im Kern vielfach bereits warthezeitliches Alter.

Tab. 1: Mittelkiesanalyse in der Brügger Moräne (Weichsel I) von Brüggerholz
(Zusammensetzung der Moräne: 3% Ton, 26% Schluff, 59% Sand, 12% Kies; Kalkgehalt 19,5%)

Fraktion:	6–10 mm		6–12,5 mm		12,5–20 mm		10–20 mm	
		%		%		%		%
Kristallin (Kr)	485	37,7	532	37,5	252	36,5	413	36,1
Quarz (Q)	8	0,6	8	0,6	2	0,3	3	0,25
Sandst. + Quarzit (S)	136	10,6	148	10,4	75	10,9	117	10,2
Paläoz. Schiefer (PS)	56	4,4	60	4,2	8	1,2	21	1,8
Paläoz. Kalk (PK)	219	17,0	239	16,9	97	14,1	166	14,5
Dolomit (D)	3	0,2	3	0,2	1	0,15	1	0,08
Kretaz. Kalk (KK)	177	13,8	195	13,8	79	11,4	141	12,3
Flint (F)	201	15,6	232	16,4	176	25,5	283	24,7
Summe = 100%	1 285	99,9	1 417	100	690	100	1 145	99,9
Tertiär	15		17		4		9	
Übriges	6		7		0		2	
Ausgezählte Geschiebe	1 306		1 441		694		1 156	
Koeffizienten Q : Kr	0,016		0,015		0,008		0,007	
F : Kr	0,41		0,44		0,70		0,69	
S : Kr	0,28		0,28		0,30		0,28	
PK + D : Kr	0,46		0,45		0,39		0,40	
PK + D : S	1,63		1,64		1,31		1,43	
F : PK	0,92		0,97		1,81		1,70	
Kr : D	161		177		252		413	

Nachtrag

Nach Fertigstellung des Manuskriptes gab es bei Flintbek (R 35 68200, H 60 13100) einen weiteren Fund mit einem eemzeitlichen Boden. Unter etwa 3 m weichselzeitlicher Moräne (bis 2,5 m braun und entkalkt, tiefer gelb), die nach Gefügeuntersuchungen unter einem nach SSW vorstoßenden Gletscher entstand, folgt eine warthezeitliche sehr sandige, hellgraue Moräne, deren obere 1,1 m etwas grünstichig und entkalkt sind (Rest eines eemzeitlichen Gleys oder Pseudogleys; Höhe ca. + 32 m NN). Hier hat der weichselzeitliche Gletscher nordöstlich des Blumenthaler Rückens eine bereits warthezeitlich bestehende Hochfläche im Bereich der heutigen Bundesstraße 4 überfahren und überprägt.