

# Geologische Beobachtungen zur Entwicklung der Täler und zum neuzeitlichen Wasseranstieg im Unterlauf von Trave und Schwartau

Von Rolf Köster

## Einleitung

Bei Ausgrabungen in der frühgeschichtlichen slawischen Siedlung Alt-Lübeck aus dem 11. bis 12., vielleicht auch dem Anfang des 13. Jahrhunderts bis spätestens 1226, wurden zahlreiche Siedlungsreste in Tiefen bis zu 2 m unter dem heutigen Meeresspiegel freigelegt



Abb. 1. Skizze der geologischen Verhältnisse um Alt-Lübeck, gezeichnet unter Verwendung von RANGE (1938)

(OHNESORGE 1908, NEUGEBAUER 1950, 1951, 1952, 1953). Die Ausdeutung war zunächst sehr umstritten. NEUGEBAUER (1950, 1951, 1952, 1953) faßte die Beobachtungen als Beweis für einen starken neuzeitlichen Wasseranstieg auf. Andererseits erklärte SPETHMANN (1953) sie durch Sackungen. Wegen der weitreichenden Bedeutung dieser Frage wurden mit Unterstüt-

zung der „Deutschen Forschungsgemeinschaft“ neue Untersuchungen der geologischen Verhältnisse vorgenommen. Über die ersten Ergebnisse ist schon berichtet worden (KÖSTER 1960).

Der Ringwall von Alt-Lübeck liegt am südöstlichen Ende eines langgestreckten, sehr schmalen und niedrigen Rückens aus spätglazialen Ablagerungen (Abb. 1). Der Hauptteil der Anlage ruht auf diesem festen Untergrund, randlich greift sie jedoch auf die organogene Füllung der benachbarten Niederungen über. Auf den diluvialen Ablagerungen reichen die Siedlungsreste bis zu 1,30 m unter NN hinab<sup>1)</sup>. Im Vorfeld des Walles sind sie an einen zwischen Gytja und Flußschlick liegenden Torf gebunden, dessen Oberfläche meist etwas unter - 1 m NN zu finden ist. Daraus ließ sich ein relativer Senkungsbetrag von reichlich 1 m in den letzten 700 Jahren ableiten (KÖSTER 1960).

Die neuen Untersuchungen erlauben eine Ergänzung der früheren Ausführungen über den Aufbau und die Lage des diluvialen Untergrundes und die Füllung der Flußniederungen von Trave und Schwartau mit alluvialen Sedimenten<sup>2)</sup>.

### Der diluviale Untergrund

Unter dem Ringwall liegt nach der Bohrung B 1 im Kirchenfundament von Alt-Lübeck (KÖSTER 1960) über dem Geschiebemergel in rund 16 m Tiefe eine Folge aus Schmelzwassersanden und schluffigen Beckentonen: ein unterer Beckenton, ein unterer Beckensand, ein oberer Beckenton und ein oberer Schmelzwassersand. Die Lage dieser Schichten konnte in einem Profil von der Schwartau-Niederung über den Rücken von Alt-Lübeck und die Trave-Niederung bis zu ihrem Südrand verfolgt werden (Abb. 2).

In der Schwartau-Niederung finden sich unter teilweise mehr als 11 m Alluvium die gleichen Sedimente wie in der Bohrung B 1. Die Einzelheiten zeigt folgendes Schichtenverzeichnis:

#### Bohrung Schwartau-Niederung 14 (a. d. Archiv des Geol. Landesamts f. Schleswig.-Holst.)

Höhe + 0,26 m NN	
0 — 2,40	Torf mit Pflanzenresten, schwarz
2,40 — 10,60	Schlamm, grün
10,60 — 11,80	Sand, mittel, grau
11,80 — 12,40	Ton, grau
12,40 — 13,90	Kies, grob, grau
13,90 — 16,30	Sand, grau
16,30 — 18,70	Ton, sandig, grau
18,70 — 22,40	Geschiebemergel, grau
22,40 — (22,60)	Sand, grau

Die Mächtigkeit der Beckensedimente ist hier aber erheblich geringer, so daß die Oberfläche des Geschiebemergels nur etwa 2,5 m tiefer zu liegen kommt. Bei gleichzeitiger Ausdünnung fällt die gesamte Schichtfolge, wie aus weiteren Bohrungen hervorgeht, die hier nicht

<sup>1)</sup> NN liegt 2 cm über dem heutigen Wasserspiegel der Ostsee bei Travemünde (MW 1951/60).

<sup>2)</sup> Auch bei diesen Arbeiten wurde ich von verschiedenen Seiten großzügig unterstützt, vor allem von den Herren Dr. W. NEUGEBAUER und Oberregierungsbaurat F. HÖHNE in Lübeck, Dr. A. DÜCKER sowie Dr. G. SEIFERT in Kiel. Den Archiven des Geologischen Landesamts für Schleswig-Holstein in Kiel, des Wasserwirtschaftsamts und des Wasser- und Schiffahrtsamts in Lübeck verdanke ich viele Unterlagen, wofür ebenfalls an dieser Stelle gedankt sei. Die Bohrungen wurden wieder von der Firma Dr. N. Piele in Kiel ausgeführt.

in ihren Einzelheiten angeführt werden sollen, von Alt-Lübeck nach Norden ein. Der Zusammenhang der Schichten ist an keiner Stelle gestört (Abb. 2). Bei der Senke kann es sich also nicht um eine Erosionsform handeln, sondern nur um eine Toteisbildung.

Der Südhang von Alt-Lübeck zeigt dagegen einen anderen Aufbau. Hier sind die in KÖSTER (1960) beschriebenen Bohrungen B 1 (Alt-Lübeck, Kirchenfundament) und B 2 (Alt-Lübeck, Traveufer) sowie weitere Bohrungen und Sondierungen zu betrachten. Es ergibt sich, daß bei recht gleichmäßiger Lage der Oberfläche des Geschiebemergels nahe - 16 m NN und ebenfalls fast horizontaler Lage des darüber folgenden Beckentones die übrigen Schichten durch den steilen Hang des Travetales abgeschnitten sind (Abb. 2). Ein derartiges Erscheinungsbild läßt sich nur durch eine starke fluviatile Erosion erklären, die in der Zeit vor der Ausfüllung der Täler mit organogenen Sedimenten erfolgt sein muß.

Am Südrand der Trave-Niederung vor dem Tilgenkrug treten kompliziertere Verhältnisse auf. Zur Beschreibung seien hier zunächst wieder einige Schichtenverhältnisse angeführt. Die Bohrungen folgen von Südosten nach Nordwesten aufeinander und sind im Profil der Abbildung 2 ausgewertet.

Bohrung Trave-Niederung 17 <sup>3)</sup>

- 0 — 0,20 Mutterboden
- 0,20 — 5,40 Sand, fein bis mittel, weiß bis gelb
- 5,40 — 11,80 Ton, grau
- 11,80 — (13,10) Geschiebemergel, grau

Bohrung Trave-Niederung 16

- 0 — 0,40 Mutterboden
- 0,40 — 8,30 Sand, grau
- 8,30 — 13,20 Ton, grau
- 13,20 — (14,00) Geschiebemergel, grau

Bohrung Trave-Niederung 13

- 0 — 2,40 Torf, schwarz
- 2,40 — 4,70 Modde, grün
- 4,70 — 5,60 Ton, blau
- 5,60 — 10,90 Sand, gelb bis grau
- 10,90 — 16,00 Ton, grau
- 16,00 — (23,00) Geschiebemergel, z. T. stark sandig, grau

Die Oberfläche des Geschiebemergels fällt also schwach nach Norden bzw. Nordwesten in Richtung auf die Trave

<sup>3)</sup> Bohrung 17, 16, 13 a. d. Archiv d. Geol. Landesamts f. Schlesw.-Holst.

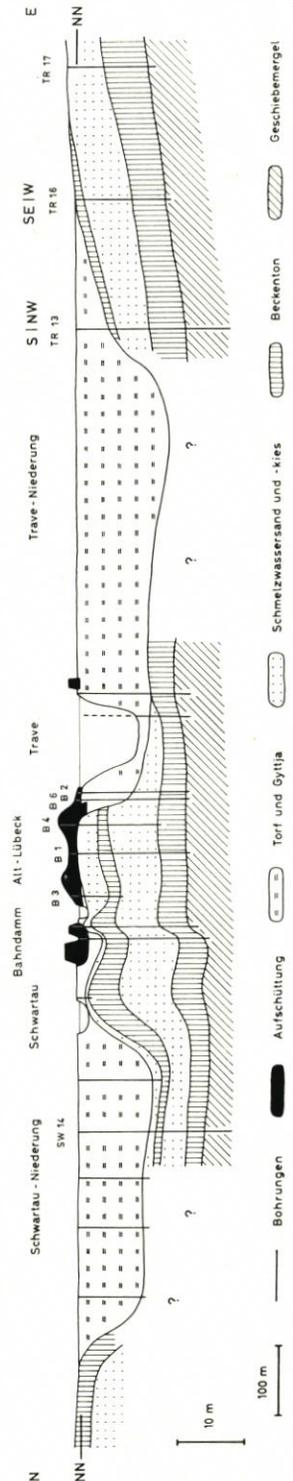


Abb. 2. Geologisches Profil des Untergrundes von Alt-Lübeck und der benachbarten Niederungen

ein. Darüber liegen wieder Beckensedimente. Die Schichtfolge ist allerdings unvollständig. Der obere Schmelzwassersand fehlt, und der obere Beckenton ist nur im tieferen Teil vorhanden, während er auf den Höhen des Tilgenkrug ebenfalls ausfällt. Die Schichtgrenzen sinken der Oberfläche des Geschiebemergels etwa parallel nach Norden ein, so daß ein Zusammenwirken von Toteiseinfluß und nichtfluviatiler Abtragung angenommen werden muß.

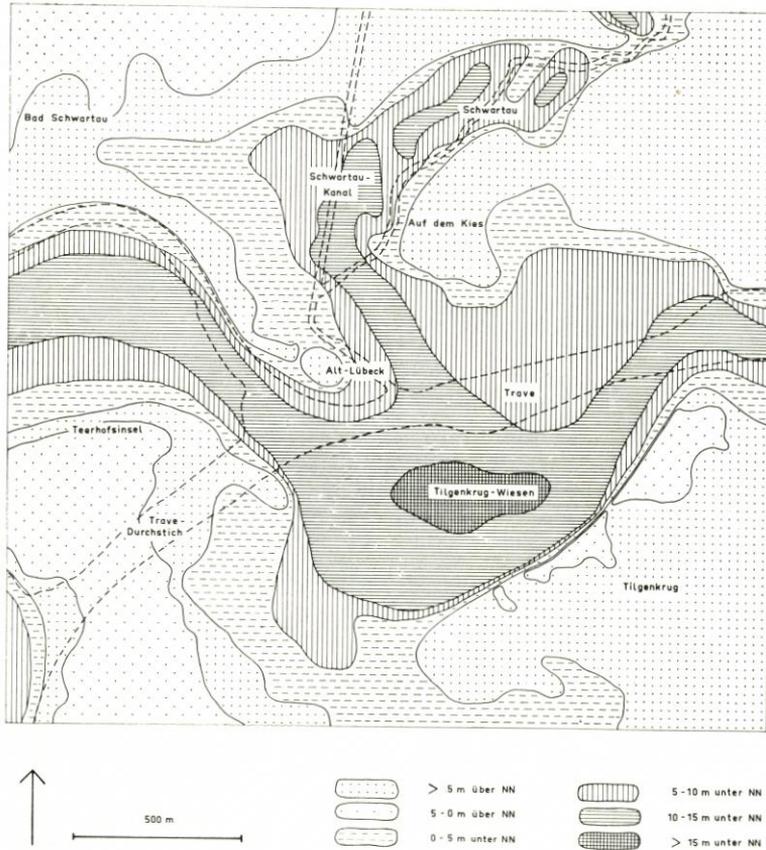


Abb. 3. Die Tiefenlage der Oberfläche des Diluviums in den Flußniederungen um Alt-Lübeck, gezeichnet unter Verwendung von FRIEDRICH (1908) und einer Moortiefenkarte der Schwartau-Niederung, aufgenommen vom Wasserwirtschaftsamt Lübeck ohne Berücksichtigung der Baggerungen

Im Gebiet der Tilgenkrug-Wiesen außerhalb der Profilinie liegt nach weiteren Bohrungen unter dem Alluvium sofort Geschiebemergel. Dieser sinkt also nicht mehr wesentlich ab, sondern die hangenden spätglazialen Ablagerungen fehlen, entweder als Folge von Abtragung, oder sie sind von vornherein nicht abgelagert worden. Dies war aber nur dann möglich, wenn die derzeitige Oberfläche so hoch lag, daß keine Sedimentation erfolgen konnte, und später ein sehr starkes Einsinken über abschmelzendem Eis eintrat.

In ähnlicher Weise wie in den hier beschriebenen Beispielen sind alle Randzonen der Flußniederungen aufgebaut. Die Lage des Höhenzuges von Alt-Lübeck zwischen den Einsenkungen unter Trave und Schwartau ist in der Abbildung 3 dargestellt. Für die Konstruktion fanden alle bisher bekannten Bohrungen sowie eine Moortiefenkarte der Schwartau-

Niederung, aufgenommen vom Wasserwirtschaftsamt Lübeck, ein Gutachten des Geologischen Landesamts für Schleswig-Holstein über die Schwartau-Niederung (SEIFERT 1957) und die Arbeiten von FRIEDRICH (vor allem FRIEDRICH 1908) Verwendung.

Der westliche Teil der Schwartau-Niederung ist flach. Auf weiter Erstreckung hat sie nur geringe Tiefe, und die — 5 m NN-Linie wird durchweg erst 300 m nordöstlich der Moor-grenze erreicht. Am Ostrand findet sich dagegen ein Talzug, der in einem weiten Bogen um den diluvialen Vorsprung „Auf dem Kies“ verläuft. Seine Sohle ist teils tiefer, teils flacher als — 10 m NN. Er besteht nicht aus einer zusammenhängenden Rinne, sondern aus mehreren aufeinanderfolgenden und langgestreckten Senken, deren südlichste im Osten des Ringwalles in die Trave-Niederung übergeht (Abb. 3). Auch diese hat eine teils schmale, teils breite Zone mit mehr als — 10 m NN Tiefe. Unter den Tilgenkrug-Wiesen erreicht das Moor sogar mehr als 15 m Mächtigkeit. An der engsten Stelle des Tales zwischen Alt-Lübeck und der Teerhofsinsel liegt dagegen eine Schwelle von nur wenig mehr als — 10 m NN Tiefe (Abb. 3).

Beide Talzüge sind also deutlich in Schwellen und Senken gegliedert, die nur, wie es schon K. GRIPP (1935) für die Trave vermutet hatte, als Toteisbildungen erklärt werden können. Diese morphologischen Verhältnisse zeigen deutlich die erste Anlage in Gestalt von subglazialen Tunneltälern. Zusätzlich treten aber gelegentlich, wie z. B. am Südrand von Alt-Lübeck, die Spuren einer vorlitorinazeitlichen Erosion auf.

Nach diesem allgemeinen Überblick interessieren vor allem die Tiefenverhältnisse des diluvialen Untergrundes unmittelbar bei Alt-Lübeck. Die Bohrungen und über 110 Sondierungen erlaubten die Konstruktion einer Karte mit Angabe der Tiefenlinien in 1 m Abstand. Sie ist in Abbildung 4 wiedergegeben. Man sieht deutlich, wie sich das Diluvium unter dem Ringwall inselartig über NN erhebt und von dem Hauptteil des Höhenrückens absetzt. Der schmale, aber unter den heutigen Meeresspiegel hinabreichende Einschnitt ist jedoch künstlich und nach den Ausgrabungsergebnissen vermutlich als ein Befestigungsgraben vor dem Wall anzusehen (W. NEUGEBAUER 1952), so daß ihm keine geologische Bedeutung zukommt. Nordwestlich des Ringwalles wird in einer Ausbuchtung der Schwartau-Niederung als größte Tiefe — 2,5 m NN erreicht (Abb. 4). Das Gefälle ist in diesem Gelände nur gering und der Übergang zum Befestigungsgraben kontinuierlich. Es entsteht so der Eindruck, daß auch ein Teil dieser Senke künstlich sein könnte. Hierauf wird später zurückzukommen sein.

Am Südrand von Alt-Lübeck fällt, wie schon das Profil in Abbildung 2 zeigte, der Untergrund mit einem verhältnismäßig steilen Hang schnell ab, bis in Ufernähe der Trave meist — 8 m NN erreicht wird (Abb. 4). Wesentlich größere Tiefen wurden hier an keiner Stelle erfaßt. Innerhalb dieser Zone finden sich die Grabungsgebiete F, G und H, während sich der Graben K bis in das Diluvium hineinzieht. Im Osten des Walles liegen grundsätzlich die gleichen Verhältnisse vor, nur der Abstand der Tiefenlinien ist etwas größer, d. h., der Hang ist flacher (Abb. 4). Hier erfaßte das System D/DA/A den Übergang von der diluvialen Kuppe bis weit in das Vorfeld.

### Der Aufbau der organogenen Talfüllungen

Als typisches Beispiel für die Gliederung der organogenen Ablagerungen vor Alt-Lübeck wurde in KÖSTER (1960) die Bohrung B 2 (Alt-Lübeck, Traveufer) beschrieben. Hier fand sich über dem diluvialen Untergrund bis etwa — 2,15 m NN eine Gytta, dann folgte eine Verlandung mit einem etwa 1 m mächtigen Torfband und schließlich von — 1,05 m NN an ein junger Flußschlick, der wenige Dezimeter unter NN von Baggermaterial überlagert wird. Nach den Sondierungen finden sich ähnliche Verhältnisse überall am Traveufer von Alt-

Lübeck. Sie sind in der Abbildung 5 dargestellt. Aus der großen Zahl der Schichtenverzeichnisse sollen hier nur einige aus dem besonders interessanten Bereich zwischen den Suchgräben K und F der Ausgrabung (Abb. 4) angeführt werden:

Sondierung 72  
Höhe + 0,30 m NN

0	— 0,30	Sand, schlickig, dunkelgrau (Aufschüttung)
0,30	— 1,10	Schlick, schwarz, viele Schalen, wenig Sandlagen
1,10	— 2,00	torfiges Material
etwa	2,00	Holzlage
2,00	— 2,10	Sandlage mit Tonbrocken (Aufschüttung)
2,10	— 2,20	torfiges Material
etwa	2,20	Sondierung fest an Holzlage
		Bei mehrfacher Wiederholung dasselbe Ergebnis

Sondierung 74  
Höhe + 0,50 m NN

0	— 0,60	Sand, schlickig, grau bis dunkel (Aufschüttung)
0,60	— 1,40	Sand, stark tonig, fast schwarz, mit Schalen
1,40	— 1,45	torfiges Material, fast schwarz
1,45	— 2,45	stark zersetzter Torf mit viel Holz und einigen Tonlagen (teilw. Aufschüttung)
2,45	— 8,50	Gyttja, mit einigen Schalen und Sandlagen, unten stark zersetzt, dunkelbraun
8,50	— 8,80	Sand, mittel, stark humos, fast schwarz
8,80	— (8,90)	Sand, mittel, grau

Sondierung 76  
Höhe + 0,60 m NN

0	— 0,50	Sand, teilweise schlickig und dunkel, teilweise braun (Aufschüttung)
0,50	— 0,75	toniges Material mit Brandresten und Schalenbruch sowie Holz (Aufschüttung)
0,75	— 1,45	Flußschlick, stark sandig
1,45	— 1,80	torfiges Material mit vielen Holzlagen
1,80	— 2,05	torfiges Material
2,05	— 2,15	Ton (Aufschüttung)
2,15	— 2,50	torfiges Material
2,50	— 2,75	Holz mit dunklem Füllmaterial (Aufschüttung)
2,75	— 2,90	torfiges Material
2,90	— 2,95	Ton, graugrün (Aufschüttung)
2,95	— 3,20	Ton mit stark zersetztem Holz (Aufschüttung)
3,20	— (6,60)	Gyttja, dunkelbraun, mit viel Schalenbruch und einigen Sandlagen
		Die Sondierung mußte bei 6,60 m abgebrochen werden

Sondierung 78  
Höhe + 0,60 m NN

0	— 0,50	Sand, schlickig, humos (Aufschüttung)
0,50	— 1,50	Schlick, sandig, mit einzelnen Schalen, dunkelbraun bis schwarz
1,50	— 1,70	Sand, stark humos, mit Holzkohle und Tonlinsen, dunkel (Aufschüttung)
1,70	— 1,85	Ton mit Lagen von humosem Sand und Holzkohle (Aufschüttung)
1,85	— 2,20	torfiges Material, braun
2,20	— 2,60	torfiges Material mit sehr viel Holz und Holzkohle (Aufschüttung)
2,60	— 8,10	Gyttja, braun, mit Sandlagen, Stücken von Erlenholz und Schalenbruch, braun
8,10	— 8,12	humoses Band, fast schwarz
8,12	— 8,45	Sand, stark humos, fast schwarz

Die Ergebnisse der anderen Sondierungen sind ähnlich, nur fehlen östlich des Grabens F die Siedlungsspuren im Torf völlig, und westlich des Grabens K sind sie spärlich, so daß sich

über ihre Verbreitung aus den geologischen Untersuchungen das gleiche Bild ergibt, wie aus den Suchschächten von OHNESORGE (1908) und NEUGEBAUER (1951, 1952, 1953). Auch die Schichtgrenzen zwischen Gytja und Torf sowie Torf und Flußschlick laufen recht gleichmäßig durch. Im Osten in der Nähe der Landspitze fallen sie etwas ein, und der Torf wird mächtiger, doch diese Veränderungen haben nur einen geringen Umfang. Im Westen setzt mit zunehmender Annäherung an den Rand des diluvialen Rückens und damit der Verflachung des Talbodens der Flußschlick allmählich aus und wird hier durch Torf ersetzt.

Den sichersten Anhalt für die ursprüngliche Lage der Wohnstätten bietet die Torfoberfläche, wenn auch vielleicht ein Teil der Anlagen von vornherein in einem tieferen Niveau errichtet worden und nicht eingesunken ist. Die Frage, ob und in welchem Umfang der Torf während der Besiedlungszeit weiter aufgewachsen ist, ist noch unklar. Die nachslawischen

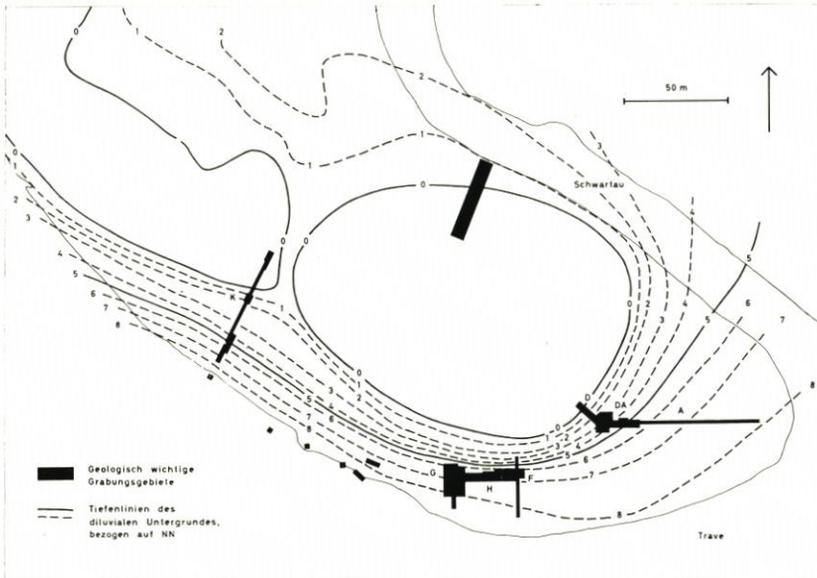


Abb. 4. Tiefenlage der Oberfläche des Diluviums im slawischen Siedlungsgebiet von Alt-Lübeck

Sackungen und Setzungen dürften etwa einen halben Meter erreichen, während andererseits der Abstand der alten Siedlungen vom damaligen Travespiegel mindestens diesen Abstand gehabt haben muß (KÖSTER 1960). In Übereinstimmung mit den Beobachtungen an Holzkonstruktionen auf dem diluvialen Untergrund im Graben D ergeben sich deshalb weitere Anzeichen auf einen nachslawischen Wasseranstieg von mindestens reichlich einem Meter.

In der flachen Niederung im Nordwesten der Burg (Abb. 4) wird nur Torf angetroffen, der bei einer größten Tiefe von etwa  $-2,5$  m NN und einer Geländehöhe von knapp  $0,5$  m NN bis zu  $3$  m Mächtigkeit erreicht. Am südöstlichen Rand der Senke liegen Aufschüttungen aus Wallmaterial auf einer sehr holzreichen Schicht in Tiefen bis zu  $-1$  m NN und werden von Torf überlagert. Er muß also wenigstens teilweise jünger als die slawische Besiedlung der Landzunge sein. Außerdem ist bemerkenswert, daß nur hier und in dem künstlichen Graben westlich des Walles der in der slawischen Aufschüttung sehr weit verbreitete Beckenton mit einfachen Mitteln, allerdings in Tiefen unter dem heutigen Meeresspiegel, abgegraben worden sein kann. Bei Anrechnung des oben genannten Senkungsbetrages fällt diese Schwierigkeit je-

doch fort. Dies spricht ebenfalls für eine teilweise künstliche Entstehung bzw. Erweiterung und Vertiefung der Senke.

Die Schwartau-Niederung, die sich im Norden an die eben beschriebene Randzone anschließt, wird überwiegend von Gytjtja angefüllt. Über ihr folgt Torf, der randlich bis zu 3 m, in der Mitte teilweise nur 1 m mächtig ist und heute das gesamte Gebiet als geschlossene Decke überzieht, nur unterbrochen durch die Schwartau und den Schwartau-Kanal. Eine Überlagerung durch Flußschlick fehlt, vermutlich, weil in diesem geschützter gelegenen Gebiet das Torfwachstum ununterbrochen andauern konnte.

In der Trave-Niederung südlich des Flusses wiederholen sich dagegen die Verhältnisse vor Alt-Lübeck. Der tiefe Teil wird wieder von Gytjtja ausgefüllt. Bei ungefähr - 2 m NN folgt stets Torf, der, außer in einigen flachen ufernahen Bereichen, in ungefähr - 1 m NN Tiefe

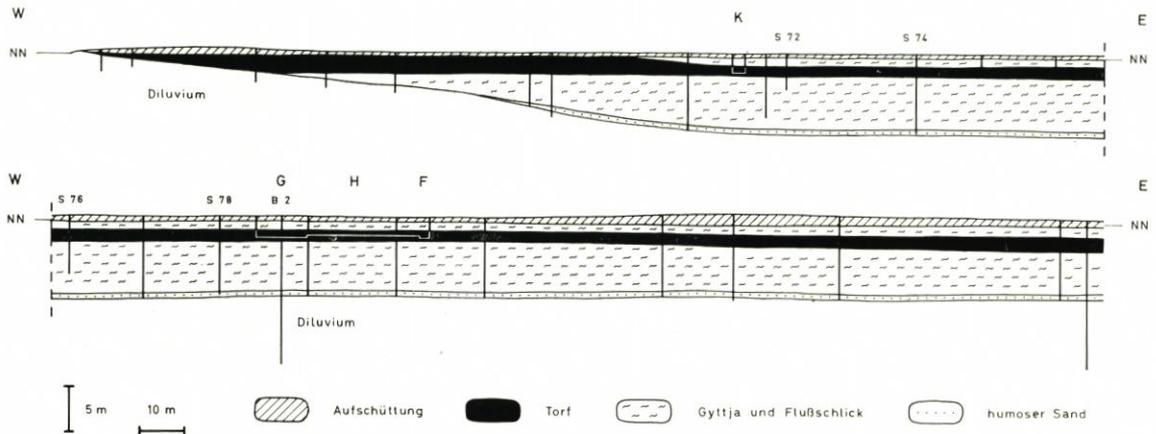


Abb. 5. Geologisches Profil der Trave-Uferzone vom Westrand des Gebietes von Alt-Lübeck bis zur Landspitze im Osten am Zusammenfluß von Schwartau und Trave

von jungem Schlick überlagert wird. Seine Bildung dauert in den Tilgenkrug-Wiesen, die noch nicht von Baggeraufschüttungen beeinflusst worden sind, bis heute an. Nur die Zusammensetzung hat sich durch künstliche Eingriffe in den Wasserhaushalt geändert. Als Folge der Eindeichung und anderer Maßnahmen ist der Schilfwuchs erheblich stärker. Die Niederungen der Teerhofsinsel werden dagegen allgemein von Baggermaterial flächenhaft bedeckt.

Aus dem Gebiet des Trave-Durchstiches zwischen den Tilgenkrug-Wiesen und der Teerhofsinsel und den anderen Abschnitten des Alt-Lübeck gegenüberliegenden Ufers der alten Trave sind zahlreiche Funde bekannt geworden. Sie sind vor allem in ARNDT (1884) beschrieben. Es handelt sich ebenfalls um Holzstämmen, Balken und Pfahlwerk mit Herdstellen, also vorwiegend Teile von Holzhäusern. Die Pfähle kamen unter ungefähr 75 cm Bedeckung zum Vorschein und standen etwa 2 m tief im Moor. HOFMEISTER (1912) fand rund 250 m östlich des Durchstiches auf der Teerhofsinsel in Suchschächten slawische Reste. Eingehende Untersuchungen der frühgeschichtlichen und geologischen Verhältnisse fehlen jedoch noch.

### Abschließende Überlegungen

Die Untersuchungen konnten die wesentlichen Entwicklungszüge der Flußlandschaft um Alt-Lübeck aufzeigen. Sie begann in den späten Stadien der Würm-Vereisung mit der Anlage

von Tunneltälern, deren Eisfüllung von spätglazialen Beckensedimenten verschüttet wurde. Als Folge des Tieftauens prägen sie sich aber durch die jungen Ablagerungen hindurch aus. Das Relief wurde vor der Litorina-Transgression, vermutlich in der Ancylus-Zeit, in der Trave-Niederung durch eine begrenzte fluviatile Erosion überformt.

Die Verhältnisse änderten sich bei Beginn der Litorina-Transgression völlig. Durch Rückstau von der Ostsee her gerieten die Senken unter Wasser, und die Ablagerung von organogenen Sedimenten setzte ein. Die älteren Untersuchungen (FRIEDRICH 1909, 1910) konnten bereits zeigen, daß anfangs Salzwasserbildungen vorherrschten, die später von Ablagerungen ausgesüßten Wassers abgelöst wurden. Auf sie folgte eine allgemeine Verlandung mit Torfbildung. Auf diesem Material war in der slawischen Zeit eine weiträumige Besiedlung des Geländes möglich.

Nach 1226 setzte eine neue Überflutungsphase ein, die zur Überlagerung des Torfes und der Siedlungsreste mit jungem Schlick führte. Erst in neuester Zeit erfolgte in ausgedehnten Uferbezirken die Aufbringung von Baggermaterial. Es kann jedoch wegen der schon vorher erfolgten Überflutung und auch wegen seiner leichten Beschaffenheit nicht als die Hauptursache der relativen Absenkung betrachtet werden. Nach Anrechnung seines Einflusses bleibt noch ein relativer Senkungsbetrag von mehr als 1 m in 700 Jahren. Da zudem nach anderen Untersuchungen (vgl. KÖSTER 1960) die Wasserstandsverhältnisse in der Untertrave denen der Ostsee völlig entsprechen, stellen diese Beobachtungen — trotz der Lage von Alt-Lübeck an einem Fluß in 13 km Luftlinie Entfernung von der Mündung — einen Maßstab für die neuzeitliche relative Küstensenkung dar.

### Zusammenfassung

Neue Untersuchungen im Gebiet von Alt-Lübeck gestatteten die Erweiterung der früher beschriebenen ersten Ergebnisse. Während die Anlage des Talzuges hier in erster Linie eiszeitlich ist und nur zum kleinen Teil auf Flußerosion zurückgeht, wird die junge Entwicklung von der Ablagerung mächtiger organogener Sedimente als Folge des Rückstaus der Litorina-Transgression in der Ostsee beherrscht. Der Wasseranstieg muß durch eine Zeit mit geringen Spiegelschwankungen und umfangreicher Verlandung unterbrochen gewesen sein, auf die eine neue Transgressionsphase in historischer Zeit folgte. Die relative Küstensenkung seit der endgültigen Zerstörung von Alt-Lübeck um 1226 beträgt mehr als 1 m.

### Schriftenverzeichnis

- ARNDT, E.: Ausgrabungen in Alt-Lübeck im Jahre 1882. Z. Ver. lübeckische Geschichte u. Altertumskd., 4, 145—157, 1884.
- FRIEDRICH, P.: Erläuterungen zur geologischen Karte von Alt-Lübeck. Z. Ver. lübeckische Geschichte u. Altertumskd., 10, Tl. III, 1908.
- FRIEDRICH, P.: Der geologische Aufbau der Stadt Lübeck und ihrer Umgebung. Festgabe des Katharineums für den Deutschen Geographentag, Lübeck 1909.
- FRIEDRICH, P.: Beiträge zur Geologie Lübecks. Mitt. Geogr. Ges. u. Naturhist. Mus. Lübeck, 2. Reihe, 24, 3—42, 1910.
- GRIPP, K.: Die Entstehung des Travetales. Altonaische Z. Geschichte u. Heimatkd., 4, 17—30, 1935.
- HOFMEISTER, H.: Alt-Lübeck. Z. lübeckische Geschichte u. Altertumskd., 14, 41—89, 1912.
- KÖSTER, R.: Zur Frage der gegenwärtigen Senkung der schleswig-holsteinischen Ostseeküste. Die Küste, 8, 131—159, 1960.

- NEUGEBAUER, W.: Alt-Lübeck. Problemstellung einer Ausgrabung. Forsch. Geogr. Ges. u. Naturhist. Mus. Lübeck, 2. Reihe, 42, 7—20, 1950.
- NEUGEBAUER, W.: Neue Ausgrabungen auf dem Burgwall Alt-Lübeck. Germania, 29, 235—244, 1951.
- NEUGEBAUER, W.: Der Stand der Ausgrabungen in Alt-Lübeck. Z. Ver. lübeckische Geschichte u. Altertumskd., 33, 103—126, 1952.
- NEUGEBAUER, W.: 100 Jahre Ausgrabungen in Alt-Lübeck. Der Wagen, ein lübeckisches Jahrbuch, 1952—1953, 27—52, 1953.
- OHNESORGE, W.: Einleitung in die lübeckische Geschichte, Teil 1: Name, Lage und Alter von Alt-Lübeck. Z. Ver. lübeckische Geschichte u. Altertumskd., 10, Tl. II, 1908.
- RANGE, P.: Erläuterungen zu Blatt Schwartau mit geologischer Karte 1:25 000. Geolog. Karte von Preußen, Gradabt., 25, Nr. 3, 1938.
- SEIFERT, G.: Gutachten des Geologischen Landesamtes Schleswig-Holstein über Deichsetzungen und Deichsackungen am Schwartau-Kanal bei Bad Schwartau (M.-Bl. 2030), Kiel 1957
- SPETHMANN, H.: Forschungen im innersten Winkel der südwestlichen Ostsee. Mitt. Geogr. Ges. u. Naturhist. Mus. Lübeck, 2. Reihe, 44, 9—143, 1953.