



Biblioteka Politechniki Krakowskiej



100000298500



7. 38

138

x  
859

31791



Fr. 28390



IX.

Beitrag zur Frage der säkularen Senkung der Nordseeküste.

Von J. Martin.

In dem Aufsatz „Neuzeitliche Senkungserscheinungen an unserer Nordseeküste“<sup>1)</sup> geht H. Schütte von der Wahrnehmung aus, daß auf dem großen Oberahnschen Felde am Strand Pflugfurchen zutage treten, die 1,80 m tiefer liegen als die Oberfläche der Insel. Auf dem Pflugland fand er deutliche Spuren einer Seegrodenvegetation, nämlich Überreste des Meeresstrands-Dreizack (*Triglochin maritima*) und der Strandnelke (*Statice Limonium*); und ebenso war der auflagernde Klei bis nach oben hin von denselben Pflanzenresten durchsetzt. Nach den Feststellungen des Verfassers liegt die Oberfläche der Insel am Rande durchschnittlich etwa 50—60 cm über Normalhochwasser, sodaß das Pflugland täglich im Mittel mindestens 1,20 m hoch überflutet wird. Da nun jene Pflanzen lebend nicht bis an die Hochwasserlinie hinuntersteigen, geschweige denn 1,20 m unter derselben wachsen können, so folgert Schütte, die Insel bestehe aus gesunkenem Lande, das durch Aufschlicken immer wieder die für das Gedeihen eines geschlossenen Strandwiesen-Rasens nötige Höhenlage erlangte.

Auf Grund archivalischer Studien gelangt Schütte des weiteren zu der Überzeugung, daß das bloßgespülte Pflugland aus dem Jahre 1669 stamme; und indem er mit Rücksicht auf jene Pflanzenreste voraussetzt, daß die Inseloberfläche derzeit ebenso hoch, wie

<sup>1)</sup> Jahrbuch für die Geschichte des Herzogtums Oldenburg Bd. XVI, 1908. — Nachrichten für Stadt und Land 1908, Nr. 22.

jetzt gelegen habe, berechnet er den jährlichen Senkungsbetrag für die Zeit von 1669 bis 1907 zu  $\frac{1,80 \text{ m}}{238} = 7,5 \text{ mm}$ .

Örtliche Ursachen für das Zustandekommen der Senkung ließen sich nicht nachweisen. Eine Tiefbohrung ergab vielmehr, daß Moorboden von größerer Mächtigkeit, durch dessen Zusammenpressung eine lokale Senkung hervorgerufen sein könnte, im Untergrund der Insel nicht vorhanden ist. Unter Hinzuziehung einer Reihe anderer Gründe, auf die ich noch zu sprechen kommen werde, gelangt Schütte daher zu dem Schluß, daß unser ganzes Küstengebiet einer säkularen Senkung unterliege. —

Gelegentlich eines Ausfluges nach dem Oberahnschen Felde unter Führung des Herrn Schütte habe ich mich davon überzeugt, daß seine Beobachtung unstreitig zutreffend ist. Der Verfasser hat jedoch bei seinen Schlußfolgerungen zweierlei außer acht gelassen: das Vorkommen jener beiden Pflanzen auf eingedeichtem Land und ihr Fehlen unter dem Pflugland.

Da der Boden unter dem Pflugland ebenso, wie der auflagernde aus Klei besteht, so müßten, falls eine säkulare Senkung stattgefunden hätte, in jenem dieselben Pflanzenreste, wie in diesem enthalten sein. Dies jedoch ist nicht der Fall. Herr Schütte hat mir vielmehr ausdrücklich bestätigt, daß — wie ja auch aus seiner Abhandlung hervorgeht — keine der beiden Pflanzen unter dem Pflugland anzutreffen ist. Demnach ist eine säkulare, wie auch eine durch unterlagerndes Moor verursachte lokale Senkung ausgeschlossen; denn wir können doch nicht annehmen, daß eine säkulare Senkung genau um dieselbe Zeit eingesetzt habe, als das Land soeben gepflügt war; und ebenso unwahrscheinlich ist es, daß gerade dann ein unterlagerndes Moor plötzlich eine lokale Senkung verursacht habe, nachdem jenes all die Zeit vorher die Höhenlage des Landes unbeeinflußt gelassen hatte.

Die Beobachtung Schüttes läßt mich daher schließen, daß auf dem Oberahnschen Felde Meeresstrands-Dreizack und Strandnelke erst unter dem Schutz der Deiche sich angesiedelt haben; und wiederholten Überschiekungen der stets aufs neue sich bildenden Pflanzen-

decke schreibe ich es zu, daß die über dem Pflugland lagernde Klei-  
schicht mit den Überresten jener Pflanzen durchsetzt ist.

In der Tat ist es ein Irrtum, daß letztere, wie Schütte glaubt, ihre Lebensbedingungen nur auf hochgelegenen Außengroden finden. Auf Grund der Angaben des Herrn Dr. W. C. J o n g e r -  
m a n n s, Konservator am Herbarium in Leiden wird mir von meinem  
Bruder auf meine Anfrage<sup>1)</sup> folgendes mitgeteilt:

„*Triglochin maritima* und *Statice Limonium* kommen beide  
innerhalb der Deiche vor, u. a. auf der Insel Texel. Beide  
Pflanzen kommen vor allen Dingen dort vor, wo das Land noch  
von Hochwasser überströmt wird.

Sicher ist es möglich, daß die zweite der genannten Arten  
sich ansiedelt auf eingedeichtem, niedrig gelegenem Land, das wieder-  
holten Überflutungen ausgesetzt ist. Auch für die erste ist dies sehr  
wahrscheinlich.“

Diese Auskunft steht mit meiner Schlußfolgerung in bester  
Übereinstimmung. Es bleibt nur noch zu prüfen, ob etwa die tiefe  
Lage des Pfluglandes meiner Auffassung widerspricht.

Da nach Schütte Mittelhochwasser 1,5 m über NN liegt,<sup>2)</sup>  
so beträgt die Höhenlage des Pfluglandes, auf NN bezogen, 1,5  
— 1,2 = 0,3 m. Dieselbe geringe Höhe finden wir auf dem Meß-  
tischblatt für das westlich vom Ellenser Damm belegene Land ver-  
zeichnet, dessen tiefe Lage nach Tenge<sup>3)</sup> dadurch verursacht ist, daß  
jener Deich „durch das blanke Watt“ hindurchgeführt wurde. Die  
Möglichkeit, auf solch niedrigem Land Ackerbau zu betreiben, ist  
nach Aussage des Herrn Oberbaurat Hoffmann nur an solchen  
Stellen ausgeschlossen, die von den Schleusen allzu weit entfernt  
sind, um genügend entwässert werden zu können. Ich glaube daher  
ohne Bedenken die tiefe Lage des Oberahnschen Pfluglandes eben-  
falls auf eine vorzeitige Bedeichung zurückführen zu dürfen. —

Bei Feldhausen, Gemeinde Langwarden, traf Schütte auf  
einem alten Außengrodenstück, das mindestens seit 1627 unbedeicht

<sup>1)</sup> Die Fragstellung ist aus der Antwort ersichtlich.

<sup>2)</sup> N. a. D., S. 439.

<sup>3)</sup> Nachr. 1908, Nr. 34.

gewesen sein soll, noch in größerer Tiefe Pflanzenreste an, und er meint, daß diese überaus tief gehenden Vegetationsschichten, die er bis zu 3,72 m verfolgte, damit in Einklang stehen, wenn eine regelmäßig fortgehende säkulare Senkung angenommen werde.

Indessen in der Tatsache, daß auf dem Oberahnschen Feld das Liegende des Pfluglandes im Gegensatz zum Hangenden trotz gleicher Bodenbeschaffenheit *Triglochin maritima* und *Statice Limonium* nicht enthält, erkannten wir ein Zeichen, daß eine säkulare Senkung in neuerer Zeit nicht stattgefunden hat. Sollte in dem anderen Fall, wie ich mit Rücksicht auf die bedeutende Tiefenlage der Pflanzenreste keineswegs für unmöglich halte, es sich wirklich um die Folgeerscheinung einer säkularen Senkung handeln, so muß diese in einer weiter zurückliegenden Zeit vor sich gegangen sein.

Die in 1,15 m Tiefe lagernde „dünne Kulturschicht mit Holzkohlen, feinem Rotsteingrus und einer kleinen schwarzen Gefäßscherbe“ kann als Beweis für eine rezente Senkung nicht herangezogen werden, da die in ihr enthaltenen Gegenstände sich schwerlich an primärer Lagerstätte befinden, sondern vom Wasser umgelagert sein dürften.

Wenn ferner die oberen Vegetationsschichten bis zu 1,15 m „mit deutlichen Pflanzenstengeln gleichmäßig in die Tiefe“ gehen, „stellenweise unterbrochen von sandigen Sturmflutschichten mit Muscheln und vielen *Hydrobia*-Schalen“, so kann diese Erscheinung mit der früheren Bedeichung in Zusammenhang gebracht werden. Während nämlich die Entwässerung ein Sinken der Pflanzendecke zur Folge haben mußte, lagerten wiederholte Sturmfluten Sand ab, auf welchem nach dem Abfluß des Wassers jedesmal neuer Pflanzenwuchs sich ansiedelte. —

Eine im Bereich der Goldenen Linie vorgenommene Grabung veranlaßt Schütte zu der Schlußfolgerung, daß hier seit 1806 eine Senkung von 70 cm stattgefunden habe, woraus sich fast der gleiche Senkungsbetrag, 7 mm fürs Jahr ergäbe, wie für das Oberahnsche Pflugland.

Die Übereinstimmung ist allerdings auffallend. Indessen die Altersbestimmung des Oberahnschen Pfluglandes ist trotz aller Urkundenstudien eine rein willkürliche Annahme. Andererseits mag

es richtig sein, daß Schütte an der Goldenen Linie auf die Deichpütten von 1806 gestoßen ist. Auch will ich nicht bestreiten, daß die mit humosen Eisenverbindungen angefüllten Spalten, die der Verfasser in einer 70 cm unter Mittelhochwasser liegenden Krückfußschicht (*Salicornia herbacea*) antraf, von Spatenstichen aus jener Zeit herrühren. Indessen ich vermag nicht einzusehen, was hiermit für die Senkungshypothese gewonnen ist.

Schütte geht von der Voraussetzung aus, daß jene Krückfußschicht im Jahre 1806 in der Mittelhochwasserlinie gelegen habe. Was aber berechtigt zu dieser Annahme? Werden denn etwa die Deichpütten nur gerade bis zu jener Linie ausgehoben? Schütte sagt zwar, daß man die Pütten „nicht sehr tief“ mache; nach Angabe Tenges<sup>1)</sup> erfolgt die Ausschachtung aber in der Regel bis zur Tiefe von 1½ m unter Mittelhochwasser. Within ist anzunehmen, daß die 70 cm unter Mittelhochwasser liegende Krückfußschicht schon bei Anlage der Deichpütten in diesem Niveau sich befunden hat.

Da die lebende Pflanze an die Mittelhochwasserlinie gebunden ist, so hat allerdings eine Senkung der Krückfußschicht stattgehabt. Die Annahme einer säkularen Senkung verbietet sich aber schon deshalb, weil die Pflanzenreste auf ein bestimmtes Niveau beschränkt sind, anstatt ununterbrochen in die Tiefe zu gehen. Stellen wir uns auf Schüttes Standpunkt, so müßte die säkulare Senkung gerade bei Anlage der Pütten im Jahre 1806 begonnen haben!

Die Frage, auf welche Ursachen die Senkung der Krückfußschicht zurückgeführt werden muß, wird sich ohne eingehende Untersuchung schwer entscheiden lassen.

Es ist nicht anzunehmen, daß jenes Grodenstück vormals bedeiht gewesen ist. Die Krückfußschicht kann ihre tiefe Lage also nicht einer zeitweiligen Entwässerung zu danken haben.

Daß unterlagerndes Moor nicht die Ursache einer Senkung sein kann, wird von Schütte mit dem Hinweis auf die von der Marine vorgenommenen Bohrungen ausdrücklich betont. Am ehesten noch möchte ich vermuten, daß durch die Aufschlickung des Grodens,

<sup>1)</sup> Nachr. 1908, Nr. 27.



die nach Schüttes Angabe etwa  $\frac{1}{2}$  m beträgt, eine Zusammenpressung des Untergrundes und damit ein Sinken der Pflanzenschicht verursacht wurde.

Wenn der sandreiche Boden, in dem die Spatenstiche stehen, „fest“ ist, so dürfen wir deshalb noch keineswegs mit Schüttes<sup>1)</sup> schließen, daß der Boden diese Festigkeit schon zur Zeit der Ausspülung besessen habe und demnach nicht erheblich nachgegeben haben könne. Sene Eigenschaft kann vielmehr als eine Folge der Zusammenpressung angesehen werden.

Zu berücksichtigen ist auch, daß, wie die Untersuchungen Seelheims<sup>2)</sup> dartun, Sand unter Wasser sich außerordentlich leicht verschiebt, wenn Raum zum Ausweichen vorhanden ist, eine Vorbedingung, die im Außengroden sicher vielerorts zutrifft. Ohne Zweifel entsteht mit dem Eintreten der Ebbe im Grundwasser eine Strömung, wodurch Sandteilchen aus dem wasserdurchtränkten Boden ins Meer hinausgeführt werden; und es ist eine natürliche Folge, wenn auf diese Weise in beschränktem Maße eine Senkung der oberen Bodenschichten hervorgerufen wird.

Ob dieser Erklärungsversuch gerade in dem vorliegenden Fall statthast ist, lasse ich dahingestellt. Ich habe zunächst nur zeigen wollen, daß nicht aus jeder unter Normalhochwasser liegenden Salicorniaschicht unbedingt eine säkulare Senkung abgeleitet werden darf.

Ist es richtig, daß die fragliche Pflanzenschicht, statt genau horizontal zu verlaufen, eine nach dem Deiche hin geneigte Ebene bildet, die unter die Linie des mittleren Hochwassers herabsinkt, so läßt dies allerdings auf eine Senkung schließen. Aber diese Senkung braucht, wie ich gezeigt habe, nicht säkularer Art zu sein.

Nach der Senkungshypothese müssen die Erdschichten, die unter der Pflanzendecke liegen, eine nach der anderen vorübergehend in dem Niveau des Salicorniawuchses sich befunden haben, und es müßten demnach in ihnen Überreste dieser Pflanze anzutreffen sein. Wenn statt dessen, wie Schüttes schreibt, die Salicorniaschicht scharf

<sup>1)</sup> Nachr. 1908, Nr. 30.

<sup>2)</sup> Beitrag zur Entstehungsgeschichte der Niederlande. Verh. d. naturh. Ver. d. preuß. Rheinlande. XLII. Bonn 1885.

von dem darunterliegenden vegetationslosen Wattsand oder Schlick sich abhebt, so ist dies wiederum ein Zeichen, daß eine neuzeitliche säkulare Senkung nicht vor sich geht. —

Betreffs der übrigen Gründe, die Schütte zugunsten seiner Auffassung geltend macht, kann ich mich kurz fassen, zumal sie schon teilweise von anderer Seite widerlegt sind.

Daß die Höhenlage der Marschen dem von Schütte berechneten Senkungsbetrage in keiner Weise entspricht, haben Tenge, Kuhlmann, Hoffmann und Schucht in überzeugender Weise dargelegt.<sup>1)</sup> Nach den Ausführungen Tenges ist das Maß der Senkung abhängig von der Bodenbeschaffenheit und von den Entwässerungsbedingungen.

Dem stellt Schütte entgegen, daß das eingedeichte Land nachträglich aufgeschlickt worden sei.<sup>2)</sup> Ob diese Annahme, mit der die Hypothese der säkularen Senkung steht und fällt, allgemein berechtigt ist, werden wir weiterhin zu prüfen haben. —

Die für die Dollartpolder festgestellten Senkungsbeträge beweisen — trotz oder vielmehr gerade wegen ihrer annähernden Übereinstimmung mit den von Schütte gefundenen Werten — ebensowenig, weil eingedeichte, entwässerte Groden einen bedeutend größeren „Senkungscoefficienten“ ergeben müßten, als Außengroden oder ein nur zeitweilig bedeiicht gewesenes Grodenstück. —

Der Grund ferner, daß die Sohle einzelner Wurtten „beträchtlich“, in einem Falle bis zu 9½ Fuß unter Maisfeld, der Oberfläche des ebenen Landes, liegt, ist leicht einzusehen.

Indem der Boden zum Aufbau einer Wurt in nächster Nähe ausgehoben wurde, entstanden in ihrer Umgebung Vertiefungen, die beim Weiterbau der Wurt wieder zugeschüttet wurden, so daß an solchen Stellen die Sohle tiefer zu liegen kam.

Namentlich aber ist die Senkung in Betracht zu ziehen, die durch unterlagerndes Moor, sowie durch die tieferen, von Grundwasser durchtränkten Kleilagen hervorgerufen werden kann.

<sup>1)</sup> Nachr. 1908, Nr. 34, 36 u. 66.

<sup>2)</sup> Nachr. 1908, Nr. 43.

Nach Wahnschaffe<sup>1)</sup> wird von Beobachtungen berichtet, „daß durch einen Eisenbahndamm von Stettin nach Stargard eine Torfschicht von 4,3 auf 1,6 m und durch eine 6,1 m hohe Sandauffschüttung an der Brückenstraße ein anderes Torflager von 5 auf 2 m zusammengedrückt worden sei“; und von A. Fenzsch wurde „an dem Profil des Weichseldurchstiches an der Frischen Mehrung zwischen den Dörfern Schiwenhorst und Nickelswalde beobachtet, daß die Niederpressung des Meeressandes unter den hier 20—21 m Höhe erreichenden Dünen 3—4 m betrug. Die tiefste Einsenkung der Schichten zeigte sich hier fast genau unter dem höchsten Dünenkamm.“

Angesichts derartiger Beobachtungen ist es gewiß keine allzu gewagte Annahme, daß auch durch die Werten eine mehr oder minder starke Zusammenpressung des unterlagernden Bodens verursacht worden ist, zumal wenn dieser aus weichem, nachgiebigem Klei oder aus Moor besteht. Im übrigen liefert gerade die Wertenforschung — worauf ich noch zurückkommen werde — und nicht zum wenigsten die Lage der Wertensohle die besten Beweise gegen die von Schütte verfochtene Hypothese. —

Am Fedderwarder Außentief glaubt Schütte die unteren Lagen untergegangener Werten entdeckt zu haben. Es wurden dort außer Gefäßscherben, Tierknochen u. a. mehrere schmale Dachziegel angetroffen. Weil nun letztere höchstens bis ins Ende des 12. Jahrhunderts zurückweisen, weil ferner die Fundstelle tief unter dem Hochwasserspiegel liegt, eine bewohnte Wurt aber diesen wenigstens um 4 m überragen müsse, so schließt Schütte, es müsse seit dem Spätmittelalter eine Senkung von mindestens 5 m erfolgt sein.

Indessen die Annahme, daß jene Fundstelle die untere Lage einer Wurt repräsentiert, ist völlig unbewiesen. Wenn ganze Landmassen vom Meer verschlungen werden, so bleiben die Trümmer der Wohnstätten je nach ihrer eigenen Beschaffenheit und derjenigen des Meeresbodens entweder auf diesem liegen, oder sie

<sup>1)</sup> Die Ursachen der Oberflächengestaltung des norddeutschen Flachlandes. Stuttgart 1901, S. 251.

sinken mehr oder weniger tief in ihn hinein, und durch die jeweiligen Meeresströmungen können sie einer wiederholten Umlagerung sowohl nach horizontaler als nach vertikaler Richtung ausgesetzt sein. Schreibt doch Schütte selbst von den vermeintlichen unteren Wurtlagen: „Das meiste ist auch von diesen bereits verschwunden; denn die Örtlichkeit lag hart an der Westgrenze des Fedderwardeer Fahrwassers, und dieses verlegt sich hier immer weiter westlich.“ —

Die 3 m unter Mittelhochwasser liegende Kulturschicht auf dem Sehestedter Watt,<sup>1)</sup> sowie Brunnen aus Kleisoden und Tonnen, die Schütte im Wattschlick bei Waddenserfiel antraf, beweisen daher ebenfalls nichts; letztere um so weniger, als sie ja ursprünglich bis zu ihrer jetzigen Tiefe angelegt sein können. Die Grundlage eines noch deutlich zu erkennenden Strohdüngerhaufens kann von einer Düngergrube herrühren; „sie mußte“, wie Schütte zutreffend bemerkt, „mit Erde überdeckt gewesen sein, sonst hätte sie das Wasser ja längst hinweggeführt.“ Ein daneben sich hinziehender Graben, der z. T. mit Asche, Tonscherben, Knochen, Riesmuschelschalen und anderem Abfall zugeschüttet war, mag vielleicht eigens zu diesem Zweck und deswegen besonders tief angelegt worden sein. Im übrigen läßt sich die Tiefenlage der Grabensohle sehr einfach daraus erklären, daß das Land, das nach der Weihnachtsflut von 1717 ausgebeicht wurde, zur Zeit seiner Bedeichung sich infolge der Entwässerung gesenkt hatte.

Schütte hat diesen Faktor bei all seinen Berechnungen ganz und gar außer acht gelassen, doch gibt er späterhin so viel wenigstens zu, daß ein Teil des angegebenen Maßes auf Bodenverdichtung zurückzuführen sein möge.<sup>2)</sup> —

Die nachträgliche Erhöhung einer Wurt, worüber Schütte des weiteren berichtet, läßt natürlich ebensowenig auf eine säkulare Senkung schließen, wie die wiederholt stattgefundenene Erhöhung unserer Deiche. Und was die Überschlückung eines Fußpfades anlangt, so hat Schütte ja selbst gezeigt, was eine einzige Sturmflut in dieser Hinsicht zu leisten vermag.<sup>3)</sup>

<sup>1)</sup> Nachr. 1908, Nr. 42.

<sup>2)</sup> Nachr. 1908, Nr. 43.

<sup>3)</sup> Nachr. 1908, Nr. 43.

Zu dem Fund eines Kruges, der bei Sande gelegentlich eines Brunnenbaus in 4 m Tiefe auf Kies angetroffen wurde, bemerke ich nur, daß 1906 bei Esenshamm aus einem zugeschütteten Brunnen, der bei Neuanlage eines Brunnens zum Teil wieder aufgedeckt wurde, 6 wohlerhaltene Tongefäße derselben Art, darunter 5 von derselben Form und Größe wie jener Krug, zu Tage gefördert wurden.

Der einfache Hinweis auf „das 1789 von Pastor Nicolai auf einem Westriffe bei Borkum entdeckte Pflugland nebst Sodenskreisen u. dergl., kaum über Niedrigwasser auftauchend“,<sup>1)</sup> läßt sich weder für, noch gegen die Hypothese der säkularen Senkung verwerten.

Was ferner läßt sich damit beweisen, daß ein Haus „auf einer ganz niedrigen, kaum als Wurt zu bezeichnenden Anhöhe“ steht?<sup>2)</sup>

Wie können wir beweisen, daß der Wangerooger Turm seit seiner Erbauung im Jahre 1597 in Übereinstimmung mit Schüttes Senkungscoefficienten „mit seiner Unterlage etwa 2 m gesunken“ sei,<sup>3)</sup> wenn wir nicht wissen, in welcher Höhe er ursprünglich gestanden hat?!

Wenn endlich an der holländischen Küste Ruinen römischer Bauwerke vorkommen,<sup>4)</sup> so könnte dies mit größerem Recht gegen, als für die Senkungshypothese geltend gemacht werden; denn falls Senkung und Aufschlickung sich das Gleichgewicht halten, so müßten nach dem von Schütte berechneten Senkungsbetrage alle Bauwerke, wie alle sonstigen Überreste aus römischer Zeit tief im Meeresboden stecken.

Um die Bagger- und Bohrprofile, die Schütte in Nr. 42 und 97 der „Nachrichten“ mitteilt, nicht unerwähnt zu lassen, so bestätigen sie, daß, wie bekannt, in einer früheren, nicht näher bestimmbar Zeit unsere Küste um ca. 20 m gesunken ist.

<sup>1)</sup> Nachr. 1908, Nr. 80.

<sup>2)</sup> Nachr. 1908, Nr. 79.

<sup>3)</sup> Nachr. 1908, Nr. 80.

<sup>4)</sup> Nachr. 1908, Nr. 80.

Falls es sich bei weiteren von Schütte geplanten Untersuchungen herausstellen sollte, daß „irgendwo all die Vegetations-schichten zu finden sind, die das Land, solange es im Sinken begriffen war, getragen hat“,<sup>1)</sup> so würde auch hiermit zwar die Tatsache, nicht aber die Zeit der säkularen Senkung bewiesen sein. —

Die Gründe, die Schütte für seine Ansicht ins Feld führt, sind hiermit erschöpft. Wenn auch zugegeben werden mag, daß die eine oder andere Wahrnehmung durch die Hypothese einer andauernden säkularen Senkung erklärt werden kann, so darf doch die Möglichkeit einer solchen Deutung nicht als Beweis gelten; dies um so weniger, als gerade diejenigen Erscheinungen, die Schütte für besonders „handgreifliche“ Beweise hält, und die ihn augenscheinlich zu der Annahme seines Standpunktes veranlaßt haben, das Gegenteil von dem schließen lassen, was er aus ihnen glaubt ableiten zu können.

Es ist ein naheliegender Gedanke, die Senkungsfrage auf Grund der Pegelbeobachtungen zu entscheiden. Dieser Versuch ist auch von Schütte beabsichtigt worden; indessen die ihm verfügbaren Daten führen zu so abweichenden Ergebnissen, daß er daraus einen Aufschluß über die Senkungsfrage nicht gewinnen kann. In einem späteren Zeitungsartikel<sup>2)</sup> dagegen bemerkt er: „Aus Wilhelmshaven wird mir jetzt, nach Prüfung meiner Arbeit, von kompetenter Seite geschrieben, daß die dortigen 50jährigen Pegelbeobachtungen sich annähernd mit meinem Senkungsbefunde decken.“

Nach mündlicher Mitteilung des Herrn Marinebaurat Krüger beträgt für die Zeit von 1854 bis 1907 die Steigung des mittleren Jahres-Hoch- und -Niedrigwasserstandes je ca. 30 cm. Daraus ergibt sich im Durchschnitt eine jährliche Steigung des Wassers von  $5\frac{1}{2}$  mm, eine Zahl, die Schüttes Senkungscoefficienten allerdings ziemlich nahe kommt.

<sup>1)</sup> Nachr. 1908, Nr. 42.

<sup>2)</sup> Nachr. 1908, Nr. 37.

Dagegen haben die Pegelbeobachtungen bei Fedderwardersiel,<sup>1)</sup> die dort seit 1858 vorgenommen werden, nichts ergeben, was auf ein fortgesetztes Steigen des mittleren Hochwassers oder auf ein Sinken des Landes schließen läßt; und zu demselben Resultat führen die seit 1862 in Bremerhaven angestellten Beobachtungen.<sup>2)</sup> Der auffällige Gegensatz, der sich zwischen diesen und den Wilhelmshavener Wassermessungen bemerkbar macht, ist vielleicht auf örtliche Ursachen zurückzuführen. Zudem ist in Wilhelmshaven der Pegel wiederholt verlegt worden, wodurch nach Ansicht des Herrn Baurat Krüger der Wert der Wasserstandsmessungen beeinträchtigt sein mag.

Seibt äußert sich allgemein dahin, daß die geodätischen Untersuchungen, „auf eine in historischer Zeit stattgehabte oder in der Gegenwart stattfindende allgemeine systematische Verschiebung zwischen dem Mittelwasser der Nordsee und der Ostsee und dem Festlande nicht schließen lassen.“<sup>3)</sup>

Auf holländischer Seite hat G. van Diefen<sup>4)</sup> auf Grund der Amsterdamer Pegelbeobachtungen von 1700 bis 1860 ermittelt, daß am Ende dieses Zeitraumes A. P. um fast genau 10 cm tiefer lag als im Jahre 1700. Zu einem wenig abweichenden Resultat gelangt H. G. van de Sande Bakhuizen,<sup>5)</sup> der einen Unterschied von 8,5 cm feststellt, indem nach seinen Berechnungen A. P. im Jahre 1700 165 mm, 1860 dagegen 80 mm über Mittelwasser lag.

Während nun van Diefen jene Verschiebung auf eine Hebung des Meeresspiegels zurückführt, die durch örtliche Ursachen (Erweiterung der Meeresöffnungen und Erhöhung des Spaarndamschen Schlafdeichs) verursacht sein soll, ist van de Sande Bakhuizen der Meinung, daß gleichwohl ein Steigen des Wassers nicht anzunehmen

1) Nachr. 1908, Nr. 36.

2) Weserzeitung 1908, Nr. 22014.

3) Nachr. 1908, Nr. 62.

4) Peilen in Nederland. Tijdschrift van het koninklijk instituut van ingenieurs. 1901—1902. Verhandelingen, S. 181—198.

5) Omtrent de hoogte van den gemiddelden zeestand in het Y voor Amsterdam van 1700—1860. Verhandelingen der Koninklijke Akademie van Wetenschappen te Amsterdam 1908, S. 766—772.

sei. Um dies zu beweisen, zieht er die Höhenlage der 5 Pegelsteine in den Schleusen vor Amsterdam zum Vergleich heran.

Jene Steine sind 1682 gesetzt worden und geben durch eine deutliche Marke die Höhe des A. P. an. Ein im Jahr 1875 vorgenommene Nivellement hat ergeben, daß die Höhenlage dieser Marken fast genau übereinstimmt; die größte Differenz betrug nur 8 mm. Dies beweist, daß die Marken mit großer Sorgfalt angebracht wurden, und rechtfertigt die Voraussetzung, daß A. P. des Wasserfontors, in welchem man 1700 mit den Wasserstandsbeobachtungen begann, anfangs dieselbe Höhenlage hatte, wie A. P. der Schleusensteine. Durch Nivellements ist ferner festgestellt worden, daß 1860 die Marken der Schleusensteine 82 mm höher lagen als A. P. des Wasserfontors. Da letztere Marke aber im Jahre 1860 80 mm über mittlerer See sich befand, so lag mithin zur selben Zeit in den Schleusen A. P.  $80 + 82 \text{ mm} = 162 \text{ mm}$  über mittlerer See, also bis auf 3 mm ebenso hoch, wie 1700 im Wasserfontor.

Unter der Voraussetzung, daß beide A. P. ursprünglich genau übereinstimmten, ergibt sich demnach, daß die Höhe des mittleren Wasserstandes in den Schleusen in der Zeit von 1700 bis 1860 unverändert geblieben ist. Das scheinbare Steigen des Wassers um 85 mm, das durch A. P. des Wasserfontors angezeigt wird, findet in örtlichen Ursachen — etwa im Sinken des ganzen Gebäudes oder des hölzernen Fußbodens <sup>1)</sup> — eine befriedigende Erklärung. Möglich auch ist, wie der Autor meint, daß auf dem Peilstock, der in dem langen Zeitraum gewiß öfters erneuert worden sei, der Platz des A. P. zufällig oder auch absichtlich verändert worden ist.

Somit erhellt, daß der Boden von Amsterdam in der Zeit von 1700 bis 1860 sich nicht gesenkt hat. —

Unter Zugrundelegung aller zuverlässigen Pegelbeobachtungen, die in Holland in den letzten 45 Jahren vorgenommen wurden,

<sup>1)</sup> Die Messungen des Wasserstandes wurden im Wasserfontor in der Weise vorgenommen, daß durch ein im Fußboden angebrachtes Loch ein mit einem Zeichen, dem A. P. versehener Peilstock senkrecht in das Wasser hineingelassen wurde, bis eine daran befestigte Firist auf dem Fußboden zu liegen kam.



hat J. C. Ramaer<sup>1)</sup> ermittelt, daß in diesem Zeitraum der mittlere Wasserstand um 8 cm gestiegen sei. Für 100 Jahre würde sich daraus eine Steigung von 18 cm ergeben.

Ramaer erblickt die Ursache in einer Senkung des Landes; doch wird ihm von anderer Seite entgegengehalten, daß der Zeitraum von 45 Jahren zu kurz sei, um jene Schlußfolgerung zu rechtfertigen.

H. E. de Bruijn<sup>2)</sup> begründet dies zunächst damit, daß der Wasserstand vom Wind abhängig sei, indem er als Beispiel anführt, daß am Cuxhavener Pegel in früherer Zeit während einzelner Jahre viel größere Abweichungen als gewöhnlich beobachtet wurden. Sodann erinnert er daran, daß der Pegel zu Krumpen infolge eines Fehlers der Fundierung um 40 cm gesackt sei. Im allgemeinen sei anzunehmen, daß die Pegel sich senkten, und wenn dies auch nur einige Zentimeter ausmache, so habe dies doch auf den von van Ramaer gefundenen Wert ebenfalls einigen Einfluß.

Vergleichen wir den von Krüger gefundenen Senkungsbetrag des Wilhelmshavener Pegels mit dem der holländischen Pegel, so ist der Unterschied ein ganz bedeutender — 55 cm gegen 18 cm für 100 Jahre —, ein Zeichen, daß besondere Ursachen hier mitspielen. Solange wir letztere nicht kennen, dürfen als Beweis für eine säkulare Senkung weder diese, noch jene Pegelbeobachtungen herangezogen werden. Der von van Ramaer gefundene Wert beträgt überdies nur den vierten Teil des Schütteschen Senkungscoefficienten, ein Mangel an Übereinstimmung, der hinsichtlich der Verwendung dieser Daten sehr zur Vorsicht mahnt. —

In einer Nachschrift nimmt van Ramaer Notiz von der erwähnten Abhandlung Bathuyzens, dessen Beweisführung er in keiner Hinsicht beanstandet. Das abweichende Resultat sucht er dadurch zu erklären, daß im westlichen Holland zwei Erscheinungen zu unterscheiden seien: das regelmäßige Sinken des ganzen Landes und das örtliche Steigen des Bodens infolge unterirdischer Gas-

<sup>1)</sup> De daling van den bodem van Nederland, ten opzichte van den gemiddelden zeewaterspiegel, in verband mit de waarnemingen betrekkelijk het Amsterdamsch peil. Koninklijk Instituut van Ingenieurs Haag 1908.

<sup>2)</sup> Ebendort S. 55—56.

entwicklung. Merkwürdig allerdings sei es, daß beide Wirkungen bei Amsterdam sich gegenseitig gerade aufgehoben hätten.

Daß hier ein solch vollkommener Ausgleich zweier sich entgegenwirkender Kräfte stattgefunden hat, halte ich für wenig wahrscheinlich, zumal bekanntlich nicht nur im westlichen Holland, sondern auch in anderen Gegenden der Marsch, wie beispielsweise in Oldenburg, unterirdisches Gas in großen Mengen vorhanden ist.

Andererseits stimmen die Berechnungen van Diejens und Bathuyzens so gut überein, daß an ihrer Richtigkeit nicht zu zweifeln ist. Auch können der Voraussetzung Bathuyzens, daß die Pegelmarken des Wasserfontors und der Schleusen ursprünglich die gleiche Höhenlage hatten, schwerlich Bedenken entgegengesetzt werden. Wenn aber in den Jahren 1700—1860 bei Amsterdam eine säkulare Senkung nicht stattgefunden hat, so kann dies auch nicht in benachbarten Gebieten der Fall gewesen sein.

Die Ausführungen Bathuyzens liefern ferner den Beweis, wie örtliche Ursachen der Anlaß sein können, daß der Pegel ein scheinbares Steigen des Wassers anzeigt. Wenn nun nach den Berechnungen van Ramaers in den letzten 45 Jahren eine Hebung des Meerespiegels eingetreten sein soll, so mögen auch hier ähnliche Ursachen mitgewirkt haben. Namentlich aber ist zu bedenken, daß langdauernde Perioden vorherrschender Westwinde den Wasserstand in hohem Maße beeinflussen können. Meines Erachtens sollten daher bei den Pegelaufzeichnungen auch die Richtung und Stärke der Winde in ausreichender Weise berücksichtigt werden. —

Sehr viel mehr als die Pegelbeobachtungen, die sich nur über eine verhältnismäßig kurze Zeit erstrecken, halte ich die prähistorische Forschung für berufen, eine Entscheidung in der Senkungsfrage herbeizuführen; und es ist das Nächstliegende, wenn wir den Werten, als den ältesten Ansiedlungsplätzen der Marschen, in erster Linie unsere Aufmerksamkeit zuwenden.

In der Wurt zu Hoogebeintum in der Provinz Friesland wurden Gräber bloßgelegt, die nach Voelcs<sup>1)</sup> wohlbegründeter

<sup>1)</sup> De opgravingen in de terp te Hoogebeintum. De vrije Fries. XX. Leeuwarden 1906.

Ansicht aus der Zeit vom 5. bis 6. Jahrhundert n. Chr. stammen. Das Schienengleise, auf dem die ausgehobene Erde abgefahren wurde, lag 35 cm über Friesisch Sommerpegel.<sup>1)</sup> Die meisten Gräber befanden sich über dem Gleise bis zu einer Höhe von 1,30 m; nur ausnahmsweise wurden Gräber unter demselben angetroffen.

Auf dem höchsten Punkt der Wurt, 11,35 m über Fr. S. P. steht eine kleine frühmittelalterliche Kirche. Sie ist vorzugsweise aus Backsteinen aufgebaut, enthält aber Teile, die aus rheinischem Tuffstein bestehen, der urkundlich noch im 12. Jahrhundert eingeführt wurde, während im 13. Jahrhundert mehr und mehr der Backsteinbau aufkam. Der Verfasser folgert demgemäß, daß spätestens im 12. Jahrhundert mit dem Bau der Kirche begonnen sei. Eine Aufhöhung der Wurt kann folglich in den letzten 700 bis 800 Jahren nicht stattgefunden haben. Wäre es zutreffend, daß — wie Schütte zu beweisen sucht — die Nordseeküste in einem Jahrhundert um ca. 70 cm sinkt, so müßte die Wurt Hoogebeintum zur Zeit der Erbauung der Kirche die abnorme Höhe von annähernd 17 m gehabt haben. Ferner müßte die Sohle der Wurt tief unter Maifeld liegen, und zwar etwa 10 m, weil, nach den Grabfunden zu urteilen, spätestens vor 14 bis 15 Jahrhunderten mit dem Bau der Wurt begonnen wurde.

Über die Tiefenlage der Wurtensohle sind leider keine Ermittlungen angestellt. Nur die Beobachtung, daß die „echte“ Wurtenerde selten und alsdann nur wenig tiefer geht als 35 cm über Fr. S. P., drängt zu der Vermutung, daß hier bereits im wesentlichen der aufgeschüttete Boden sein Ende erreicht. —

Aus den niederländischen Wurten liegt eine Reihe von Fibeln (Gewandnadeln) vor, deren chronologische Stellung hinreichend verbürgt ist. Auf Grund dieser Funde glaubt Voelcs<sup>2)</sup> das Alter der Wurten bis etwa in die Mitte des ersten Jahrtausends v. Chr. zurückdatieren zu können.

Dieser Schlußfolgerung möchte ich zwar nicht unbedingt beipflichten, weil es nicht bekannt ist, ob die Fibeln als Grabbeigaben ange-

<sup>1)</sup> Fr. S. P. ist 66 cm niedriger als A. P.

<sup>2)</sup> Das Alter der friesischen Terpen. De vrije Fries. XX.

troffen wurden. Sie könnten ja auch aus einem Gräberfeld mit der Bauerde in die Wurten hinein gelangt sein. Indessen diese Annahme hat im allgemeinen wenig Wahrscheinlichkeit für sich; denn um zu verhüten, daß die Gebeine der Toten fortgespült wurden, wird man weniger das flache Land als die Wurten als Beerdigungsstätten benutzt haben. Im übrigen ist es für die Entscheidung unserer Frage ziemlich belanglos, welche von beiden Möglichkeiten hier zutrifft. Mag auch eine Wurt sehr viel jünger sein können, als die in ihr enthaltenen Fundgegenstände, so beweisen letztere doch, daß der Boden, in welchem sie ursprünglich enthalten waren, seine Höhenlage bis zum Aufbau der Wurt unverändert beibehalten hat.

Nach H. C. Folmer<sup>1)</sup> werden die aus frühester Zeit stammenden Altertümer zu unterst in den Wurten angetroffen. Letztere müssen demnach späterhin aufgehöhht worden sein.<sup>2)</sup>

Man könnte versucht sein, die nachträgliche Aufhöhung der Wurten mit einer Senkung des Bodens in Verbindung zu bringen. Alsdann müßte der Fuß der Wurten, je älter diese sind, um so tiefer unter der Oberfläche der ebenen Marsch liegen, weil ja vom Standpunkt der Senkungshypothese das Land in demselben Maße, wie es sich senkt, aufgeschlickt wird. Nach dem von Schütte berechneten jährlichen Senkungsbetrag von 7,5 mm würde beispielsweise eine 2000 Jahre alte Wurt bis zu 15 m unter Meißfeld hinabreichen, falls entsprechend seiner Auffassung die Aufschlickung ebensowohl nach wie vor der Eindeichung von statten gegangen ist.<sup>3)</sup>

<sup>1)</sup> Die ersten Bewohner der Nordseeküste in anthropologischer Hinsicht, verglichen mit den gleichzeitig lebenden Germanen in Mitteldeutschland. Archiv für Anthropologie XXVI, S. 747.

<sup>2)</sup> Eine bedeutende Aufhöhung der Wurten erfolgte nach Folmer ungefähr im 8. Jahrhundert, so daß durch die auf einmal aufgetragenen Erdmassen die Reste der früheren Kultur von denen der späteren Zeit getrennt worden sind. Wie Folmer meint, sahen sich die Bewohner zu jener Maßnahme genötigt, weil die Fluten infolge des stetig fortschreitenden Abbröckelns der Inseln beständig im Steigen begriffen waren.

Aus der allgemeinen Aufhöhung der Wurten läßt sich jedoch auch der Schluß ziehen, daß diese anfänglich nur während des Sommers benutzt wurden, während sie erst in späterer Zeit, als sie auf eine genügende Höhe gebracht waren, zum dauernden Wohnsitz dienten.

<sup>3)</sup> Nachr. 1908, Nr. 43.

Wie ich bereits begründet habe, darf aus der Wahrnehmung, daß der Fuß einiger Wurtten unter Maisfeld liegt, nicht ohne weiteres auf eine säkulare Senkung geschlossen werden. Gelingt es dagegen, auch nur bei einer einzigen Wurt, die längere Zeit vor der Bedeckung errichtet worden ist, den Nachweis zu erbringen, daß ihre Sohle in annähernd gleicher Höhe liegt, wie das sie umgebende Land, so ist die Senkungshypothese zu Fall gebracht.

Unter diesem Gesichtspunkt habe ich zur Klärung der Senkungsfrage in diesem Herbst im Auftrag des Großherzoglichen Staatsministeriums bei einigen Wurtten die Tiefenlage der Sohle zu ermitteln gesucht. —

In Bant war kurz zuvor bei Anlage eines Straßenzuges eine Wurt, die nach den Angaben des Herrn Direktionsrat Lorenz eine relative Höhe von 1,85 m besaß, abgetragen worden. Ich ließ zunächst vom Mittelpunkt der Stelle, an der die Wurt gestanden hatte, nach verschiedenen Richtungen 3 Gräben ziehen. Zu oberst lag gelber eisenschüssiger Klei (Knick), der in etwa 40 bis 50 cm Tiefe unter Maisfeld ohne scharfe Grenze in blaugrauen, schwarzgeäderten Klei überging. Die im allgemeinen senkrecht verlaufenden Adern rührten von verkohlten Pflanzenteilen her. Sie ließen sich nach unten hin, bis zu annähernd 2,50 m Tiefe, wo Sand angetroffen wurde, ohne Unterbrechung verfolgen. Die Grabung mußte hier wegen Wasserandrangs eingestellt werden. Nach oben hin erstreckten sich die Pflanzenreste bis in die unteren Teile der gelben Kleischicht. An der Gleichmäßigkeit ihres Verlaufs war unzweifelhaft zu erkennen, daß der Boden unberührt geblieben ist. In den oberen Knicklagen verschwanden die Pflanzenreste; nur röhrlige Gebilde, wie sie durch Ablagerung von Eisenhydroxyd an Pflanzenwurzeln zu entstehen pflegen, deuteten auf die ehemalige Anwesenheit von Vegetationsresten hin. Ob dieser Boden durchgearbeitet war oder nicht, ließ sich nicht mit aller Bestimmtheit entscheiden. Ein Stück Knick, das außerhalb der Wurtstelle aus einer Tiefe von  $\frac{1}{2}$  m ausgehoben wurde, stimmte jedoch in Farbe und Bruch so vollkommen mit den mittleren Lagen jenes Bodens überein, daß ich diese ebenfalls für unberührt halten möchte. Erwähnt sei noch, daß an einer anderen Stelle, etwas weiter

vom Mittelpunkt entfernt, in 70 cm Tiefe eine 30 cm mächtige Darglage mit ausgezeichnete horizontaler Schichtung, also unzweifelhafter Urboden angetroffen wurde. Der darüber liegende Boden zeigte dieselbe Beschaffenheit, wie in den übrigen Profilen.

Wenn es nun auch nicht als erwiesen angesehen werden darf, daß die Wurtsohle genau mit Maifeld abschneidet, so kann sie doch nur wenig, höchstens 20 bis 30 cm tiefer liegen, da soviel gewiß ist, daß der Urboden in geringerer Tiefe beginnt, als der gelbe Boden aufhört.

Vor der Eindeichung kann die Wurt nicht höher gelegen haben als ca. 2 m über NN., weil nur bis zu solcher Höhe der Außengroden anwächst. Gegenwärtig liegt die Stelle, wo die Wurt gestanden hat, 1,12 m über NN., während die Sohle der Wurt möglicherweise etwa 30 cm tiefer gelegen ist. Demnach beträgt die Senkung höchstens  $2 - (1,12 - 0,30) = 1,18$  m.

Der Zeitraum, in welchem die Senkung erfolgt ist, läßt sich nicht näher feststellen, so daß wir für den relativen Senkungsbetrag keinen Anhalt haben. Die aus der Wurt zutage geförderten Altertümer, die von Herrn Direktor Fröhlich gesammelt und in dankenswerter Weise dem Großherzoglichen Museum überwiesen wurden, geben über das Alter der Wurt leider keinen Aufschluß. Als gewiß darf nur gelten, daß sie vor 1529 vorhanden gewesen ist. In diesem Jahre nämlich wurde mit der Wiederbedeichung begonnen, nachdem das Land nach der Sturmflut von 1511 18 Jahre lang unbeschützt dagelegen hatte.<sup>1)</sup> Vielleicht ist die Wurt in dieser Zwischenzeit angelegt worden; möglich auch ist es, daß sie schon vor der ersten Bedeichung bestanden hat. Aber selbst wenn wir für die Wurt das geringst mögliche Alter und die höchst mögliche Tiefenlage ihrer Sohle annehmen, so ergibt sich für die jährliche Senkung nur ca. 3 mm, mithin ein sehr viel geringerer Betrag, als von Schütte berechnet worden ist. Die im Untergrund der Wurt vorhandenen Pflanzenreste lassen zwar auf eine jäkulare Senkung schließen; doch geben sie keinen Anhalt, wann diese erfolgt ist.

<sup>1)</sup> D. Tenge. Der jeversche Deichband, Oldenburg 1884, S. 18.

Nach den Ausführungen Tenges<sup>1)</sup> und Ruhlmanns<sup>2)</sup> ließe sich der Senkungsbetrag des Geländes von  $2 - 1,12 = 0,88$  m auf die Entwässerung des eingedeichten Landes zurückführen, während eine etwaige tiefere Lage der Wurtsohle durch Zusammenpressung des unterlagernden Kleibodens bedingt sein könnte. Ob die erstere Annahme zulässig ist, bleibe vorläufig dahingestellt. —

An der Bahnstrecke Ellenferdamm—Sande ist nördlich des Wärterhauses Nr. 38 eine unbedeutende Wurt angeschnitten, auf der nach Tenge<sup>3)</sup> die Almer Kirche gestanden haben soll. Die Schienenoberkante des Bahngleises liegt hier 1,97 m über NN.; das nördlich an die Wurt angrenzende Land liegt, wie durch Visieren über die Schienengeleise hin leicht festgestellt werden konnte, ca. 67 cm tiefer, mithin ca. 1,30 m über NN.

Um zu ermitteln, ob der Fuß der Wurt unter Maifeld hinuntergeht, ließ ich zunächst am nördlichen und südlichen Fußpunkt eine Grabung vornehmen, fand jedoch nichts, was jene Annahme rechtfertigen könnte. Wenn das Land in der Umgebung der Wurt nachträglich aufgeschlickt wäre, so müßte die Pflanzendecke des untergegangenen Teils der Wurtböschung unter der Erdoberfläche bis zu größerer oder geringerer Tiefe sich verfolgen lassen. Überreste einer solchen schräg abwärts steigenden Pflanzendecke waren indessen weder an der einen, noch an der anderen Stelle vorhanden, obwohl wegen der Beschaffenheit des aus Klei bestehenden Bodens die Bedingungen für die Erhaltung vegetabilischer Bestandteile hier so günstig sind, wie nur möglich.

Zwei Grabungen, die ich nahe der Mitte des Wurtprofils vornehmen ließ, hatten folgendes Ergebnis:

In dem einen Fall wurde bei 99 cm unter Schienenoberkante in geringer Mächtigkeit sandiger Boden mit einer horizontal verlaufenden moorigen Schicht von 2 cm Dicke angetroffen. Darunter folgte Klei, sodann bei 1,63 bis 1,70 m Tiefe mooriger Boden, darauf wieder Klei.

<sup>1)</sup> Nachr. 1908, Nr. 34.

<sup>2)</sup> Nachr. 1908, Nr. 36.

<sup>3)</sup> Der jeversche Deichband, S. 9. Vgl. jedoch Schlütte: „Der Standort der Kirche auf dem Alm“, Bericht XII, S. 37 ff.

In der anderen Ausschachtung stießen wir in 1,20 m Tiefe unter Schienenoberkante auf eine 3 cm mächtige Moorschicht. Von dieser durch eine 14 cm starke Kleilage getrennt, folgte noch eine zweite Moorschicht von 30 cm Mächtigkeit, dann wiederum Klei.

Durch diese Befunde wird das Ergebnis der beiden erstgenannten Grabungen bestätigt. Der sandige Boden, der wegen der eingelagerten Moorschicht unzweifelhaft als unberührter Urboden aufzufassen ist, liegt nur 30 cm tiefer als das im Norden der Wurt angrenzende Maifeld. Um einen solch geringen Betrag aber kann der unterlagernde Klei, zumal er von moorigen Zwischenlagen durchsetzt ist, durch die auf ihm ruhende Last zusammengedrückt sein. Da naturgemäß in der Mitte unter einer Wurt die Pressung ihr höchstes Maß erreichen muß, dieses aber im vorliegenden Fall nicht über 30 cm, wenn nicht weniger beträgt, so ist anzunehmen, daß in den peripheren Teilen der Wurt die Fußsohle in annähernd gleicher Höhe mit Maifeld gelegen ist. Eine nennenswerte Aufschlickung kann also nach der Erbauung der Wurt nicht stattgefunden haben. Demnach hat seit dem Bestehen der Wurt die Senkung des Landes nur  $2 - 1,30 = 0,70$  m betragen, also nicht mehr, als nach Schüttes Meinung das Land in einem einzigen Jahrhundert sich senken soll.

An der Westseite des Bahndammes gegenüber dem Wurtprofil wurden im vorigen Jahre beim Einsetzen der Einfriedigungspfähle Ziegelsteinsärge aufgedeckt. Der obere Teil der Särge war zerstört; im übrigen waren sie in derselben Weise angelegt, wie die Ziegelsteinsärge, die ich von Dangast und Barel beschrieben habe.<sup>1)</sup> Die Unterkante der Särge lag nur ca. 1 m unter der Erdoberfläche, so daß eine nachträgliche Aufhöhung des Bodens durch Überschlickung hier nicht stattgefunden haben kann. Einen vollgültigen Beweis gegen die Senkungshypothese möchte ich hierin allein nicht erblicken; denn das Gelände ist hier etwas höher gelegen, als in der weiteren Umgebung, so daß die Stelle möglicherweise noch zum Fuß der Wurt zu rechnen ist. Im Verein mit den übrigen Wahrnehmungen jedoch läßt sich die geringe Tiefenlage der Särge mit der Annahme einer säkularen Senkung nicht vereinbaren. —

<sup>1)</sup> Bericht Oldenb. Vereins f. Altertumskunde. XIV. 1906, S. 51.



Wie von Alten <sup>1)</sup> berichtet, wurden gelegentlich der Abtragung einer bei Gaddien im Zeverland belegenen Wurt zahlreiche Altertümer zutage gefördert, darunter Urnen mit Leichenbrandresten, ein Bruchstück eines Celtes, ein Haarzängelchen, Glasperlen und dergleichen mehr. Eine genaue Altersbestimmung der Wurt auf Grund dieser Funde läßt sich nicht ermöglichen. Für unseren gegenwärtigen Zweck genügt es aber vollauf, zu wissen, daß, wie die Leichenverbrennung bekundet, die Wurt schon vor Einführung des Christentums bestanden hat.

Die Stelle, wo die Wurt gestanden hat, konnte der Eigentümer des Grundstückes, Herr Landwirt Ohmstedt, mir genau bezeichnen; sie ist noch an der schwachen Bodenerhebung zu erkennen.

Um die Tiefenlage der Wurtsohle festzustellen, wurden zwei Grabungen vorgenommen.

An der einen Stelle bestand der Boden bis zur Tiefe von 1,06 m aus Kniek, in welchem sich zahlreiche Gefäßscherben vorfanden. Scharf und geradlinig gegen diesen gelben Boden abgegrenzt, folgte darauf Klei von dunkelgrauer, nahezu schwarzer Färbung, in welchem Scherben nicht angetroffen wurden. In 1½ m Tiefe saß mooriger Boden; in 2 m Tiefe stießen wir wieder auf Klei.

An der anderen, 7 cm höher gelegenen Stelle wurde in 1,15 m Tiefe eine Moorschicht von 16 cm Mächtigkeit angetroffen. Der darüber liegende Kniek war stark mit Gefäßscherben durchsetzt, während der unterlagernde Boden frei davon war.

Aus beiden Profilen geht mit Sicherheit hervor, daß der Urboden nur wenig über 1 m unter der Oberfläche gelegen ist. <sup>2)</sup> Besonders in dem erstgenannten setzt er sich scharf gegen die Wurt-erde ab.

Da der abgetragene Boden zur Aufhöhung der umliegenden Ländereien Verwendung gefunden hat, sodaß in der nächsten Umgebung der Wurt das ursprüngliche Maifeld bedeckt worden ist, so läßt sich die

<sup>1)</sup> Ausgrabungen bei Gaddien im Zeverland. Arch. f. Anthr. VII. Ber. Oldenb. Verein f. Altertumskunde. III.

<sup>2)</sup> Das Vorkommen von Darg unter der Wurt ist auch von v. Alten beobachtet worden.

Höhenlage des letzteren mit derjenigen des unter der Wurt gelegenen Urbodens nicht unmittelbar vergleichen. Durch ein von Herrn Wegemeister Ahler's vorgenommenes Nivellement wurde jedoch ermittelt, daß in etwas weiterem Abstand, kurz vor Haddien das Land um 80 bezw. 87 cm tiefer gelegen ist, als jene beiden Punkte, an denen die Grabungen vorgenommen wurden. Ein wesentlicher Unterschied in der Höhenlage der Wurtsohle und des ursprünglichen Maisfelds der nächsten Umgebung kann somit nicht bestehen. Wenn jene vielleicht einige Dezimeter tiefer liegt, so wird dies dadurch verursacht sein, daß die Wurt infolge der Beschaffenheit des Untergrundes gesackt ist.

Nach den Höhenangaben des Meßtischblattes liegt in dortiger Gegend das Land 1,20 m über NN, woraus sich für dieses eine Senkung von  $2 - 1,20 = 0,80$  m ergibt.

Wir sehen, daß die Sohle der Haddiener Wurt in annähernd gleicher Höhe mit Maisfeld gelegen ist. Dieses ist also seit dem Bestehen der Wurt nicht aufgeschlickt worden, zum wenigsten nicht in nennenswertem Maße. Eine Aufschlickung aber hätte unbedingt erfolgen müssen, wenn das Land in der Zeit vor der ersten, frühestens im 12. Jahrhundert erfolgten Bedeichung<sup>1)</sup> sich gesenkt hätte. Folglich kann die Senkung um 80 cm erst von dem Zeitpunkt an eingetreten sein, als das Land durch Deiche gegen Überflutungen geschützt war, so daß trotz seines Sinkens eine Aufschlickung unterblieb.

Daß die Senkung mit der Eindeichung in ursächlichem Zusammenhang steht, ist somit unverkennbar; und wir werden nicht fehlgreifen, wenn wir diese Erscheinung als eine Folge der Bodenverdichtung betrachten, die durch die Entwässerung des eingedeichten Landes verursacht wurde. —

Im Amt Tettens ist bei der Förriesdorfer Wurt noch eine Mirre erhalten, eine jener Ausschachtungen, denen die Bauerde der Wurten entnommen wurde. Das Land liegt hier 0,80 m über NN oder ca. 1,20 m unter dem Niveau der Außengroden. An dem Vorhandensein der Mirre erkennen wir wiederum, daß weder vor, noch nach der Eindeichung das Land aufgeschlickt worden ist. Die

<sup>1)</sup> Folmer, a. a. O., S. 754. — Tenge, a. a. O., S. XIV.

Senkung um 1,20 m kann also erst nach der Eindeichung erfolgt sein, weil andernfalls die Mirre zugeschlickt worden wäre. Die Anwesenheit der Mirre ist demnach ebenfalls ein untrügliches Zeichen, daß die Senkung mit der Eindeichung ursächlich zusammenhängt. —

Nach Riemann<sup>1)</sup> soll in unmittelbarer Nähe der Förriesdorfer Wurt in ebenem Feld ein Urnenfriedhof vorhanden sein. Für die Entscheidung der Senkungsfrage würde ein solches Vorkommen von größter Bedeutung sein. Eingehende Untersuchungen, die vorzunehmen Herr Landwirt Süllwold mir bereitwilligst gestattete, führten indes zu dem Ergebnis, daß die vermeintlichen Gräber Kehrichtgruben sind.<sup>2)</sup>

Bislang ist nur ein einziger Urnenfriedhof in ebenem Marschfeld bekannt geworden; er wurde erst vor wenigen Jahren von Herrn Dr. J. Bohls entdeckt, und zwar bei Dingen in unmittelbarer Nähe der Eisenbahnstation Imsum, nördlich von Bremerhaven.

Ein wundervolles, wenn auch zerbrochenes Terra sigillata-Gefäß aus spätrömischer Zeit bezeugt, daß das Gräberfeld schon im dritten Jahrhundert n. Chr. bestanden hat, während der Umstand, daß außer Urnen auch Baumsärge angetroffen wurden, auf eine Benutzung von längerer Zeitdauer schließen läßt. Bohls hat ferner

<sup>1)</sup> Das Gräberfeld bei Förriesdorf. Bericht des Oldenburger Altertumsvereins X. 1898.

<sup>2)</sup> Ich ließ zunächst in der Mitte der als Reihengräberfeld bezeichneten Stelle eine Grabung vornehmen. Bei  $\frac{1}{2}$  m Tiefe traf ich auf eine 20—25 cm starke Schicht, die mit verwitterten Knochen durchsetzt war, stellenweise in lagenweiser Anordnung, so daß eine unregelmäßige Schichtung hervortrat. Unter der Knochenschicht war der Boden voll von Topfscherben und zertrümmerten Tierknochen. In etwas über 1 m Tiefe zeigte der Boden eine grobe Schichtung, die durch verfaulte Pflanzenteile hervorgerufen war. Der unterlagernde Boden enthielt wieder eine Unmenge Topfscherben und Tierknochen. Schließlich wurde noch aus der Tiefe von 1,75 m Dünger zu Tage gefördert. Bei einer zweiten Grabung, die einige Tage später im Beisein des Herrn Prof. Riemann vorgenommen wurde, ließ ich durch das angebliche Gräberfeld nach verschiedenen Richtungen hin Gräben ziehen, in einer Gesamtlänge von annähernd 30 m und bis zu der Tiefe, in welcher nach Herrn Riemanns Angaben Urnen vorhanden sein sollten. Wir fanden aber nur zerbrochenes Geschirz, Tierknochen und Kuhzähne.

festgestellt, daß die Tiefe der Grabanlagen nicht über das normale Maß hinausgeht, und hat hiermit den Beweis geliefert, daß seit dem Bestehen des Friedhofes eine Aufschlickung desselben nicht erfolgt ist.

Will man gleichwohl an der Senkungshypothese festhalten, so könnte der Friedhof nichts anderes sein, als der Gipfel einer versunkenen Wurt. In diesem Falle hätte die Aufschlickung des sinkenden Landes gerade in dem Augenblick aufhören müssen, als sie den Gipfel der Wurt erreichte. Als einzige Ursache für die plötzliche Unterbrechung der Aufschlickung aber könnte nur die Eindeichung in Frage kommen, die also genau zur Zeit jenes Höhenausgleichs hätte stattfinden müssen.

Läßt schon diese Konsequenz die Senkungshypothese in recht zweifelhaftem Licht erscheinen, so haben obendrein die Bodenuntersuchungen, die Herr Dr. Bohls und ich gemeinschaftlich vornahmen, nichts ergeben, was jene Auffassung rechtfertigen könnte.

In seinen oberen Teilen besteht der Boden aus Knic, der durch Zurücktreten des Eisengehalts ganz allmählich in reinen, grauen Klei übergeht. Bei 1,50 m Tiefe macht sich ein stetig zunehmender Wassergehalt bemerkbar, demzufolge der Klei in seinen tieferen Lagen so weich wird, daß wir ohne besondere Anstrengung einen 2 m langen Bohrer bis an den Griff in ihn hinunterdrücken konnten. Im Gegensatz zur Wurterde ist der Boden in den jeweiligen Tiefenlagen von so gleichmäßiger Beschaffenheit, wie nur Urboden es sein kann.

Ist also der Friedhof auf Urboden, nicht auf einer Wurt angelegt, so hat er auch von Anfang an mit dem umliegenden Land in gleichem Niveau gelegen. Daraus folgt weiter, daß seit dem 3. Jahrhundert, wie der Friedhof, so auch die Umgebung nicht aufgeschlickt worden ist. Wenn gegenwärtig das Land tiefer liegt als der Außengroden, so kann die Senkung nur als eine Folgeerscheinung der Eindeichung betrachtet werden. Eine neuzeitliche säkulare Senkung halte ich vor allem aus dem Grunde für ausgeschlossen, weil eine allgemeine Aufschlickung der Marschen seit ihrer Besiedelung nicht stattgefunden hat.





195.



WYDZIAŁY POLITECHNICZNE KRAKÓW

BIBLIOTEKA GŁÓWNA

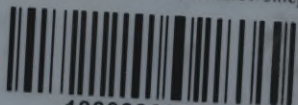


L. inw.

31791

Kdn., Czapskich 4 — 678. 1. XII. 52. 10.000

Biblioteka Politechniki Krakowskiej



10000298500