

HENRY

Hydraulic Engineering Repository

Ein Service der Bundesanstalt für Wasserbau

Article, Published Version

Wohlenberg, Erich; Plath, Martin

Produktionsbiologische Untersuchungen auf eingedeichten Wattflächen

Die Küste

Zur Verfügung gestellt in Kooperation mit/Provided in Cooperation with:
Kuratorium für Forschung im Küsteningenieurwesen (KFKI)

Verfügbar unter/Available at: <https://hdl.handle.net/20.500.11970/100589>

Vorgeschlagene Zitierweise/Suggested citation:

Wohlenberg, Erich; Plath, Martin (1953): Produktionsbiologische Untersuchungen auf eingedeichten Wattflächen. In: Die Küste 2, 1. Heide, Holstein: Boyens. S. 5-23.

Standardnutzungsbedingungen/Terms of Use:

Die Dokumente in HENRY stehen unter der Creative Commons Lizenz CC BY 4.0, sofern keine abweichenden Nutzungsbedingungen getroffen wurden. Damit ist sowohl die kommerzielle Nutzung als auch das Teilen, die Weiterbearbeitung und Speicherung erlaubt. Das Verwenden und das Bearbeiten stehen unter der Bedingung der Namensnennung. Im Einzelfall kann eine restriktivere Lizenz gelten; dann gelten abweichend von den obigen Nutzungsbedingungen die in der dort genannten Lizenz gewährten Nutzungsrechte.

Documents in HENRY are made available under the Creative Commons License CC BY 4.0, if no other license is applicable. Under CC BY 4.0 commercial use and sharing, remixing, transforming, and building upon the material of the work is permitted. In some cases a different, more restrictive license may apply; if applicable the terms of the restrictive license will be binding.



Produktionsbiologische Untersuchungen auf eingedeichten Wattflächen

Von Erich Wohlenberg und Martin Plath †

A. Vorbemerkung	5
B. Die Salzpflanzengesellschaften nach der Eindeichung	6
C. Die Entwicklung der Salzpflanzengesellschaften nach der Eindeichung	10
I. Das Schlickwatt Padelack	11
II. Das Sandwatt Padelack	11
III. Das Schluffwatt Finkhaus	15
D. Die Produktionsstärke der verschiedenen Watt-Typen	15
E. Die Verteilung der Wattmuscheln	20
F. Schriftenverzeichnis	23

A. Vorbemerkung

Bei einem Rückblick auf die Bedeichungsgeschichte unserer Marschen machen wir die allgemeine Beobachtung, daß sich sehr häufig die Notwendigkeit ergeben hat, kleinere Einbuchtungen mit unverlandetem Wattboden miteinzudeichen, um auf diese Weise eine möglichst zügig verlaufende Deichlinie zu erreichen. Bei der Bedeichung des Gebietes der Finkhaus- und Padelackhallig im Jahre 1935 bildeten die miteingedeichten, zum Teil noch vegetationslosen Wattböden sogar über ein Drittel der gesamten Koogsfläche. Somit ergaben sich bei der Erschließung dieses Kooges neue, von der großen Tradition der Marschenkultivierung abweichende Aufgaben (vgl. IWERSEN, dieses Heft S. 24 bis 142).

Als der Deich der Finkhaushallig geschlossen war, setzte sich der neue Koog aus drei verschiedenen Zonen zusammen, 1. aus altem, nach der überkommenen Auffassung deichreifem Anwachs (*Festucetum rubrae litor.*), 2. aus einem in der natürlichen Verlandung begriffenen Gebiet (*Puccinellietum* und *Salicornietum*) und 3. aus nacktem Wattboden. Der biologischen Arbeitsrichtung fiel die Aufgabe zu, angesichts der neuen Aufgaben der Wattkultivierung die eingedeichten Wattflächen nach biologisch-bodenkundlichen Gesichtspunkten zu kennzeichnen. Bei den im folgenden niedergelegten Untersuchungsergebnissen muß einschränkend bemerkt werden, daß die Aufgabe erst 1936, also ein Jahr nach erfolgtem Deichschluß erteilt wurde. Das Wattgebiet war dem Verfasser zwar seit vielen Jahren bekannt, aber es lagen keine quantitativen Analysen der Tier- und Pflanzenwelt vor. Wenn das Aussehen der Watten vor der Bedeichung trotzdem kurz erörtert wird, so handelt es sich lediglich um eine beschreibende Darstellung.

Es kamen folgende Untersuchungsmethoden zur Anwendung¹⁾:

a) die Pflanzenbestandsaufnahme (durch WOHLBERG)

1. Artenliste

2. Zählungen und Wägungen

3. Salzgehaltsbestimmungen

b) die Muschelkartierung (durch PLATH).

Die Muschelkartierung durch PLATH (vgl. Absatz E, S. 20) stellt den Versuch dar, fast zwei Jahre nach dem Deichschluß die infolge der Schrumpfung der trockengelegten Wattflächen beziehungsweise durch die 1936 bereits beginnende landwirtschaftliche Bodenbearbeitung sichtbar gewordenen Muschelschalen nach Art und Häufigkeit nachträglich zu kartieren. Dieses Verfahren ist also ein mit Einschränkung zu bewertender Ersatz für die

¹⁾ Diesem Aufsatz liegen die amtlichen Berichte der Verfasser von 1939 zugrunde.

biologische Gesamtkartierung, wie sie in anderen Wattgebieten mit Erfolg durchgeführt werden konnte [WOHLENBERG (16), PLATH (13) und KÖNIG (8)].

B. Die Salzpflanzengesellschaften vor der Eindeichung

Die Abriegelung durch den neuen Seedeich (Abb. 5) war im Mai des Jahres 1935 durchgeführt. In der Abbildung 1 ist der derzeitige Stand der Verlandung eingetragen. Sie fußt sowohl auf die regelmäßigen Eintragungen des Marschenbauamts, als auch auf die Pflanzenkartierung von KOLUMBE (1935) und zum Teil auf eigene Beobachtungen. Die drei entscheidenden Stufen, die den Grad der Verlandung in der Regel zu kennzeichnen pflegen, sind

1. die Quellergesellschaft (*Salicornietum*)
2. die Adelwiese (*Puccinellietum*)
3. die Strandschwingel — Graselkenwiese (*Festucetum rubrae litor.*)

Die dritte Gesellschaft bewohnt die hohe Hallig. Die Adelwiese ist das Übergangsgebiet zwischen dieser und der Quellergesellschaft. Auf Grund dieser Dreigliederung ergibt sich die auf der Abbildung 1 dargestellte Verteilung zur Zeit der Bedeichung. Die Karte läßt erkennen, daß nur die eigentlichen Halligkörper die Strandschwingelwiese tragen. Fast das ganze Simonsberger Vorland dagegen ist eine jüngere Bildung und trägt noch einförmige Adelbestände. Desgleichen ist das Verbindungsstück zwischen der Padelackhallig und dem alten Seedeich der Südermarsch erst um die Jahrhundertwende erneut verlandet und hatte sich auf Grund zögernder Verlandung bis zur Eindeichung 1935 nur bis zur Adelgesellschaft (*Puccinellietum*) fortentwickelt. Die Charakterarten der hohen Hallig fehlten hier noch vollkommen. Die größten zusammenhängenden Quellergebiete befanden sich zwischen dem Simonsberger Vorland und dem Weißknie, ferner in randmäßiger Ausbildung zu beiden Seiten der Padelackhallig und an der Südseite der Finkhaushallig. Nach der Bestandskarte, Abbildung 1, setzte sich die Gesamtkoogsfläche von 465 ha wie folgt zusammen:

179 ha hohe Hallig
98 ha Adelwiese
56 ha Quellergebiet
132 ha pflanzenleeres Watt (einschl. Wasserflächen).

Vom nackten Watt zeigt uns Abbildung 5 den westlichen Abschnitt des großen Priels (*Heckels Loch*), der im Süden vom Anwachs Simonsberg, im Norden von der alten Padelackhallig begrenzt wird. Die diesem Priel in seinem ganzen Lauf vom alten Seedeich der Südermarsch bis zum neuen Seedeich benachbarten Watten bilden den Hauptstandort unserer Untersuchungen.

Infolge der zögernden Verlandung dieses Gebietes entschloß sich die Preußische Domänenverwaltung, der damals die Landgewinnungsmaßnahmen unterstanden, in dem Wattgebiet vor „Weißknie“ im Jahre 1927 ein Versuchsfeld von 4 ha Größe mit *Spartina Townsendii* anzulegen (vgl. Abb. 1 und 2). Die Abbildungen 2 bis 4 geben den Entwicklungsgang dieser Pflanzung von 1927 bis zur Eindeichung 1935 wieder. In Ergänzung zu diesen Bildern, die uns überdies eine gute Vorstellung von dem Charakter der später bedachten Watten vermitteln, sei eine Tabelle aus den Akten der Domänenverwaltung aus dem Jahre 1930 auszugsweise wiedergegeben:

Spartina — Bestandskontrolle
Feld I. Padelackhallig — Weißknie

Standort d. Pflanzen Höhe zum MThw	Bodenart	Anpflanzung April 1927 Stck.	nach der Pflanzung zunächst angewachsen	Anzahl der lebenden Pflanzen		
				1927 Stck.	1928 Stck.	1929 Stck.
— 0,60 m	fetter Schlick	2400	2000	1600	86	70

Die Tabelle zeigt, daß die Versuchspflanzung, wohl infolge der zu großen Tiefenlage von 60 cm unter MThw, mit 70 überlebenden (von 2400!) Pflanzen nicht den erwarteten

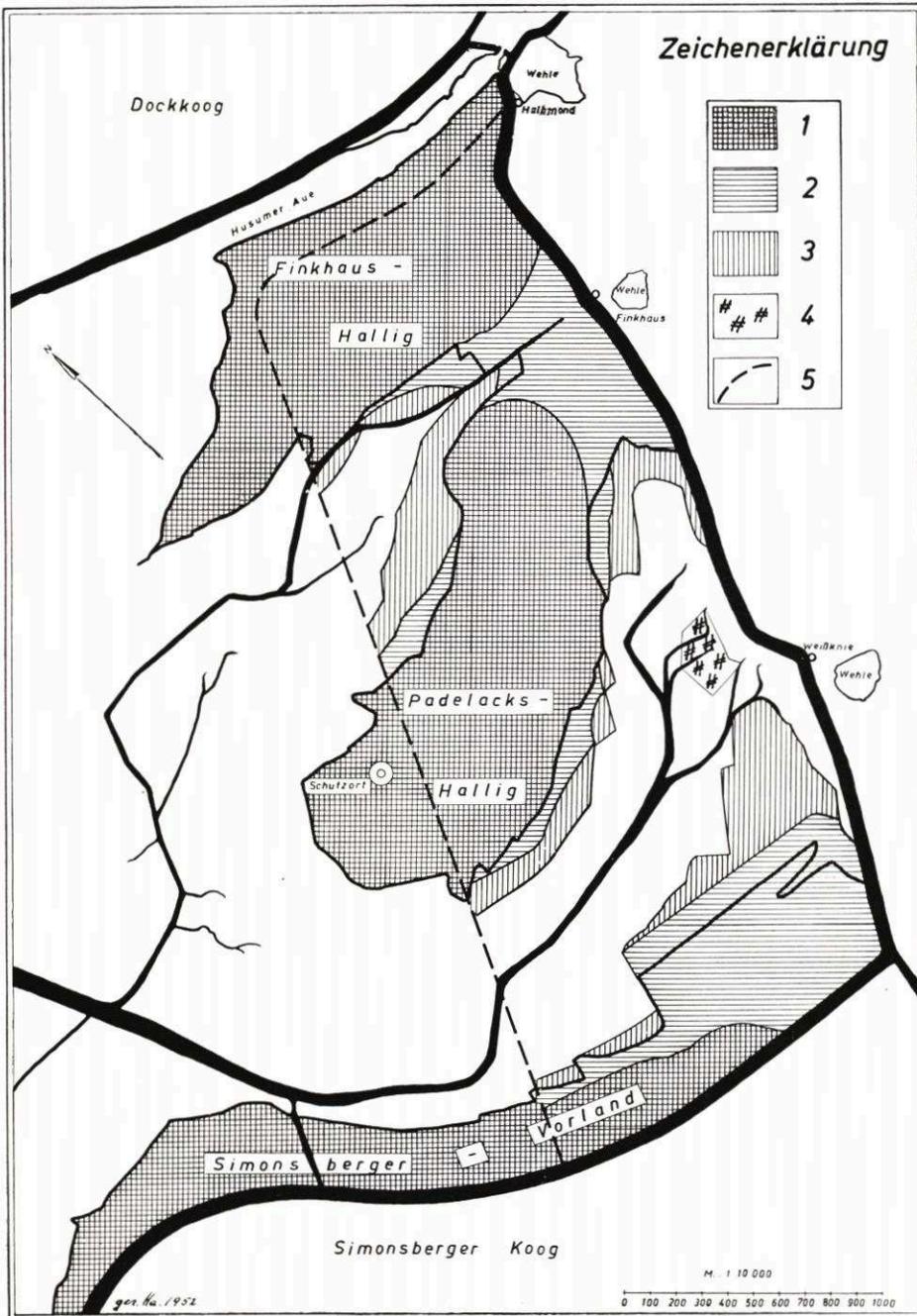


Abb. 1. Die Verteilung der Pflanzengesellschaften vor der Eindeichung
 1 = *Festucetum rubrae litor.*, 2 = *Puccinellietum*, 3 = *Salicornietum*,
 4 = *Spartina Townsendii* (Pflanzfeld 1927), 5 = Seedeich 1935

Abb. 2
Spartina-Pflanzfeld auf dem
Padelackwatt 1927. Hier
wurden 60 cm unter MThw
auf einer Wattfläche von
etwa 4 ha 2400 *Spartina*-
Setzlinge gepflanzt. Auf-
nahme im Anschluß an die
Pflanzung

Bildarchiv Marschenbauamt
Aufn. Odefey

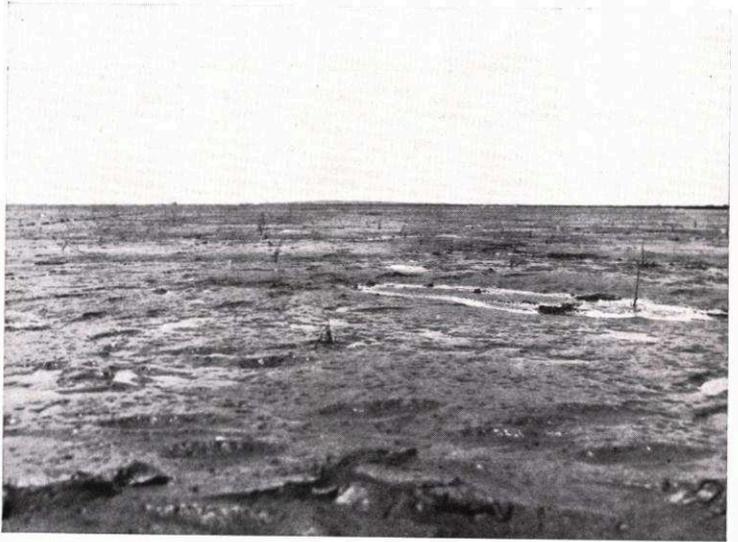


Abb. 3
Dasselbe Pflanzfeld im Jahre
1931. Von den 2400 Setz-
lingen haben sich etwa 70
sehr zögernd zu Horsten
entwickelt

Bildarchiv Marschenbauamt
Aufn. Odefey



Abb. 4
Dasselbe Pflanzfeld im Jahre
1935, vier Monate vor der
Eindeichung. Die inzwischen
in engerem Abstand errich-
teten Lahnungen haben die
Spartina-Horste im Wach-
stum gefördert. Vermehrung
durch Samen im Gebiet des
Pflanzfeldes nicht nachweis-
bar

Bildarchiv Westküste
B-522. 8. 2. 1935
Aufn. E. Wohlenberg





Abb. 5
Der Finkhausdijk im Bau.
Links die vegetationslose
Prielniederung. Im Hinter-
grund der Simonsberger
Koog

Bildarchiv Westküste
B-670. 2. 10. 1935
Aufn. E. Wohlenberg



Abb. 6
Spartina-Horste nach der
Eindeichung. Das sonst ve-
getationslose Watt wird von
ersten Gruppen durchzogen.
Im Hintergrund der neue
Seedeich

Bildarchiv Westküste
5-19A. 20. 5. 1936
Aufn. E. Wohlenberg



Abb. 7
Derselbe Standort ein Jahr
später. *Spartina*-Horst in
Blüte. Die bis dahin nack-
ten Wattflächen tragen üp-
pig entwickelte *Salicornien*
und Suaeden

Bildarchiv Westküste
19-23A. 14. 7. 1936
Aufn. E. Wohlenberg

Erfolg hatte [KÖNIG (9)]. Die vorstehenden Abbildungen 4, 6 und 7 lassen jedoch erkennen, daß sich die überlebenden Pflanzen später zu zum Teil ansehnlichen Horsten entwickelten. Das geschah aber erst, nachdem die errichteten Landgewinnungswerke die Wasserberuhigung herbeigeführt hatten. Allerdings gelang es diesen Horsten trotz reichen Fruchtansatzes und intensiver Samenstreuung nicht, den Standort durch Eigenvermehrung zu begrünen und ihn damit einer schnelleren Verlandung zuzuführen. Somit war also zur Zeit der Bedeichung das Watt mit Ausnahme der Quellerzonen und der Siedlungen von einzelnen *Spartina*-Horsten ohne Pflanzenbedeckung. Blaualgen, Diatomeen und Zwergseegegras mögen hier unberücksichtigt bleiben.

C. Die Entwicklung der Salzpflanzengesellschaften nach der Eindeichung

Nachdem der Deichschluß im Mai 1935 vollzogen war, änderte sich in der weiteren Wachstumszeit desselben Jahres zunächst nichts, was vom Bestandsbild der Abbildung 1 wesentlich abgewichen wäre. Nur das individuelle Gesicht der Einzelpflanze änderte sich, denn zwei ökologische Umstände machten sich nach dem Deichschluß für das Wuchsbild der einzelnen Pflanze entscheidend bemerkbar. Der eine davon war das Ausbleiben der regelmäßigen Überflutung durch Seewasser und die daran anschließende Austrocknung, der andere das Aufhören der Beweidung durch Schafe. Hierdurch kamen Pflanzen zur Entwicklung, die infolge der von unserem Außendeichsland bekannten Verbißerscheinungen bis dahin kaum in Erscheinung getreten waren und nur vegetieren konnten. In erster Linie wurden davon betroffen die Salzmelde oder Meersrandgänsefuß (*Suaeda maritima*) und die Salzaster (*Aster tripolium*). Beide entwickelten sich an ihren alten Standorten zu größerer Üppigkeit und entsprechend gesteigertem Fruchtansatz. Neu hinzu kamen jene Standorte, die schon immer mit Samen versort wurden, wo diese aber erst jetzt, nachdem die Überflutung ausgeschaltet war, Lebens- und Entfaltungsmöglichkeiten fanden. So entstanden die ersten Einzelsiedlungen auf den tiefer gelegenen Wattten. Zur Ausbildung geschlossener Bestände kam es jedoch noch nicht; wohl aber müssen wir in diesen augenblicklich aufgeschossenen Einzelpflanzen die Stammvegetation für die 1936 so bezeichnende Massenentwicklung sehen. Denn nach erfolgter Samenreife (im August: Aster, im Oktober: Meerstrandgänsefuß) wurden die offen daliegenden, noch salzhaltigen Wattgebiete in einem Maße mit Samen versort, das in seinem wirklichen Umfange erst ein Jahr später nach dem Heranwachsen der Sämlinge eingeschätzt werden konnte. War 1935 das Jahr der ausgesprochenen Einzelsiedlungen, so 1936 das der Massenentwicklung. Mit Hilfe der im Jahre 1936 heranwachsenden Bestände ließen sich die verschiedenartigen Wattgebiete durch Bestandszählungen und Wägungen gegeneinander abgrenzen. Die schweren Böden (Schlickwatten) trugen üppige Astern- und Gänsefußbestände, die leichten (Sandwatten) dagegen dürftige Queller- und Gänsefußvegetation.

Im Hinblick auf die landwirtschaftlichen Ziele der Wattbedeichung ist die biologische Untersuchung nicht mit der Aufstellung einer Artenliste für 1936 erledigt. Vielmehr legt sich der Schwerpunkt der biologischen Fragestellung im vorliegenden Rahmen auf das Problem der Produktionskraft des Bodens. Darum ist versucht worden, das eigenartige Vegetationsbild der Finkhaushallig für das Jahr 1936 außer im Bild auch in Zahlen und Gewichten festzuhalten.

Vom Blickpunkt der Gesellschaftsfolge ist für die bisher nackten Wattflächen keine ökologisch bedingte Aufeinanderfolge mehr zu erwarten. Der Boden ist nach dem Deichschluß für alle Arten der Küstenflora gleichzeitig offen. Für die Art und Intensität der Besiedlung war zunächst der verbreitungsbiologische Faktor ausschlaggebend. Die verschiedenen Bodeneigenschaften kamen im Artenbild (Artenzusammensetzung) weniger zum Ausdruck. Dagegen ließ die Physiognomie der einzelnen Pflanzen eine außerordentlich starke Abstufung und damit den Einfluß der Güte der Wattböden deutlich erkennen. Daher seien die verschiedenen Vegetationsgebiete der Wattländereien einander gegenübergestellt. Die Vermutung, daß die

„wilden“, ohne jeden Einfluß des Menschen im Laufe des Jahres 1936 heranwachsenden halophilen Bestände einen natürlichen Anzeiger für Wuchsfreudigkeit und Produktionskraft dieser Böden darstellen, wurde voll erfüllt. Der Vergleich dieser verschiedenen Produktionsstärken untereinander ermöglichte eine aufschlußreiche indirekte Abstufung der Bodenqualitäten.

I. Das Schlickwatt Padelack

Die schwereren Böden liegen ausschließlich im oberen Einzugsgebiet des großen Padelack-Priels, und zwar vorwiegend vor dem alten Seedeich der Südermarsch („Weißknie“) und in südlicher und südwestlicher Richtung vor dem Simonsberger Anwachs. Diese von PLATH durch die Muschelkartierung abgegrenzte Zone wird besiedelt von *Scrobicularia plana* und *Macoma baltica* (vgl. S. 20 und Abb. 18).

Die Ausbreitung der Halophyten im Jahre nach der Eindeichung ließ keine zonale Gliederung, wohl aber eine Zusammenballung einzelner Arten erkennen. So befanden sich zum Beispiel die das Pflanzenbild ganz beherrschenden Bestände von *Aster tripolium* zur Hauptsache zwischen „Weißknie“ und dem Simonsberger Anwachs. Wo die Salzaster keinen geschlossenen Bestand bildete, war der stark zur Klüftung neigende Boden mehr oder weniger vollständig durch die Salzmelde (*Suaeda maritima*) und den Queller (*Salicornia herbacea*) bedeckt. Vom Queller kamen zwei verschiedene Formen, beide in außerordentlich üppiger Entwicklung, nebeneinander vor, sowohl die Wattform *Salicornia stricta* DUM. emend. KÖNIG, als auch die kurzährige Form des höheren Anwachs *Salicornia patula* DUVEL.-J. emend. KÖNIG. Alle Salzpflanzen nahmen 1936 luxurierende Formen an. Blütenreichtum, Samensatz und blattgrüne Substanz stellten jede überlieferte Größe und Üppigkeit in den Schatten (Abb. 8 bis 15). Nicht anders verhielten sich die eingewanderten Arten wie *Matricaria inodora mar.*, *Atriplex hastatum*, *Cirsium spec.* und andere mehr. Von allen wurde in gleicher Weise die große Fruchtbarkeit der Schlickwatten am Padelackpriel zur Schau gestellt. Der junge Boden wurde in idealer Weise durch den üppigen Pflanzenbestand gegen Austrocknung abgeschirmt und erlangte auf diese Weise Voraussetzungen für den Beginn der so wünschenswerten Entwicklung der bodenbildenden Mikroorganismen. Da es außerdem bei künftigen Eindeichungen von Wattgebieten durchaus nicht ohne Belang sein dürfte, ob ohne Kosten große Mengen organischer Substanz dem Wattboden zur Struktur- und Nährstoffanreicherung einverleibt werden können, sollen die folgenden Darlegungen unter Hinweis auf die den Standort jeweils kennzeichnenden Abbildungen und Listen eine Vorstellung von der Wachstumsfreudigkeit dieser Wattböden vermitteln.

Zunächst sei das im Sommer 1936 festgestellte Artenbild besprochen. In der Tabelle 1 sind 24 höhere Arten aufgeführt (Kieselalgen, Blaualgen und Moose sind nicht berücksichtigt). Die Liste ist aufgeteilt in eine Spalte mit a) salzliebenden, standortgemäßen Arten und b) eingewanderten Binnendeichsarten. Unter den sechzehn Frischwasserarten befindet sich eine ganze Anzahl stickstoffliebender Pflanzen. Die Abbildungen 9, 13 und 15 lassen den voll gedeckten Standort erkennen. Die Tabelle 2 zeigt die zahlenmäßige Verteilung der Pflanzen auf einer Fläche von 25 m² an drei verschiedenen Stationen.

Die vorwiegend mit *Suaeda* bestandenen Flächen nehmen gegenüber dem Asterengebiet einen weit größeren Umfang an. Im Schlickwatt von „Weißknie“ deckte *Suaeda* den Boden weithin vollständig. Die Bestände hatten die ungewöhnliche durchschnittliche Höhe von rund 50 cm (Abb. 15). Dort wo der Wattgrund nur zur Hälfte gedeckt war, bildeten sich tiefe Schwundspalten. Die in dieser Zone vorhandenen *Spartina*-Horste grüntem und blühtem auch nach der Eindeichung weiter (Abb. 7). Die nach dem Deichschluß durchgeführte erstmalige Begrüppelung dieser Flächen ließ noch keinen Einfluß auf das Wuchsbild der Pflanzen erkennen.

II. Das Sandwatt Padelack

Während sich auf den tonigen Schlickwatten sogleich eine üppige Salzflora entwickelte, geschah dies auf den Sandwatten etwas zögernder. Das lag jedoch nicht allein an der Bodenzusammensetzung, sondern war auch auf die Höhenlage zurückzuführen. Die Sandwatten

Abb. 8
Schlickwatt
Padelack
In der ehemaligen Verlandungszone (*Puccinellietum* = Andelwiese) entwickeln sich spontan hohe Bestände von *Aster tripolium*. Im Hintergrund Haferfeld auf dem Simonsberger Anwachs

Bildarchiv Westküste
19—26. 14. 8. 1936
Aufn. E. Wohlenberg



Abb. 9
Schlickwatt
Padelack
Mannshohe dichte Bestände von *Aster tripolium* auf dem Schlickwatt vor Weißknie

Bildarchiv Westküste
19—34A. 18. 8. 1936
Aufn. E. Wohlenberg



Abb. 10
Der untere Teil einer einzelnen *Aster tripolium* mit Maßstab (70 cm)

Bildarchiv Westküste
19—25A. 14. 8. 1936
Aufn. E. Wohlenberg





Abb. 11
Alte Lahnung im Padelack-
watt in der Nähe des Haupt-
priels. Der aufgeworfene
Wall entlang der Lahnung
trägt eine besonders üppig
entwickelte Salzflora (*Salic-
cornia* u. *Suaeda*)

Bildarchiv Westküste
19—41A. 18. 8. 1936
Aufn. E. Wohlenberg



Abb. 12
Ein einzelnes Exemplar
Atriplex hastatum im ehe-
maligen *Puccinellietum*.
Maßstab 1,00 m. Diese
Pflanze bedeckt $1\frac{1}{2}$ m²
Wattboden

Bildarchiv Westküste
19—11A. 14. 8. 1936
Aufn. E. Wohlenberg

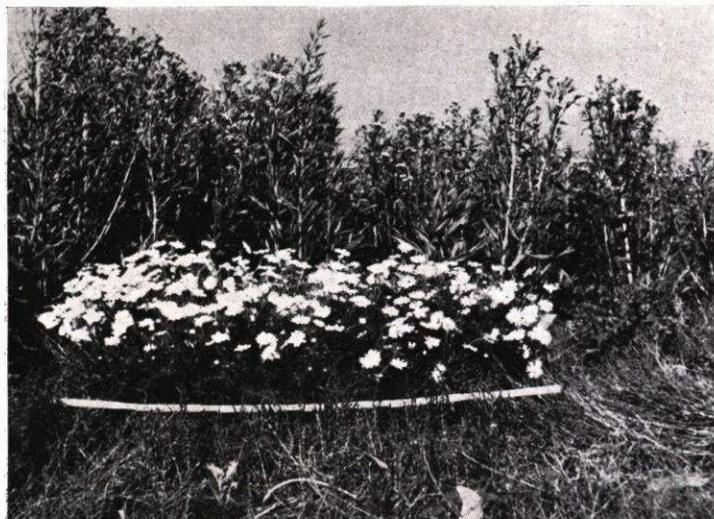


Abb. 13
Eine einzelne Pflanze von
Matricaria maritima im
ehemaligen *Puccinellietum*.
Maßstab 1,00 m

Bildarchiv Westküste
19—29A. 14. 8. 1936
Aufn. E. Wohlenberg

liegen vornehmlich in der Nähe des neuen Seedeichs. Das Prielbett hat hier eine muldenartige Verbreiterung erfahren und kann wegen der tiefen Lage nie ganz entwässern. Die Ausdehnung dieser Restwasserfläche ist außerordentlich wechselnd. Im Winter sind breite Uferländer monatelang überflutet, was sich natürlich sehr ungünstig auf die Entwicklung der annuellen Pflanzen auswirkt. Der Boden besteht fast ganz aus Feinsand und ist auffallend stark ange-reichert mit Muschelschalen. Vor der Eindeichung lag hier nämlich ein Ausräumungsgebiet des

Tabelle 1

Im August 1936 — 15 Monate nach der Eindeichung — wurden auf dem Finkhaus- und Padelackwatt 26 Blütenpflanzen festgestellt.

salzliebende Arten	eingewanderte Binnendeichs-Arten
<i>Salicornia herbacea</i>	<i>Atriplex hastatum</i>
<i>Pucciniellia maritima</i>	<i>Matricaria inodora mar.</i>
<i>Suaeda maritima</i>	<i>Sonchus arvensis</i>
<i>Aster tripolium</i>	<i>Cirsium arvense</i>
<i>Spergularia marina</i>	<i>Cirsium lanceolatum</i>
<i>Glaux maritima</i>	<i>Lolium perenne</i>
<i>Agrostis stolonifera</i>	<i>Polygonum aviculare</i>
<i>Atriplex litorale</i>	<i>Achillea millefolium</i>
<i>Zostera nana</i>	<i>Chenopodium</i>
<i>Spartina Townsendii</i>	<i>Epilobium hirsutum</i>
	<i>Cerastium arvense</i>
	<i>Leontodon autumnalis</i>
	<i>Myosotis caespitosa</i>
	<i>Plantago major</i>
	<i>Tussilago Farfara</i>

Tabelle 2

Artenbild und -häufigkeit im Gebiet der Salzaster (*Aster tripolium*) auf dem Schlickwatt Padelack im August 1936 (vgl. Abb. 8 bis 10 und 13)

	Anzahl auf 25 m ² Wattboden:		
	Station: 1	2	3
<i>Aster tripolium</i> (groß)	21	45	53
<i>Puccinellia mar.</i> (Polster)	18	8	29
<i>Suaeda maritima</i>	16	44	74
<i>Salicornia herbacea</i> ^{a)}	c	1080	c
<i>Tussilago</i>	1	1	—
<i>Epilobium</i>	1	—	1
<i>Cirsium arvense</i>	10	—	—
<i>Cirsium lanceolatum</i>	2	—	—
<i>Plantago major</i>	1	—	—
<i>Agrostis stolonifera</i>	—	—	1
<i>Sonchus arvensis</i>	—	—	1
<i>Polygonum aviculare</i>	—	—	1
<i>Moose</i>	c	c	c

a) Die Zahlen für *Salicornia* beziehen sich auf 1 m²
c = ungezählt häufig.

großen Priels. Nach der Trockenlegung bedeckten ausgesprochene Muschelpflaster den trockengelegten Boden. Die im Jahre 1936 auf diesem Sandwatt heranwachsenden Halophyten siedelten im Gegensatz zu der flächenhaft dichten Begrünung der Schlickwatten nur in Streulage. Die Einzelpflanzen zeigten jedoch trotz des sandigen Bodens eine ziemlich üppige Entwicklung (Abb. 21). Im Bereich der alten Lahnungen erreichte der Stand der *Suaeden* sogar dieselbe Größe und Dichte wie auf den tonigen Watten am alten Seedeich bei „Weißknie“. Jede Lahnung erhält nämlich beim Bau einen Bodenwurf als Fußsicherung. Dadurch entsteht entlang einer schmalen Zone an der Lahnung eine andere Bodenstruktur. Höhenlage und Bodengefüge machen sich im Wuchsbild der Pflanzen sogleich bemerkbar (Abb. 11).

III. Das Schluffwatt Finkhaus

Das Finkhauswatt wird im Süden von der alten Padelackhallig und im Norden von der alten Finkhaushallig begrenzt (siehe Vegetationskarte Abb. 1). Der größte Teil dieses miteingedeichten Wattgebietes befand sich zur Zeit der Eindeichung bereits im Stadium der Verlandung. Abbildung 16 gibt den größeren Teil dieser Watten wieder. Man erkennt links die alte Abbruchkante der Padelackhallig und zwischen dieser und dem im Hintergrund liegenden neuen Seedeich das Finkhauswatt. Es war zur Zeit der Bedeichung ziemlich gleichförmig mit Queller bestanden. Im Gegensatz zu den Feststellungen an den Halophyten des Schlickwatts Padelack änderte sich an dem Wuchsbild dieser *Salicornien* auch nach der Eindeichung nichts. Auch die unterhalb der Verlandungszone liegenden, bis dahin nackten Watten trugen 1936 nur eine sehr lockere Pflanzendecke von *Salicornia patula* und *Suaeda maritima* (Abb. 17). Die Produktionsstärke dieses Wattbodens war derjenigen der Padelackwatten weit unterlegen. Während des ganzen Jahres machte der nur zu 60 v. H. gedeckte Boden einen verschlammten Eindruck. Schwundspalten traten nicht auf. Offenbar liegt in der Korngrößenzusammensetzung, die dem Verhältnis

$$20 : 30 : 50 \quad (\text{wobei } a = \text{unter } 0,020 \text{ mm} \\ (a) \quad (b) \quad (c) \quad b = 0,020-0,050 \text{ mm} \\ c = \text{über } 0,050 \text{ mm bedeutet})$$

entspricht oder sich diesen Zahlen nähert, die Ursache für diese das Wachstum hemmende Bodenstruktur. Zum weiteren Unterschied vom Padelackwatt gewinnen die einwandernden Frischwasserpflanzen im Finkhauswatt keine Bedeutung. Entweder ist der „abwehrende“ Charakter der verschlammten Oberfläche die Ursache dafür, oder auch ein verbreitungsbiologischer Mangelfaktor in der Samenzufuhr.

D. Die Produktionsstärke der verschiedenen Watt-Typen

Zum Abschluß der Erörterungen über die Vegetationsverhältnisse der eingedeichten Watten seien die den verschiedenen Wattböden eigenen biologischen Produktionsstärken einander gegenübergestellt. Die in den Tabellen 3 und 4 wiedergegebenen Werte beziehen sich auf Zählungen und Wägungen längs einem Schnitt über das Padelackwatt, beginnend mit den tonigen Watten vor dem alten Seedeich („Weißknie“) westwärts übergehend zu den feinsandigen Watten in der Nähe des neuen Seedeichs. Die Lage der bezifferten Stationen ist aus dem Stationsplan der Abbildung 18 zu entnehmen.

Zur Ermittlung der Produktionsstärke wurden nur die oberirdischen Teile der Pflanzen gewogen. Die Wägung geschah gleich nach dem Abschneiden an Ort und Stelle. Leider konnte sie im üppigen Asterengebiet (Abb. 8 bis 10 und 13) nicht durchgeführt werden, weil die vorhandene Waage das Wägen der riesigen Asterstauden im Gelände nicht gestattete. Die in der vierten und fünften Spalte der Tabelle 3 angegebenen Gewichte stellen somit durchaus keine Höchstwerte dar. In der dritten Spalte ist die Anzahl Pflanzen je Quadratmeter angegeben, in der fünften das Gesamtgewicht und in der sechsten der Salzgehalt des Bodens in 10 cm Tiefe.

Tabelle 3

I	II	III	IV	V	VI
Station	Art	Anzahl/m ²	Gewicht g/m ²	Gesamtgewicht g/m ²	Salzgehalt des Bodens
1	<i>Sal.</i>	600	2 240	2 240	9 ‰
2	<i>Sua.</i>	1	60		
	<i>Sal.</i>	507	2 120	2 180	
3	<i>Pucc.</i>		2 700	2 700	
4	<i>Sua.</i>	375	1 280		
	<i>Sal.</i>	73	60	1 340	
5	<i>Sua.</i>	53	870		
	<i>Sal.</i>	360	930	1 800	12 ‰
6	<i>Sua.</i>	62	1 145		
	<i>Sal.</i>	33	930	2 075	
7	<i>Sua.</i>	10	835		
	<i>Sal.</i>	345	2 200	3 035	
8	<i>Sua.</i>	309	1 505		
	<i>Sal.</i>	67	180	1 685	
9	<i>Sua.</i>	19	520		
	<i>Sal.</i>	318	1 625	2 145	
10	<i>Sua.</i>	39	835		
	<i>Sal.</i>	195	880	1 715	20 ‰
11	<i>Sua.</i>	41	1 280		
	<i>Sal.</i>	108	530	1 810	
12	<i>Sua.</i>	107	1 710		
	<i>Sal.</i>	14	70	1 780	
13	<i>Sua.</i>	42	1 750		
	<i>Sal.</i>	14	165	1 915	
14	<i>Sua.</i>	480	1 580		
	<i>Sal.</i>	5	10	1 590	

Pucc. = *Puccinellia maritima*; *Sua.* = *Suaeda maritima*; *Sal.* = *Salicornia herbacea*.

Besiedlungsdichte und Frischgewichte je Quadratmeter Wattboden auf einem Schnitt von den schwereren zu den leichteren Böden im August 1936 (vgl. Stationskarte Abb. 18)

Die Salzgehaltswerte beziehen sich auf eine Tiefe von 10 cm

Auf den ersten Blick ist ein allmähliches Absinken der Gesamtgewichte nach Westen, also von den schlickigen zu den sandigen Böden, festzustellen. Der Salzgehalt steigt mit fallender Geländeöhe zum neuen Seedeich hin an. Während das Schlickwatt bei „Weißknie“ im August 1936 nur noch 9 ‰ Salz enthielt, war der sandige Wattboden im Westen mit über 20 ‰ noch ziemlich salzreich. Dieser Anstieg hat weniger mit dem Korngrößenmäßigen Aufbau der Sedimente zu tun, als vorwiegend mit der absoluten Höhenlage der Standorte. Die im Westen gelegenen Sandwatten liegen nämlich etwa 1,00 m tiefer als die Schlickwatten bei „Weißknie“. Sie sind also dem salzigen Grundwasser enger benachbart und zeigen infolge kapillaren Aufstiegs des Grundwassers einen höheren Salzgehalt.



Abb. 15
Schlickwatt
Padelack
mit üppigem *Suaeda*-Rein-
bestand (Höhe 50 cm)

Bildarchiv Westküste
19—16A. 14. 8. 1936
Aufn. E. Wohlenberg



Abb. 16
Das nördlich gelegene Fink-
hauswatt trug zur Zeit der
Bedeichung auf der schluffig-
feinsandigen Verlandungs-
zone ein mageres *Salicornie-
tum*

Bildarchiv Westküste
5—18A. 20. 5. 1936
Aufn. E. Wohlenberg

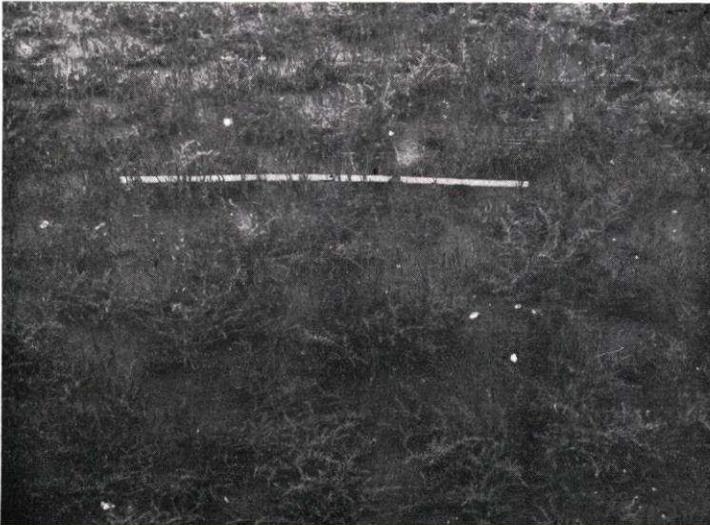


Abb. 17
Finkhauswatt
Die bei der Bedeichung
noch nackten Wattflächen
(schluffig, feinsandig, ver-
schlemmt) trugen im fol-
genden Jahr eine dürftige
Besiedlung von *Salicornia*
und *Suaeda*

Bildarchiv Westküste
19—21A. 14. 8. 1936
Aufn. E. Wohlenberg

Tabelle 4

a) Bei der Bedeichung: nackte Sandwatten			
Station	Art	Anzahl/m ²	Gewicht g/m ²
15	<i>Sua.</i>	4	85
	<i>Sal.</i>	63	960
16	<i>Sua.</i>	9	40
	<i>Sal.</i>	116	530
17	<i>Sua.</i>	74	355
	<i>Sal.</i>	71	355
			Durchschnittsgewicht/m ² : 768 g
b) Bei der Bedeichung: nackte Schlickwatten			
Station	Art	Anzahl/m ²	Gewicht g/m ²
18	<i>Sua.</i>	19	1 015
	<i>Sal.</i>	9	295
19	<i>Sua.</i>	39	1 155
	<i>Sal.</i>	14	105
20	<i>Sua.</i>	15	970
			Durchschnittsgewicht/m ² : 1 180 g
c) Bei der Bedeichung: <i>Salicornietum/Puccinellietum</i>			
Station	Art	Anzahl/m ²	Gewicht g/m ²
21	<i>Sua.</i>	28	885
	<i>Sal.</i>	180	1 930
22	<i>Sua.</i>	34	1 275
	<i>Sal.</i>	137	1 165
23	<i>Sua.</i>	4	245
	<i>Sal.</i>	246	1 785
24	<i>Sua.</i>	8	770
	<i>Sal.</i>	94	2 460
25	<i>Sua.</i>	27	2 010
	<i>Sal.</i>	59	1 005
			Durchschnittsgewicht/m ² : 2 706 g

Die Produktionsstärken der Watt- und Verlandungsböden
 a) der Sandwatten, b) der Schlickwatten und c) der ehemaligen
 Verlandungszone der Padelackhallig
 (vgl. Stationskarte Abb. 18)

Sua. = *Suaeda maritima*; *Sal.* = *Salicornia herbacea*.

In Tabelle 4 sind die gemessenen Produktionsstärken aus den drei hauptsächlichen Watt-Typen zum Vergleich zusammengestellt, und zwar die Erzeugung grüner Pflanzensubstanz:

1. auf nackten Sandwatten (Spalte a)
2. auf nackten Schlickwatten (Spalte b)
3. auf der ehemaligen Verlandungszone (Spalte c).

Die Wuchsfreudigkeit der drei Watt-Typen läßt sich an Hand dieser Tabelle deutlich gegeneinander abstufen. Während die Sandwatten am großen Priel ein Frischgewicht von nur 770 g je Quadratmeter geliefert haben, ergaben die tonigen Wattsedimente (oder die Schlickwatten) 1180 g und das Gebiet der ehemaligen Andel-Quellerwiese 2700 g. Es konnte also vom Sandwatt bis zur Verlandungszone eine Steigerung der Erzeugungsmenge um das Mehrfache nachgewiesen werden. Da im physikalischen Korngrößenaufbau der Verlandungszone keine Bevorzugung gegenüber den schweren Schlickwatten zu erkennen war, sind wir berechtigt, die höhere Produktionsstärke der Verlandungszone bodenbiologischen Faktoren zuzuschreiben. Dieser Bodentyp hatte nämlich bei der Eindeichung infolge der

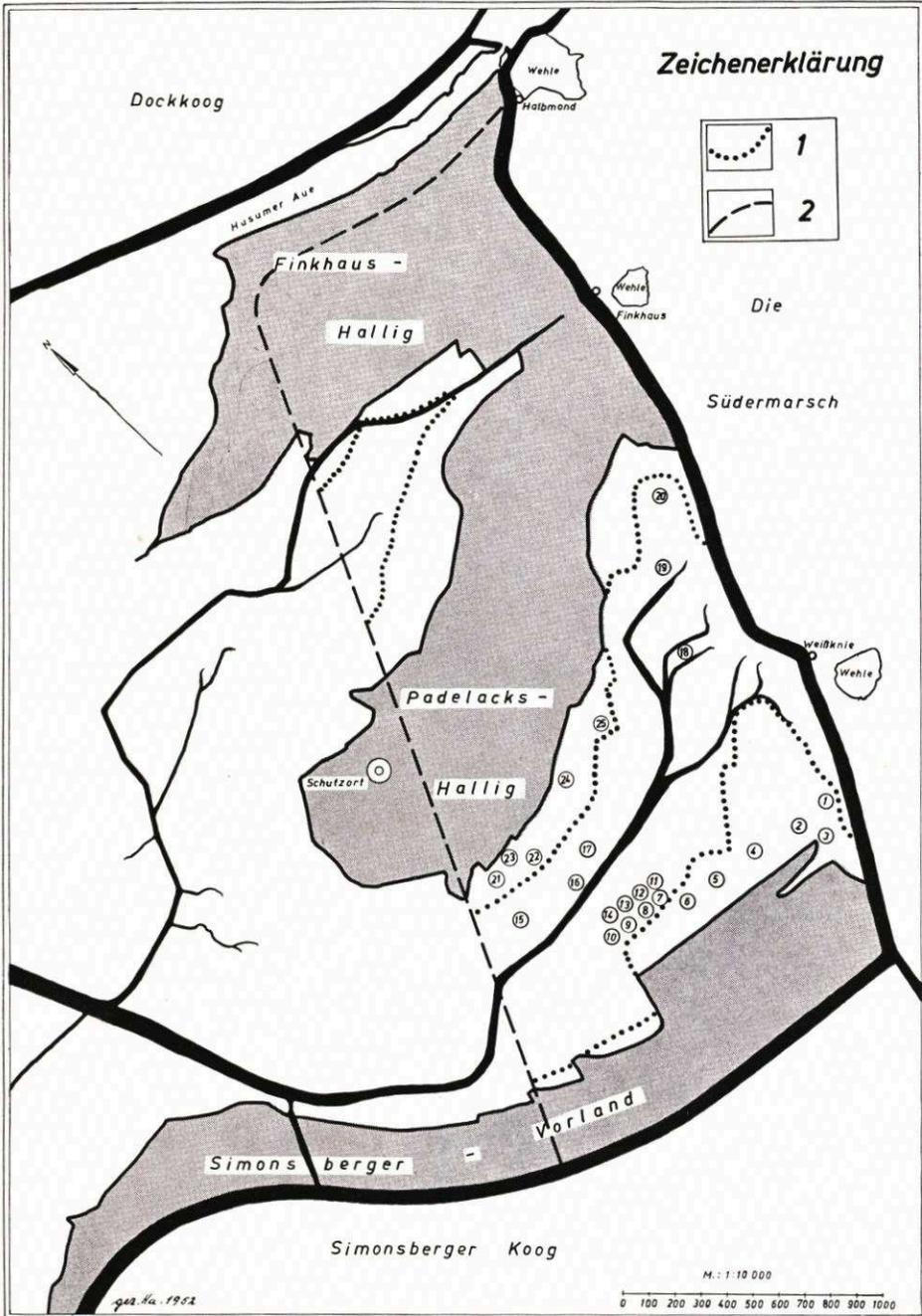


Abb. 18. Die Lage der biologischen Stationen

- 1 = Grenze der Verlandungszone (*Puccinellietum* — *Salicornietum*)
- 2 = Seedeich 1935

Durchwurzelung durch Queller und Andel die ersten Stufen der Bodenbildung bereits durchlaufen. Aus dem Sediment war ein Boden geworden. Seine Überlegenheit dürfte hierauf zurückzuführen sein.

E. Die Verteilung der Wattmuscheln²⁾

Die Wattgebiete der Finkhaushallig bieten als erste die Möglichkeit, die ehemalige Besiedlung durch Wattorganismen zu den späteren landwirtschaftlichen Ergebnissen auf diesen Wattflächen in Beziehung zu setzen. Leider mußte sich die biologische Analyse den Umständen entsprechend auf die Art und Menge der 1937 noch auf der Bodenoberfläche erkennbaren Muschelschalen beschränken, da alle anderen Vertreter der Besiedlung nach zwei Jahren nach der Eindeichung natürlich keinerlei Spuren mehr erkennen ließen. Es handelt sich also lediglich um eine Restkartierung, die naturgemäß mit mancherlei Fehlerquellen von vornherein belastet ist. So haben z. B. die jetzige Bodenbearbeitung, Bodenaufwurf, Verwehung, Abspülung usw. den natürlichen Zustand des ehemaligen Schalenbildes in verschiedener Weise beeinflusst. Obwohl diese Fehlerquellen so weit wie möglich berücksichtigt wurden, kann die vorliegende Kartierung also keinen Anspruch auf eine naturgetreue Wiedergabe des früheren, lebenden Muschelbestandes machen. Sie vermittelt lediglich einen großzügigen Überblick über die Verteilung der Wattgebiete im Koog, die eine relativ dichte Besiedlung durch bestimmte, die Bodenart charakterisierende Muschelarten aufwiesen.

Es wurden im Abstand von 250 m durch das Padelackwatt vierzehn Profile und durch das Finkhauswatt sieben Profile gelegt. Nach je 100 Metern fand eine Bestandsschätzung statt. Anhand von Dichteklassen wurden die Gebiete ermittelt und aufgetragen, deren Schalendichte (jede Art für sich) eine bestimmte Höhe erreichte. Unter Beachtung der unteren Grenze der Besiedlungsdichte jeder Art ist das anliegende Kartenbild entstanden (Abb. 22).

Folgende Arten wurden über größere Flächen verteilt gefunden:

Herzmuschel (*Cardium edule*)

Sand. Lebt meistens im Sand oder in vorwiegend sandhaltigen Sedimenten. In Optimalgebieten ist die Oberfläche fast immer mit einer dünnen Schlickschicht bedeckt.

Klaffmuschel (*Mya arenaria*)

Schlickiger Sand. Gedeiht optimal in sandigen Sedimenten, deren Oberfläche durch schlickige Beimengungen gebunden ist.

Plattmuschel (*Macoma baltica*)

Sandiger Schlick. Gedeiht optimal in sandigem Schlick oder Schluff nahe der Verlandungszone.

Pfeffermuschel (*Scrobicularia plana*)

Schlick. Gedeiht optimal in reinem bis leicht sandigem Schlick.

Die Muschelkartierung hatte folgendes Ergebnis.

a) Padelackwatt

Die Verteilung der sand- und schlickliebenden Muscheln ergibt sich aus der Karte der Abbildung 22. Herzmuschel und Klaffmuschel gedeihen hauptsächlich um den ost-west-verlaufenden Padelack-Priel, dessen Bett sandig war und nur im Oberlauf einige Miesmuschelbänke enthielt. Die Herzmuschel beschränkte sich auf die Randgebiete des Priels, während die Klaffmuschel im Süden und Osten in ein Schlickgebiet mit starker Pfeffermuschelbesiedlung vorstieß. Dieser Schlick reichte bis an die Vorlandkante und wurde im Osten vor allem in der Verlandungszone auch von der Plattmuschel besiedelt. Im Norden des Padelackpriels grenzte das sandige Bett ziemlich unvermittelt an ein Plattmuschelgebiet. Zwischen beide schob sich ein schmales Pfeffermuschelwatt. Gegen den Außendeich zu weist das Nordufer des Priels eine „leere“ Strecke auf, die nur mit zusammengeschwemmten Schalen belegt war und offenbar zur Zeit der Eindeichung keinen Bestand an lebenden Muscheln aufwies.

²⁾ Diese Kartierung konnte erst im April 1937, knapp zwei Jahre nach Deichschluß, von PLATH durchgeführt werden.



Abb. 19
Schlickwatt
Padelack
Muschelsiedlung: *Scrobicularia plana* (Pfeffermuschel)

Bildarchiv Westküste
19—15A. 14. 8. 1936
Aufn. E. Wohlenberg



Abb. 20
Feinsandiges
Schlickwatt
Padelack
Muschelsiedlung: *Macoma baltica* (Plattmuschel)

Bildarchiv Westküste
19—22A. 14. 8. 1936
Aufn. E. Wohlenberg



Abb. 21
Sandwatt Padelack
Muschelsiedlung: *Mya arenaria* (Klaffmuschel)

Bildarchiv Westküste
19—38A. 18. 8. 1936
Aufn. E. Wohlenberg

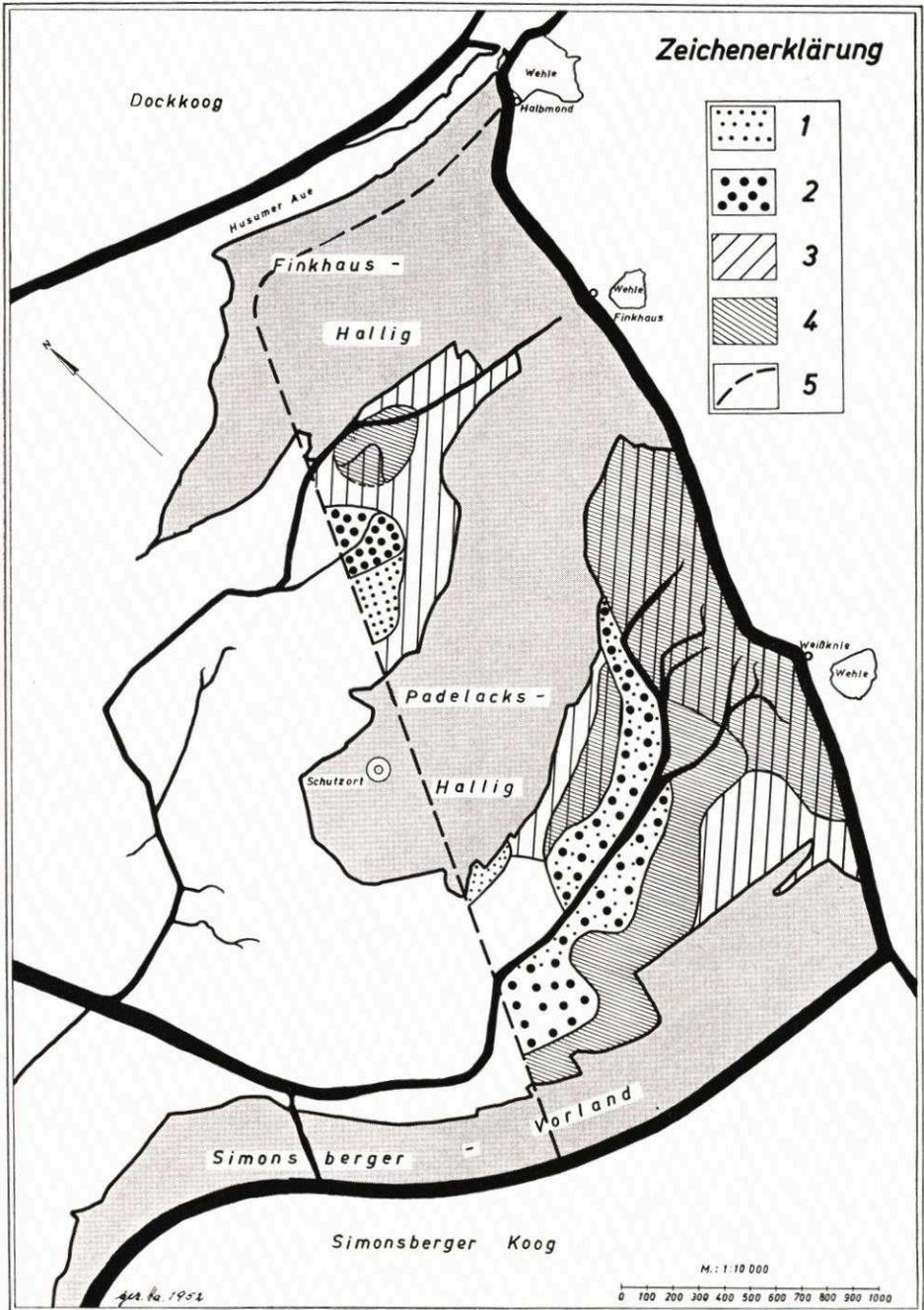


Abb. 22. Die Verteilung der Muschelarten (nach PLATH)
 1 = Herzmuschel (*Cardium edule*), 2 = Klaffmuschel (*Mya arenaria*), 3 = Plattmuschel (*Macoma baltica*),
 4 = Pfeffermuschel (*Scrobicularia plana*), 5 = Seedeich 1935

b) Finkhauswatt

Das Finkhauswatt wurde von einem Plattmuschelwatt eingenommen, das nach Westen am Deich entlang eine stärkere Herzmuschel-Klaffmuschel-Besiedlung und nach Norden gegen einen kleinen Priel zu ein Pfeffermuschelwatt umschloß.

Auf Grund des Schalenbefundes kann man also Gebiete mit leichtem, stark sandigem Boden und solche mit schwererem, wenig sandigem Boden unterscheiden und gegeneinander abgrenzen.

Zusammenfassung

Zusammenfassend darf hervorgehoben werden, daß mit den vorangegangenen Erörterungen

- a) über die biologische Produktionsstärke und
- b) über die Verteilung der Wattorganismen

zwei für die bodengütemäßige Einschätzung von Wattböden vom Menschen nicht beeinflussbare Kriterien zur Anwendung gekommen sind. Es wurde kein von den natürlichen Gegebenheiten losgelöstes theoretisches System entwickelt, sondern die Natur selber erhielt das Wort, ihr selber wurde die Gliederung und damit die bodengütemäßige Abstufung überlassen. Die Erfahrungen der Zukunft werden über die Berechtigung und den Wert dieser biologisch begründeten Methoden zu befinden haben.

Schriftenverzeichnis

1. CHRISTIANSEN, W.: Die Außendeichsvegetation von Schleswig-Holstein mit besonderer Berücksichtigung von Föhr. Föhrer Heimatbücher, 16, 1927.
2. FEEKES, W.: De Pioniervégétatie van de eerste groote Zuiderzeedrooglegging „De Wieringermeerpolder“. Naturw. Tijdschr. XVIII, 1936.
3. FEEKES, W.: De Ontwikkeling van de natuurlijke Vegetatie in de Wieringermeerpolder, de eerste groote droogmakerij van de Zuiderzee. Amsterdam, 1936.
4. HEDEMANN, H. v.: Landgewinnung. Die Heimat, 5, 1934.
5. KOLUMBE, E.: *Spartina Townsendii*-Anpflanzungen im schleswig-holsteinischen Wattenmeer. Wiss. Meeresunters., Abt. Kiel, N.F. 21, 67, 1931.
6. KOLUMBE, E.: Finkhaus- und Padelackhallig. Unveröff. Bericht im Marschenbauamt Husum.
7. KÖNIG, D.: Die Chromosomenverhältnisse der deutschen *Salicornien*. *Planta*, Bd. 29, 1939.
8. KÖNIG, D.: Vergleichende Bestandsaufnahmen an bodenbewohnenden Watt-Tieren im Gebiet des Sicherungsdammes vor dem Friedrichskoog (Süderdithmarschen) in den Jahren 1935 bis 1939. Westküste, 1943.
9. KÖNIG, D.: *Spartina Townsendii* an der Westküste von Schleswig-Holstein. *Planta*, Bd. 36, 1948.
10. KÖNIG, D.: Standortuntersuchungen auf einem Vorlandrasen an der schleswig-holsteinischen Westküste bei Husum. *Biolog. Zentralbl.* Bd. 68, 1949.
11. LORENZEN, J. M.: Planung und Forschung im Gebiet der schleswig-holsteinischen Westküste. Westküste Bd. I, 1938.
12. PFEIFFER, H.: Die Arbeiten an der schleswig-holsteinischen Westküste seit 1933. Westküste Bd. I, 1938.
13. PLATH, M.: Die biologische Bestandsaufnahme als Verfahren zur Kennzeichnung der Wattedimente und der Kartierung der nordfriesischen Watten. Westküste, 1943.
14. WOHLBERG, E.: Das Andelpolster und die Entstehung einer charakteristischen Abrasionsform im Wattenmeer. *Wiss. Meeresunters.* N.F. Helgoland XIX, 1933.
15. WOHLBERG, E.: Über die tatsächliche Leistung von *Salicornia herbacea* L. im Haushalt der Watten. *Wiss. Meeresunters.* N.F. Helgoland XIX, 1933.
16. WOHLBERG, E.: Die Wattenmeer-Lebensgemeinschaften im Königshafen von Sylt. *Helgoländer Wiss. Meeresunters.* I, 1, 1937.