Ber. Naturhist. Ges.	118	Hannover 1974

Ergebnisse geologischer und limnologischer Untersuchungen am Dümmer und ihre Auswertung für die Umweltplanung

von Eberhard DAHMS*

Mit 11 Abbildungen und 1 Tabelle

INHALT

1. Einleitung
2. Entwicklung des Sees unter dem Einfluß der neuzeitlichen Besiedlung
   2.1 Entwicklung bis 1900
   2.2 Entwicklung bis zur Eindeichung
   2.3 Entwicklung seit Abschluß der Eindeichung
3. Sanierungsmaßnahmen
   3.1 Senkung der Nährstoffzufuhr
   3.2 Verringerung der Sedimentzufuhr
   3.3 Abbau der internen Düngung
   3.4 Entfernung des Getreibsels
4. Zusammenfassung
5. Schrifttum

1. EINLEITUNG

Die Entstehung des Sees und seine ältere Entwicklungsgeschichte sind bereits in dem Beitrag des Verfassers im ersten Teil dieses Bandes erläutert worden. In der vorliegenden Arbeit wird daher nur auf die Entwicklung im Verlauf der letzten Jahrhunderte, insbesondere des 20. Jahrhunderts, eingegangen.

Die Untersuchungen wurden ebenfalls im Rahmen des Programmes zur geologischen Erforschung der niedersächsischen Binnenseen durch das Niedersächsische Landesamt für Bodenforschung ausgeführt. Ziel dieses Teils der Arbeiten war es, die Auswirkungen der menschlichen Besiedlung der Umgebung und des Einzugsgebietes auf den See aufzuzeigen.

Hierzu wurden zunächst die Schlamm- und Sandablagerungen im See in ihrer Verbreitung und Mächtigkeit mit Hilfe von 250 Handbohrungen kartiert und anschließend eine Reihe von Proben im Labor untersucht.

Eine Übersichtskartierung der in den einzelnen Uferbereichen vorherrschenden Schilfarten (s. anderen Beitrag des Verfas-

*Dr.Eberhard DAHMS, Niedersächsisches Landesamt für Bodenforschung,3 Hannover, Stilleweg 2

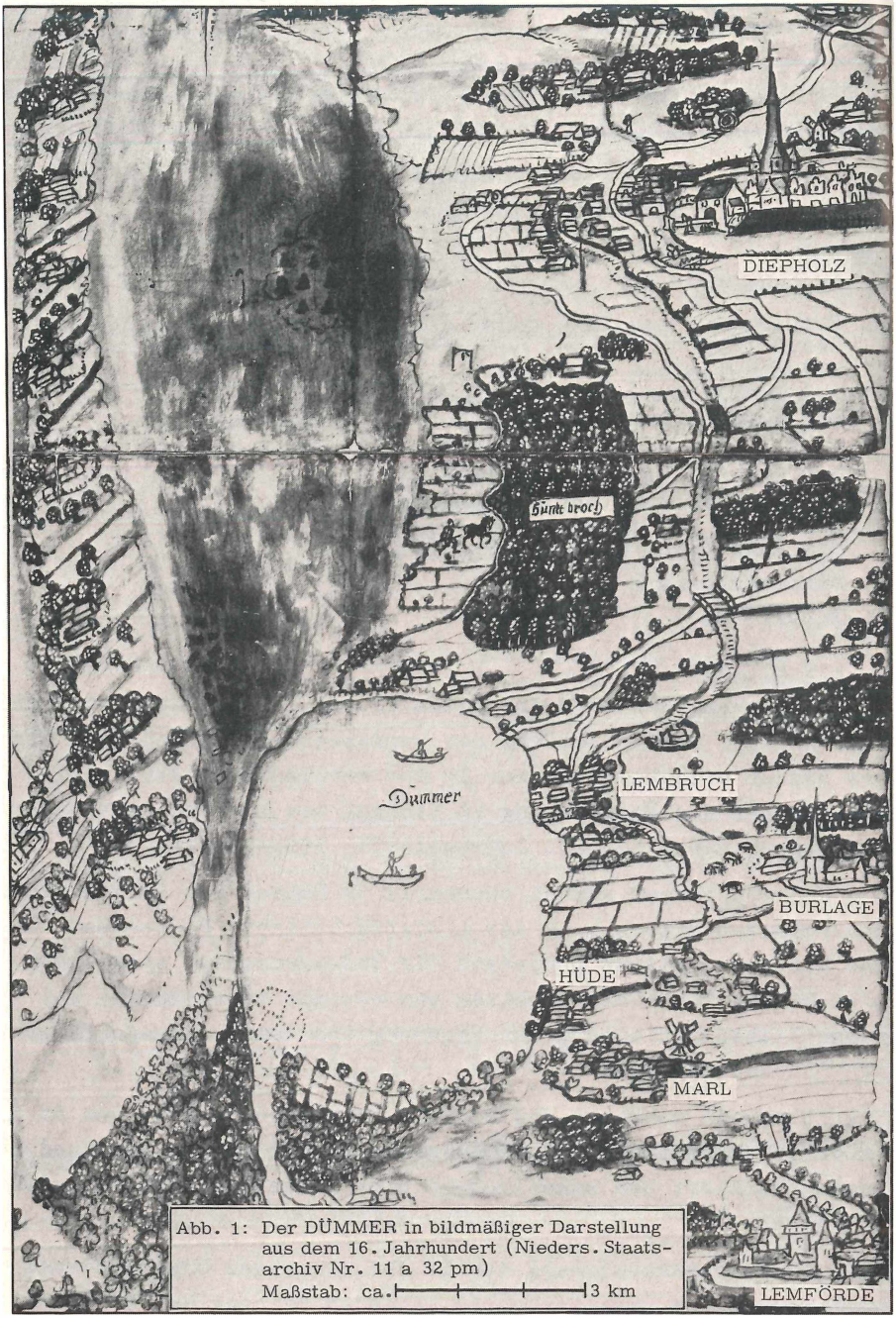


Abb. 1: Der DÜMMER in bildmäßiger Darstellung aus dem 16. Jahrhundert (Nieders. Staatsarchiv Nr. 11 a 32 pm)
Maßstab: ca. 3 km

sers in diesem Band) sollte Aufschlüsse über die Art der jüngsten Verlandungsvorgänge erbringen. Die Befunde der Felduntersuchungen des jetzigen Zustandes wurden dann mit alten Beschreibungen und historischen Karten verglichen. Für die Rekonstruktion der See-Entwicklung ab 1895 standen auch alte Meßtischblätter und ab 1955 auch Luftbilder zur Verfügung.

2. ENTWICKLUNG DES SEES UNTER DEM EINFLUSS DER NEUZEITLICHEN BESIEDLUNG

2.1 Entwicklung des Sees bis etwa 1900

Wie aus Vergleichen der im Niedersächsischen Staatsarchiv vorhandenen alten Karten erkennbar ist, hat sich der Dümmer im Verlauf der letzten Jahrhunderte bis zum Beginn des 20. Jahrhunderts in seiner Größe und Gestalt nur wenig verändert. Lediglich in der Nordwestecke ist er in jüngster historischer Zeit größer geworden. Die Nordwestbucht ("Geeseneck") ist auf den ältesten Karten noch nicht eingezeichnet (s.Abb.1). Sie ist durch Erosion der älteren Mudden und Torfe entstanden. Bei Hochwasser werden die abgetorften Flächen hier ebenfalls überschwemmt worden sein,und die dünne sekundäre Pflanzendecke konnte vom Wasser leicht aufgerissen werden. Auf der Karte von KEMNIS (1780, Nds. Staatsarchiv Nr.11a/20m) ist die Uferlinie in diesem Gebiet als Erosionskliff zu deuten und auf der Karte von SCHRÖDER (1764, Nds. Staatsarchiv Nr.11a/42pm) ist vermerkt, daß dort Flächen weggespült worden seien. MICHAELSEN (1938) weist schließlich darauf hin, daß der Erosion am Nordwestufer früher sogar durch Schilfanpflanzung entgegengewirkt wurde.

Im See lagerten sich an geschützten Stellen braune Feindetritusmudden ab, die aber im Vergleich mit den älteren Ablagerungen einen größeren Reichtum an Fischresten aufweisen. Daraus ist auf einen bereits geringfügig angestiegenen Nährstoffgehalt des Seewassers zu schließen, der zu einem größeren Angebot an Futterorganismen führte.

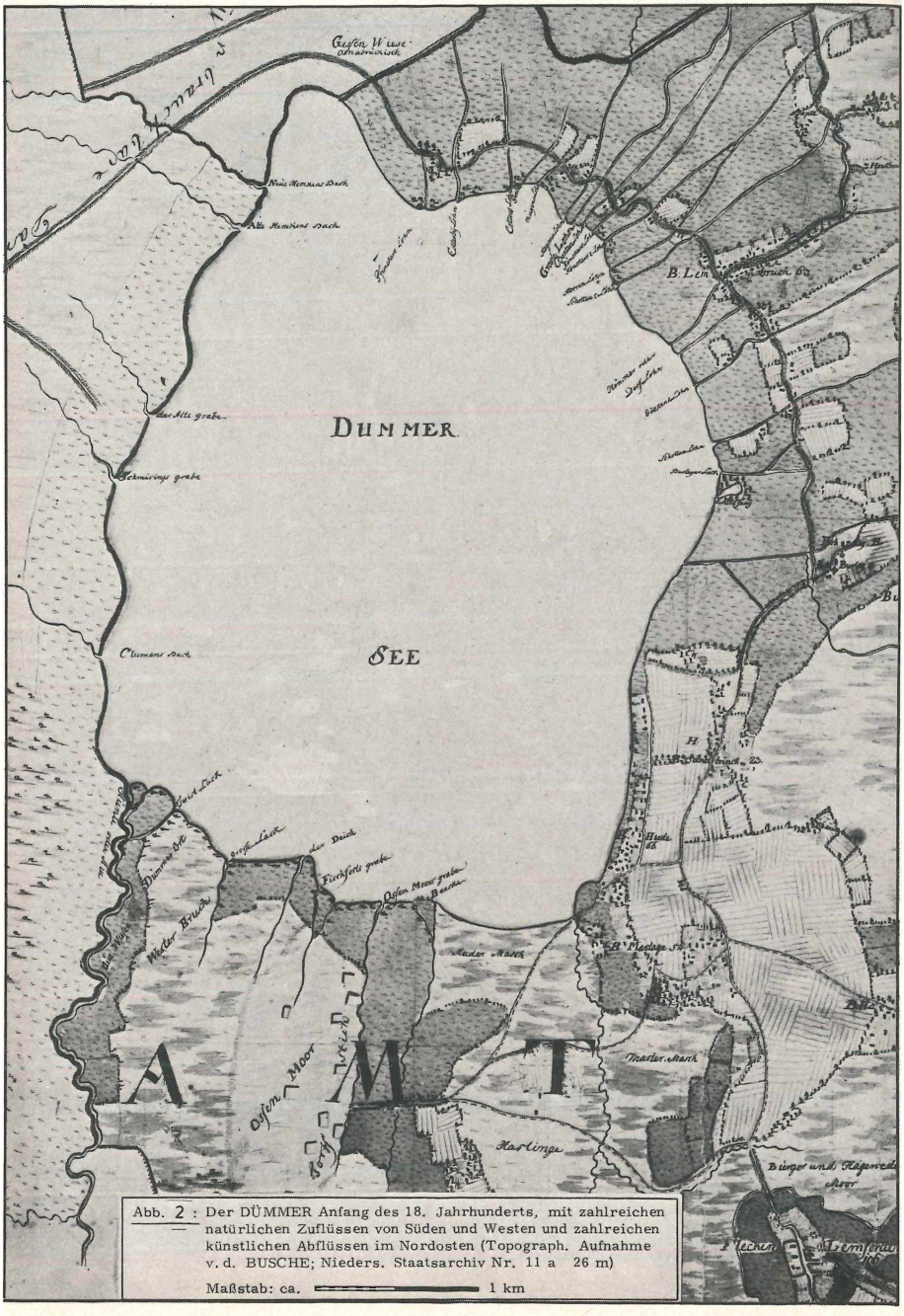


Abb. 2 : Der DÜMMER Anfang des 18. Jahrhunderts, mit zahlreichen natürlichen Zuflüssen von Süden und Westen und zahlreichen künstlichen Abflüssen im Nordosten (Topograph. Aufnahme v. d. BUSCHE; Nieders. Staatsarchiv Nr. 11 a 26 m)

Maßstab: ca. 1 km

Der See hatte neben der Hunte eine Reihe kleinerer Zuflüsse von Süden, Westen und Nordwesten (s.Abb.2), die ihm humusreiche Wässer aus den umliegenden Mooren zuführten. Er hatte in seinem Erscheinungsbild große Ähnlichkeit mit zahlreichen Flachseen in Skandinavien, deren braune, humusreiche Sedimente als "Dy" bezeichnet werden. Da auch im Dümmer seit der jüngeren Steinzeit derartige Mudden abgelagert worden sind, erscheint es denkbar, seinen Namen mit diesem nordgermanischen Volksmundausdruck in Verbindung zu bringen und ihn aus den Silben Dy-Meer abzuleiten.

Die ersten bedeutsamen Einflüsse der neuzeitlichen menschlichen Besiedlung sind in der Anlage zahlreicher künstlicher Abflüsse, vor allem der Aufgrabung der Gr. Lohne um etwa 1600 zu sehen. Durch diese Maßnahmen wurden die Hochwässer schneller abgeleitet und der Sommerwasserspiegel wahrscheinlich schon etwas gesenkt. Eine Auswertung der vom Landkreis Diepholz freundlicherweise zur Verfügung gestellten Pegelkurven zeigt aber, daß die höchsten Hochwasserstände (Winter) zwischen 1860 und 1900 noch regelmäßig 37,8 m ü.NN erreichten. Die niedrigsten Niedrigwasserstände (Sommer) lagen -- ebenfalls als langjähriges Mittel über diesen Zeitraum berechnet -- bei 37,1 m ü.NN. Der mittlere Wasserstand des Sommerhalbjahres dürfte noch um etwa 20 cm über diesem Wert, also bei etwa 37,3 m ü.NN gelegen haben. Die Schwankungen des Seewasserspiegels zwischen Hoch- und Niedrigwasser betrugen unter diesen noch natürlicheren Verhältnissen also regelmäßig 60 cm bis 70 cm.

Die Höhenlage des Seespiegels kann, neben anderen Faktoren, bei der Ausbreitung der Binseninseln eine wichtige Rolle gespielt haben. In den Arbeiten vom Ende des 19. Jahrhunderts (anonymus: Notizen etc.; STRUCKMANN, 1897; HALENBECK, 1878; BORCHERDING, 1889) findet sich nur ein Hinweis auf einzelne Binsenhalme, die gegen den See vordringen. Wenn die Binseninseln auch nur annähernd in ähnlicher Menge vorhanden gewesen wären wie heute, hätten diese Autoren sie mit Sicherheit erwähnt. Gleiches gilt für die ausgedehnten See- und Teichrosenflächen, die im Süden, Südwesten und Nordwesten des Sees heute Zehntausende von Quadratmetern bedecken.

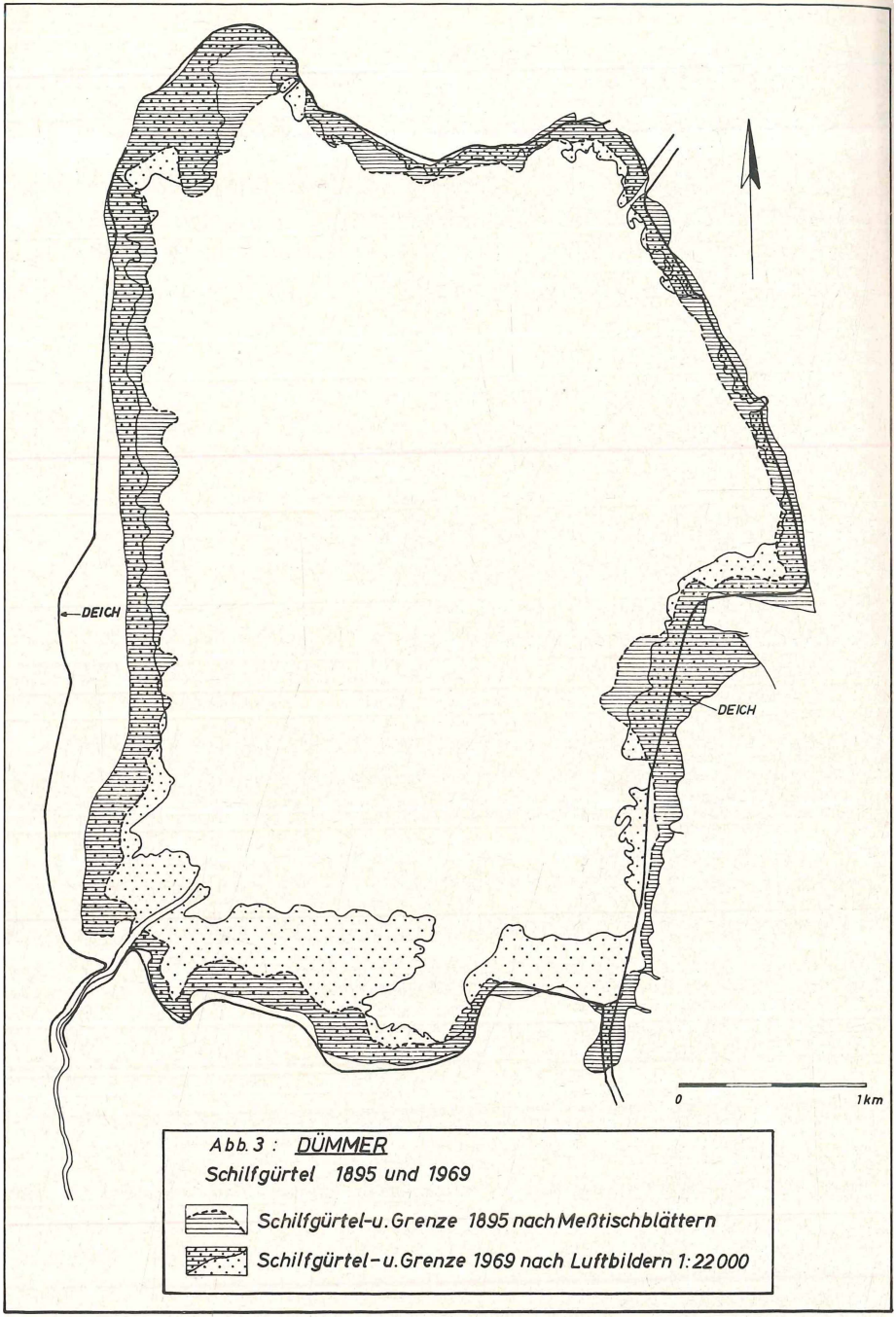


Abb. 3 : DÜMMER
Schilfgürtel 1895 und 1969

Schilfgürtel-u. Grenze 1895 nach Meßtischblättern

Schilfgürtel-u. Grenze 1969 nach Luftbildern 1:22000

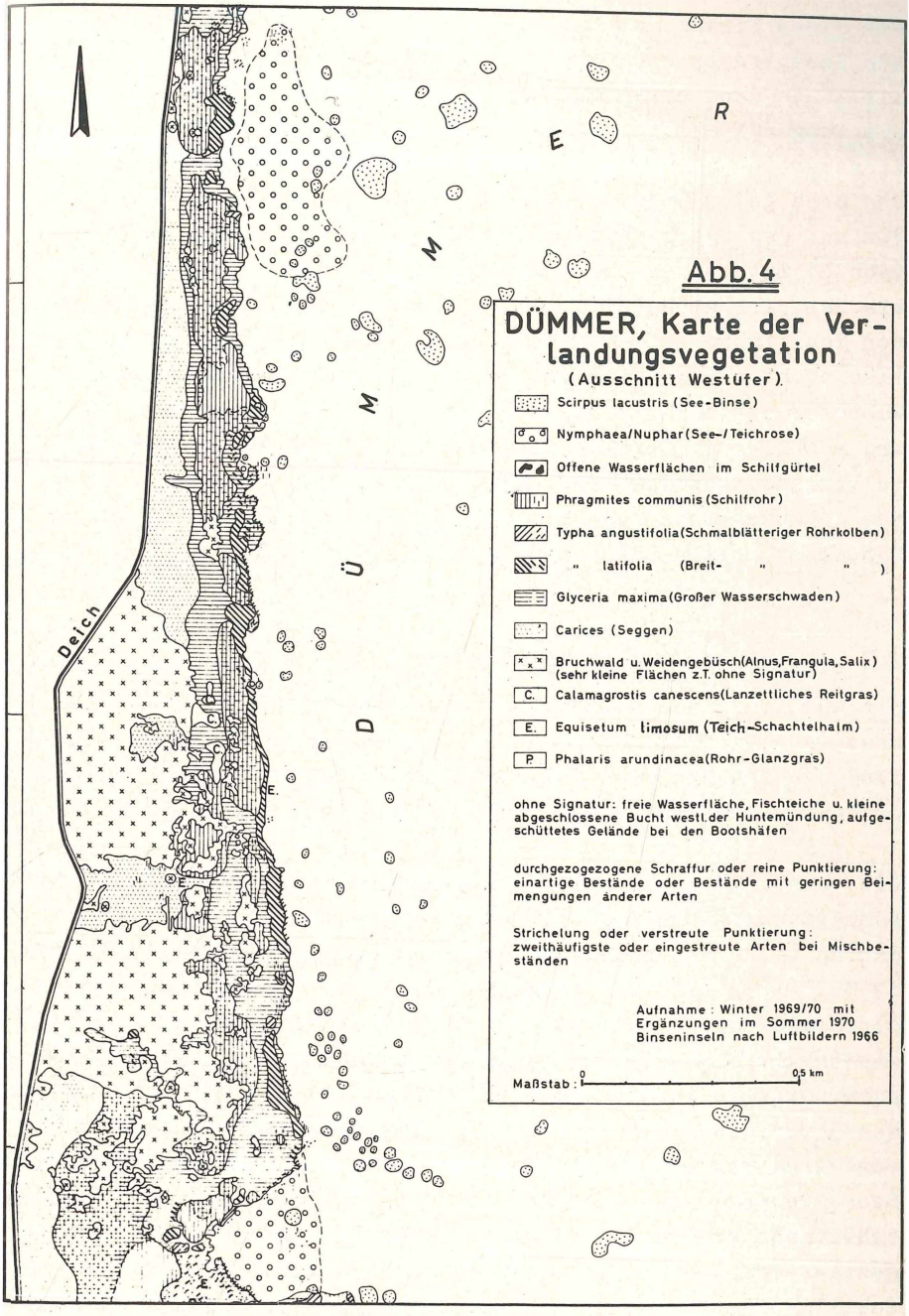


Abb. 4

DÜMMER, Karte der Verlandungsvegetation

(Ausschnitt Westufer)

- Scirpus lacustris (See-Binse)
- Nymphaea/Nuphar (See-/Teichrose)
- Offene Wasserflächen im Schilfgürtel
- Phragmites communis (Schilfrohr)
- Typha angustifolia (Schmalblätteriger Rohrkolben)
- " latifolia (Breit- " ")
- Glyceria maxima (Großer Wasserschwaden)
- Carices (Seggen)
- Bruchwald u. Weidengebüsch (Alnus, Frangula, Salix) (sehr kleine Flächen z.T. ohne Signatur)
- C. Calamagrostis canescens (Lanzettliches Reitgras)
- E. Equisetum limosum (Teich-Schachtelhalm)
- P. Phalaris arundinacea (Rohr-Glanzgras)

ohne Signatur: freie Wasserfläche, Fischteiche u. kleine abgeschlossene Bucht westl. der Huntemündung, aufgeschüttetes Gelände bei den Bootshäfen

durchgezogezogene Schraffur oder reine Punktierung: einartige Bestände oder Bestände mit geringen Beimengungen anderer Arten

Strichelung oder verstreute Punktierung: zweithäufigste oder eingestreute Arten bei Mischbeständen

Aufnahme: Winter 1969/70 mit Ergänzungen im Sommer 1970
Binseninseln nach Luftbildern 1966

Maßstab: 0 — 0,5 km

Für diese Pflanzenarten kann durch eine geringfügige Senkung des Seespiegels eine Grenztiefe unterschritten worden sein, die ihnen dann etwa seit Ende des 19. Jahrhunderts eine Ausbreitung auf weiten Teilen des Sees erlaubte. Auch die Vegetationskartierung erbrachte wichtige Hinweise auf den Zustand des Sees gegen Ende des 19. Jahrhunderts. Vergleicht man den Verlauf des Schilfgürtels auf den Meßtischblättern von 1895 (Abb.3) mit der heutigen Vegetation, so zeigt sich, daß diese Flächen, insbesondere am Südufer, auch heute noch größtenteils von Schilfrohr eingenommen werden. Damals ist das Schilfrohr also nicht nur am Ost- und Nordufer, sondern auch am Süd- und Westufer die beherrschende Art gewesen. Man erkennt am Süd- und Westufer im Bereich dieser Schilfrohrbestände noch die alte Verlandungsfolge, mit Schilfrohr auf der Seeseite, dann einem schmalen Wasserschwadenstreifen und dahinter die schon als Mähwiesen bewirtschafteten Seggenflächen (Abb.4).

2.2 Entwicklung bis zur Eindeichung

Mit der Wende vom 19. zum 20. Jahrhundert wurden sowohl die passiven negativen Auswirkungen der menschlichen Besiedlung als auch die aktiven Eingriffe in den Wasserhaushalt für das Ökosystem des Sees allmählich immer schwerwiegender.

Die hauptsächlichen Meliorationsmaßnahmen im Einzugsgebiet des Dümmers wurden um 1900, 1924 und dann in den 40er und 50er Jahren im Zusammenhang mit der Eindeichung durchgeführt (KLEE, 1953; PFAFFENBERG & DIENEMANN, 1964). Die Niederungen wurden durch die Anlage von Grabensystemen drainiert und die Hunte wiederholt begradigt und ausgebaut. Durch die höhere Fließgeschwindigkeit in den ausgebauten Flußläufen gelangten -- neben dem jeweils bei den Baumaßnahmen aufgewirbelten Material -- vor allem bei Hochwasser nun sämtliche Schwebstoffe bis in den See, die sich vorher in den zahlreichen Mäandern und auf überschwemmten Wiesen abgelagert hatten. Infolge dieser stark angestiegenen Sedimentanlieferung durch die Hunte schob sich die Schilfgrenze in der ersten Hälfte dieses Jahrhunderts am Süd-

ufer um 300 m bis 500 m seewärts vor (Abb.8). Westlich der Südbucht wird die Grenzverschiebung durch die verstärkte Sedimentation im Bereich der Huntemündung verursacht, während sie auf der Hüder Marsch bzw. der Hüder Sandbank eher auf die weitere Senkung des Seewasserspiegels zurückzuführen ist. Die Entstehung der Südbucht ist also eine reine Folgeerscheinung der jungen Verlandungsvorgänge. Auch westlich der Huntemündung rückte die Schilfgrenze einige hundert Meter vor. An vielen anderen Stellen des Sees ging sie jedoch zurück. Das überrascht vor allem am geschützten Westufer, wo die Rückverlegung der Schilfgrenze sogar Beträge bis zu 150 m erreicht (Abb.3).

Bei den weiteren Veränderungen im See spielten jetzt zwei Faktoren eine wichtige Rolle. Die zunehmende Intensivierung der Landwirtschaft unter Verwendung von Kunstdünger und die gleichzeitig angelegten Entwässerungs- und Drainagesysteme bewirkten durch Auslaugung und Oberflächenabschwemmung der Landwirtschaftsflächen eine Erhöhung des Nährstoffgehaltes in den Zuflüssen und damit auch im See. Vor allem der Phosphorgehalt ist für die Stoffwechselvorgänge der Algen und höheren Pflanzen von größter Bedeutung. Daneben spielt aber auch der durch Drainagewässer erhöhte Sulfatgehalt (OHLE, 1955; BRÜMMER, 1974) für die Remobilisation von Nährstoffen aus dem Sediment eine wichtige Rolle.

Die Produktion organischer Substanz durch Wasserblüten stieg infolge der Nährstoffanreicherung nun erheblich an.

Der zweite wichtige Einflußfaktor ist in dem gleichzeitigen Ausbau der Abflüsse zu sehen. Hierdurch wurden die Hochwasserperioden verkürzt und sowohl die Hochwasserstände als auch der Sommerwasserstand gesenkt. Diese Maßnahmen bedeuteten bereits eine gewisse Beeinträchtigung des natürlichen Selbstreinigungsvermögens für den See. Bei Hochwasser wurden die abgestorbenen Pflanzenreste und wahrscheinlich auch ein erheblicher Teil des durch das Plankton gebildeten Schlammes seit alters her auf die ufernahen Wiesen ausgetrieben und damit dem Stoffkreislauf des Sees entzogen. Durch die Senkung der Wasserstände wurde jetzt



Abb. 5: DÜMMER, Verbreitung und Mächtigkeit der schwarzen Mudde. • Bohrpunkt

Werte in Metern BL = Baggerloch

Maßstab 1,0 km

weniger ausgetrieben,und der See begann zu verschlammen. Bei dem gleichbleibenden Sauerstoffeintrag reichte der Sauerstoffgehalt nicht mehr aus, um die größere Menge der anfallenden organischen Substanz aerob abzubauen. Es kam zu einem Umschwung im Sedimentcharakter von braunen, oxidierten Mudden zu schwarzen, reduzierten, "sapropelitischen" Mudden (Faulschlamm). Ein ähnlicher Umschwung durch Zivilisationseinflüsse ist in zahlreichen anderen Seen Mitteleuropas ebenfalls beobachtet worden (OHLE, 1955; THOMAS, 1965).

Der Schlamm lagerte sich vor allem in dem bei vorherrschend westlichen Winden geschützten Westuferbereich (Abb.5) und hier teilweise innerhalb der Schilfrohrzone ab. Durch die Nährstoffanreicherung infolge der Schlammablagerungen wurden die Standortbedingungen soweit verändert, daß das Schilfrohr auf weiten Uferstrecken allmählich abstarb und von Rohrkolben und Wasserschwadengesellschaften verdrängt wurde. Diese Arten sind auf Standorten mit nährstoffreichem Schlammuntergrund verbreitet.

Die ursprüngliche Verlandungsfolge Schilfrohr/Wasserschwaden/Seggen, die auf einigen Strecken des Westufers heute noch erkennbar ist (s.Abb.4), wurde somit im Laufe der Jahrzehnte durch eine sekundäre Verlandungssukzession abgelöst. Rohrkolben und Wasserschwaden und nicht mehr Schilfrohr bildeten seitdem in zunehmendem Maße die äußere Verlandungsfront. Auf der Vegetationsskizze von KRAUSE (1948) ist erkennbar, daß die Rohrkolbengesellschaft am Westufer zu jener Zeit schon erhebliche Verbreitung hatte.

Auch bei anderen Gewässern, wie z.B. dem Bodensee, ist festgestellt worden, daß sich die Wasserschwaden- und Rohrkolbengesellschaften durch die -- als Folge der menschlichen Besiedlung -- gestiegene Nährstoffzufuhr besonders im Mündungsbereich abwasserbelasteter Bäche ausbreiten (LANG, 1967; 1973). Wegen der Größe und Tiefe des Bodensees sind die Effekte dort jedoch (noch) nicht so stark wie am Dümmer.

2.3 Die Entwicklung seit Abschluß der Eindeichung

Die schon Anfang des Jahrhunders geplante Eindeichung des Dümmers wurde im Jahre 1953 abgeschlossen,und die Höhe des Seewasserspiegels wird seitdem unter landwirtschaftlich-wasserwirtschaftlichen Gesichtspunkten geregelt. Die Wasserfläche ist bei Hochwasser jetzt auf ein eingedeichtes Areal von 16 km^2 begrenzt. Der Wasserspiegel wird im allgemeinen im Winter niedrig gehalten, um Stauvolumen für auftretende Hochwässer zu haben. Die Planungs- und Baumaßnahmen standen unter dem Eindruck der Kriegs- und Nachkriegszeit ganz im Zeichen einer Sicherung bzw. Verbesserung der landwirtschaftlichen Nutzflächen im vorherigen Überschwemmungsgebiet. Der Wert des Sees als Erholungsgebiet spielte zu jener Zeit noch keine Rolle. Von einigen Warnern wurden Bedenken hinsichtlich der möglichen negativen Folgen der Eindeichung geäußert, u.a. von REICHLING (1921) und von v.SANDEN-GUYA (1960), der sich als Schriftsteller für eine Erhaltung der natürlichen Verhältnisse einsetzte.

Seit der Eindeichung überlagern sich eine ganze Anzahl von Faktoren, deren Einflüsse sich teilweise verstärken und teilweise vielleicht auch gegenseitig abschwächen. Die Nährstoffzufuhr durch Abwässer ist durch den zunehmenden Ausbau zentraler Kanalisationssysteme und Kläranlagen in den letzten 10 bis 15 Jahren immer mehr angestiegen. Die Phosphatgehalte im Dümmerwasser lagen 1968 z.T. über 1 mg/l (DAHMS, 1972, S.105). Damit stieg vor allem die Produktion organischen Schlammes durch das Plankton infolge der häufigen Wasserblüten ständig weiter an. Das heißt, im Hinblick auf die Produktion von Biomasse im See ging die Entwicklung nach der Eindeichung verstärkt in der gleichen Richtung weiter.

Zwei wesentliche Dinge kamen aber jetzt hinzu: der gesamte, durch die intensiven Wasserblüten gebildete Schlamm und das gesamte durch abgestorbene Unterwasserpflanzen sowie Binsen- und Schilfreste gebildete Getreibsel verblieben nun innerhalb der eingedeichten Fläche. Früher waren die bei Hochwasser auf die Wiesen in der Umgebung des Sees ausgetriebenen Schilf- und

Binsenreste von den Bauern aufgebrannt worden. Seit der Eindeichung lagert sich dieses Getreibsel im Schilfgürtel bei Hochwasser vor dem Deichfuß ab. Hier hat sich seit der Eindeichung ein bis zu 30 m breiter Streifen aus Wasserschwaden, Rohrkolben und anderen Pflanzenarten gebildet, der den Nährstoffreichtum des aus abgesunkenen Getreibsel gebildeten Bodens erkennen läßt (Abb.9 im anderen Beitrag des Verfassers in diesem Band). Diese Pflanzengesellschaft bildet eine dichte Wurzeldecke und wächst schnell in die davorliegenden Schilfrohrflächen hinein.

Am Westufer fällt der heutige Verlauf der landseitigen Grenze der Schilfrohrzone auf weiten Strecken mit der landseitigen Grenze des Schilfgürtels auf den alten Meßtischblättern zusammen. Daraus ergibt sich, daß im Westuferbereich die seewärtige Grenze des Schilfgürtels von 1895 bis heute zwar um bis zu 150 m zurückgegangen ist, daß aber andererseits die dichte Wurzeldecke der Rohrkolben- und Wasserschwadenflächen um etwa den gleichen Betrag und stellenweise noch erheblich mehr gegen den See vorgerückt ist.

Die feiner zerriebenen Pflanzenreste treiben, je nach Windrichtung, auch im See umher und verstärken die durch das abgestorbene Plankton hervorgerufene Schlammbildung.

Sowohl die Wasserblüten als auch der wegen der geringen Wassertiefe teilweise wieder aufgewirbelte Schlamm bewirken eine ständige Wassertrübung. Die Sichttiefe lag in den letzten Jahren vom Frühjahr bis Herbst bei nur etwa 20 cm bis 25 cm.

Die starke Trübung hat wahrscheinlich zusammen mit dem zeitweilig durch Aufstau erhöhten Wasserstand dazu geführt, daß die bis zur Eindeichung noch auf großen Flächen im See vorhandenen Characeenrasen sowie andere Unterwasserpflanzen fast restlos verschwunden sind. Das Wachstum der Characeen wird nach Untersuchungen von FORSBERG (1964) auch durch den hohen Phosphorgehalt des Seewassers negativ beeinflußt worden sein.

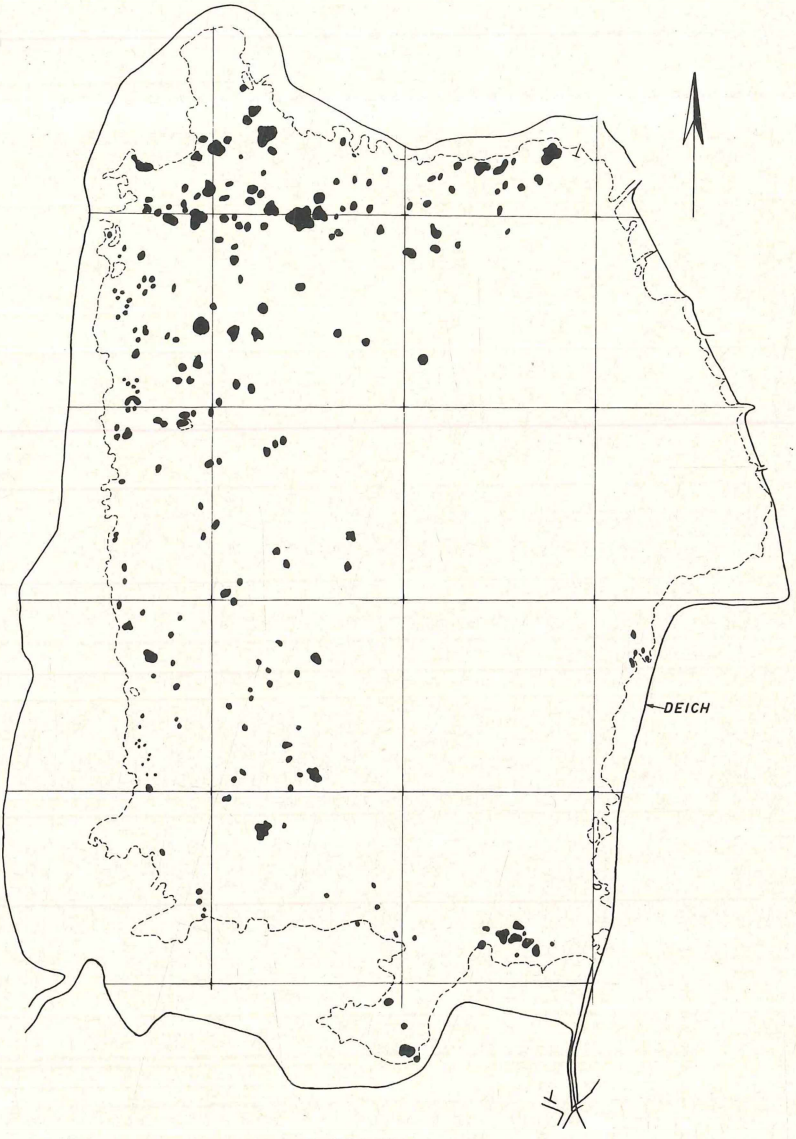


Abb. 6 : DÜMMER

Schilfgrenzen und Binseninseln nach Luftbildern von 1961

Schilfgrenze

Binseninseln

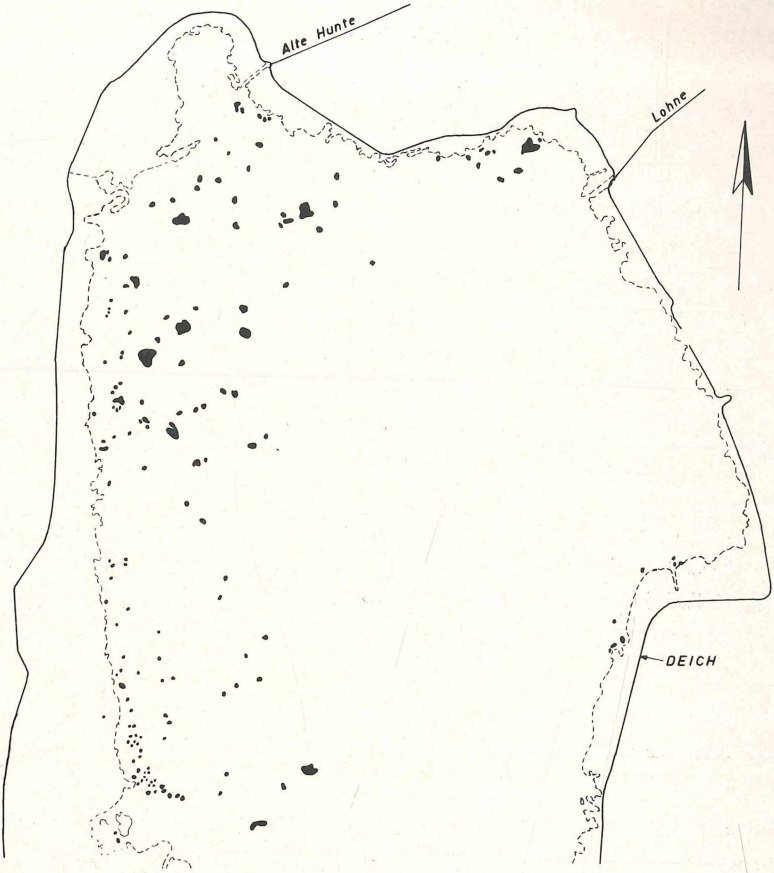


Abb. 7: DÜMMER
Schilfgrenze und Binseninseln
nach Luftbildmosaik von 1966

Schilfgrenze
Binseninseln

0 1 km

Für das Wachstum von Unterwasserpflanzen bilden etwa 2% des eingestrahlten Tageslichtes das Minimum (WALTER, 1968). Infolge des stark getrübten Seewassers ist dieser Grenzwert im Dümmer wahrscheinlich unterschritten worden.

Auf die gleichen Ursachen kann der seit der Eindeichung eingetretene starke Rückgang der Binseninseln bezogen werden. Man ist geneigt, den Reichtum an Binseninseln für den natürlichen Zustand zu halten. Aus der älteren Literatur ergibt sich aber, daß sich Binseninseln erst mit der allmählichen künstlichen Senkung des Seespiegels seit Ende des 19. Jahrhunderts über den See verbreitet hatten und daher vielleicht nicht den natürlichen Verhältnissen entsprechen. Insgesamt ist seit der Eindeichung also eine Verödung der Wasserflächen und eine erhebliche Zunahme der Verlandungsgeschwindigkeit innerhalb der Schilfzonen festzustellen (Abb.6 u.7).

Bei weiteren speziellen Untersuchungen wären noch zahlreiche andere negative Veränderungen, z.B. bei der Fisch und Vogelfauna (s.HECKENROTH & LÜDERWALDT 1974) nachzuweisen, die aber über den Rahmen der vorliegenden Arbeit hinausgeführt hätten.

3. Sanierungsmaßnahmen

Nachdem in den letzten Jahren nun einerseits durch die steigende Bedeutung des Dümmers als Erholungsgebiet und andererseits durch das erwachte Umweltbewußtsein die ökologischen Verhältnisse mehr in den Blickpunkt rückten, sind vom Hunte-wasserverband, dem Wasserwirtschaftsamt Sulingen und einer Reihe weiterer zuständiger Behörden gemeinsam mit dem Niedersächsischen Landesamt für Bodenforschung Möglichkeiten für Sanierungsmaßnahmen erörtert worden. Neben den hier im folgenden geschilderten Maßnahmen sind von R.AKKERMANN in einem Gutachten für den Landkreis Diepholz noch weitere Sanierungsvorschläge ausgearbeitet worden.

3.1 Senkung der Nährstoffzufuhr

Die starke Nährstoffzufuhr durch Abwässer ist als Hauptfaktor für die ökologischen Schäden im See anzusehen. Als erste Maßnahme wurde daher der Bau einer Abwasserleitung beschlossen, die die Abläufe teilweise überlasteter kommunaler und privater Kläranlagen einer neuen Kläranlage an der Lohne unterhalb des Sees zuführen sollte. Diese Anlage ist inzwischen in Betrieb genommen worden und entlastet den See von den Abwässern aus dem Raum Lemförde. Die Belastung des Dümmers mit düngenden Stoffen ist von MUDRACK (1970) speziell untersucht worden. Er schlug in seinem Gutachten u.a. den Bau von Phosphor-Ausfällungseinrichtungen bei den Kläranlagen im Einzugsgebiet der Hunte und Elze vor, da auch bei mechanisch-biologischer Klärung der Abwässer der Phosphatgehalt kaum verringert wird. Derartige Anlagen (sogen. 3. Reinigungsstufe) sind in Schweden und in der Schweiz (THOMAS, 1969, 1971) schon seit einigen Jahren in Betrieb. Für die Kläranlage Wittlage ist die Phosphor-Ausfällung bereits im Planungs- und Versuchsstadium. In der Folgezeit sollen dann auch die anderen Klärwerke mit Phosphorausfällungsanlagen versehen werden.

Man wird durch diese Maßnahme den Phosphorgehalt des zufließenden Wassers zwar deutlich verringern können, aber die ebenfalls erheblichen landwirtschaftlich bedingten Anteile und ein Phosphoreintrag durch unkontrollierte Abwassereinleitungen werden dabei nicht erfaßt. Sie könnten allein durch den Bau einer Phosphat-Ausfällungsanlage im Bereich der Huntemündung beseitigt werden. Der Wahnbach-Talsperrenverband Siegburg betreibt eine derartige Anlage zur Sicherung der Trinkwasserqualität in der Wahnbach-Talsperre (BERNHARDT, 1969, 1971).

Für die Hunte bzw. den Dümmer erscheint diese Lösung bisher als zu teuer. Wichtig ist jedoch, daß im Wahnbach-Wasser die Menge des an Trübstoffe gebundenen Phosphors teilweise höher liegt, als die des gelösten Phosphors. Aus der Tatsache, daß

bei den Untersuchungen von MUDRACK (1970) im Huntewasser die höchsten Phosphorwerte bei starker Wasserführung (Starkregen oder Hochwasser) festgestellt worden sind, ist ersichtlich, daß hier ebenfalls die Trübstoffe als Nährstoffträger wichtig sind. Durch eine Entfernung der Schwebstoffe aus dem Huntewasser könnte man daher die Nährstoffzufuhr wesentlich verringern.

3.2 Verringerung der Sedimentzufuhr

Die Verringerung der Sedimentzufuhr ist also auch unter dem obengenannten Gesichtspunkt als wichtige Maßnahme anzusehen. Sie sollte jedoch außerdem als grundsätzliche Maßnahme zur Erhaltung des gesamten Gewässers angestrebt werden. Wenn man bedenkt, daß sich das Huntedelta seit 1900 um etwa 400 m in den See vorgeschoben hat und die starke Verlandung am Süd- und Westufer ebenfalls auf die Sedimentanlieferung durch die Hunte zurückzuführen ist (s.Abb. 8), wird erkennbar, daß hier Gegenmaßnahmen ergriffen werden müssen. Die Sedimentfangwirkung tief ausgebaggerter Mündungsarme der Hunte reicht möglicherweise nicht aus, um die Sedimentzufuhr in den See wesentlich zu verringern. Bei fast allen Talsperren und Rückhaltebecken werden Absetzbecken vorgeschaltet. Bei einem so flachen Gewässer wie dem Dümmer erscheint diese Maßnahme besonders dringend. Bei der Planung eines solchen Bauwerkes könnte von ähnlichen Voraussetzungen wie bei dem Hochwasserrückhaltebecken an der Hase (GIESE, 1968) ausgegangen werden.

3.3 Verringerung der internen Düngung

Unter "interner Düngung" ist der Wiedereintritt von Nährstoffen aus dem Sediment in das Seewasser zu verstehen. Die chemische Untersuchung eines mit dem Stechrohr entnommenen Muddeprofils der Bohrung 141a am Westufer der Nordbucht zeigt folgende Hauptkomponenten:

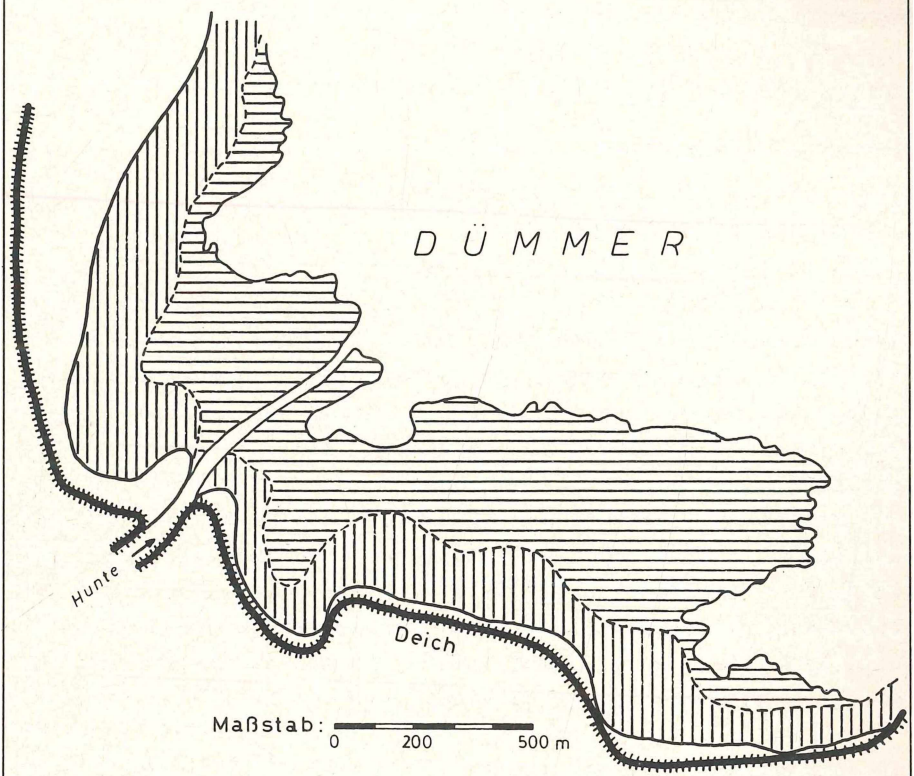


Abb. 8: Südwestecke des DÜMMERS

Schilfgürtel um 1895, überwiegend Schilfrohr (Phragmites communis)

Seit 1895 verlandete Flächen, überwgd. Wasserschwaden (Glyceria maxima)

Tabelle 1: Chemische Zusammensetzung der schwarzen Mudde am Westufer

Tiefe unter Sediment-oberfläche	Anteile in Gewichtsprozent der Trockensubstanz $CaCO_3$	organ. Substanz	P_2O_5	Gesamt-S	Gesamt-N
0 - 10 cm	14,7	32,8	0,71	2,7	2,31
17 - 20 cm	14,6	33,5	n.b.	n.b.	n.b.
20 - 30 cm	7,4	39,5	0,38	4,84	2,31
30 - 40 cm	3,6	41,8	0,25	2,79	2,26
47 - 50 cm	21,8	17,4	0,12	1,35	1,27
60 - 64 cm	6,2	6,4	0,10	0,56	0,37

Die Probe bei 47 - 50 cm enthält Gerölle der borealen Kalkmudde und die Probe bei 60 - 64 cm, an der Basis der schwarzen Mudde, weist erheblichen Sandgehalt auf.

Unter anaeroben Verhältnissen, wie sie in der schwarzen Mudde herrschen, werden Phosphor und Stickstoff im Sediment wieder in Lösung übergeführt und gelangen erneut in das Seewasser. Bei einem nährstoffreichen (eutrophen) See ist dieser Wiedereintritt, bezogen auf die gesamte im Sediment enthaltene Nährstoffmenge, erheblich höher als in einem nährstoffarmen Gewässer (THOMAS, 1963). Bei Untersuchungen an eutrophen Flachseen in Nordamerika stellte BARICA (1974) fest, daß auch schon während eines leichten Abfalls der Sauerstoffkonzentration eine Freisetzung von Phosphor eintritt und nicht erst bei gänzlich anaeroben Verhältnissen.

In eutrophen Flachseen, zu denen auch der Dümmer zu rechnen ist, herrscht ein sehr ausgeprägter Nährstoffkreislauf. Im Gegensatz zu den bei tiefen Seen im Jahresrhythmus eintretenden Umschichtungen, kommt es hier zur Ausbildung sogenannter Kurzzeitzyklen. Diese führen beim Zusammenbruch von Algenblüten infolge der bei hohen Wassertemperaturen sofort und intensiv beginnenden Zersetzungsprozesse zu Sauerstoffschwund und Fischsterben (BARICA, 1974), wie es in den vergangenen Jahren u.a. auch im Steinhuder Meer häufig zu beobachten war (s. DEMBKE

in diesem Band). Die anschließende Remobilisation der Nährstoffe führt dann zur nächsten Wasserblüte und schließt damit den Kurzzeitzyklus.

Neben der Verringerung der Nährstoffzufuhr kommt daher einer Unterbrechung dieses Nährstoffkreislaufes im Dümmer ebenfalls entscheidende Bedeutung zu. Man kann die interne Düngung durch ein Auspumpen der schwarzen Mudde unterbinden oder doch erheblich vermindern, wie sich nach der Durchführung dieser Maßnahme u.a. beim Trummen, einem kleinen See in Südschweden gezeigt hat (ANDERSSON et al. 1973).

Pläne zur Entschlammung des Dümmers sind vom Huntewasserverband und dem Wasserwirtschaftsamt Sulingen gemeinsam mit der Außenstelle Moorforschung und angewandte Bodenkunde des Niedersächsischen Landesamtes für Bodenforschung ausgearbeitet worden. Die Ausführung soll möglicherweise noch 1974 beginnen.

3.4 Entfernung des Getreibsels

Zur Verringerung der in jedem Jahr durch Absterben und Abbrechen der Binsen- und Schilfhalme gebildeten großen Getreibselmengen (Abb.9 u.10) bestehen, neben den oben erläuterten indirekten Maßnahmen einer Verminderung der Nährstoffzufuhr, auch direkte Eingriffsmöglichkeiten. Das Mähen und Abräumen der Binsen- und Schilfbestände würde zur Verringerung der im See verwitternden organischen Substanz und damit zu einer Verlangsamung der Verschlammung und Verlandung beitragen. Im Falle der Binseninseln ergeben sich hier keine Probleme. Von ornithologischer Seite wurde aber betont, daß besonders die Schilfrohrbestände (Altschilf) als Deckung für die Nistplätze der Wasservögel wichtig sind. Da aber in den vergangenen Jahrhunderten regelmäßig sehr große Flächen offenbar ohne Schaden für die Vogelwelt gemäht worden sind und die Schilfmahd andererseits zur Erhaltung der Schilfrohrflächen beiträgt, sollten hier Kompromisse möglich sein.

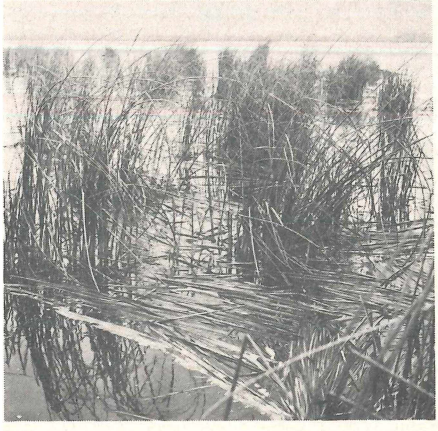


Abb.9

Im Spätherbst umbrechende Binseninsel im Westteil des Dümmers



Abb.10

Bis zu 3 m breiter und 0,5 m hoher Wall aus angetriebenen Binsen- und Schilfresten in der Nordostecke des Sees (Frühjahr 1974)



Abb.11

Deichvorgelände in Lembruch mit Getreibsel (Winter 1973/74)

Zur Entfernung des Getreibsels hatte Fritz HOLLBERG/Lembruch seit langem die Aufspülung eines Deichvorgeländes am Ost- und Nordufer gefordert, auf dem sich die Schilf- und Binsenreste in ähnlicher Weise wie früher auf den überschwemmten seenahen Wiesen ablagern sollten. Von diesem Sandstreifen könnte das Treibgut jeweils im Frühjahr leicht abgeräumt werden. Da die in Form von Getreibsel anfallende Menge organischer Substanz langzeitig gesehen nicht zu vernachlässigen ist, soll im Zuge der jetzt eingeleiteten Sanierungsmaßnahmen auch ein Deichvorgelände angelegt werden (Abb.11). Es erscheint sinnvoll, nur den 10 m bis 20 m breiten Streifen unmittelbar vor dem Deichfuß auf eine Höhe zwischen 37,0 m und 37,2 m ü.NN aufzuspülen, der durch die Wasserschwaden ohnehin teilweise bereits verlandet ist. Die seewärts noch vorhandenen Schilfrohrbestände sollten dagegen auch als Eis- und Windschutz erhalten bleiben.

Der erwünschte Anlandungseffekt wird nur bei ausgeprägtem Hochwasser eintreten, weil die Pflanzenreste nur dann durch den Schilfgürtel hindurch bis vor den Deichfuß treiben können. Wird der Wasserstand niedrig gehalten, um stets eine größtmögliche Reserve an Stauvolumen zu haben, gelangt das Treibgut nicht bis auf den Anlandungsstreifen, sondern bleibt nach wie vor innerhalb des Schilfgürtels liegen.

Sofern kein natürliches Hochwasser eintritt, das den Wasserspiegel bis auf ein Niveau von mindestens 37,5 m bis 37,6 m ü.NN ansteigen läßt, muß daher ein künstlicher Aufstau bis etwa zu dieser Höhe durchgeführt werden, wenn das Deichvorgelände wirksam werden soll.

Gegen diese Steuerung des Seespiegels unter ökologischen Gesichtspunkten hatten sich verschiedene Bedenken erhoben. Im Hinblick auf mögliche Gefahren für die Wasservogel-Nistplätze geben die alten Pegelkurven wertvolle Aufschlüsse. Der Seespiegel fiel in den Jahren zwischen 1860 und 1940 erst Ende März, oft sogar erst Ende April auf bzw. unter ein Niveau von 37,2 m ü.NN. Zeitliche Verschiebungen bis zu einigen Wochen scheint die Vogelwelt also ohne Schaden zu überstehen.

Von wasserwirtschaftlicher Seite wurde gegen den künstlichen Aufstau eines Hochwassers angeführt, daß der Stauraum bzw. die Kapazität der Abflüsse möglicherweise nicht ausreichen könnte, wenn in der Zeit eines künstlichen Hochwassers von etwa 37,5 m bis 37,6 m ü.NN noch ein natürliches Hochwasser eintreten würde. Ob in diesem Fall Überschwemmungsgefahr bestünde, müßte durch Modellrechnungen an Hand der möglichen Zuflußmengen, unter Berücksichtigung der Dauer des Hochwasseranstieges sowie des Speichervolumens im See und der Kapazität der Abflüsse ermittelt werden. Die alten Pegelkurven geben z.B. Aufschluß über die Geschwindigkeit des Pegelanstieges, wobei man aber davon ausgehen muß, daß bei einem Pegelstand von etwa 37,7 - 37,8 m ü.NN eine allgemeine Ausuferung des Sees eingetreten ist.

Insgesamt erscheint es heute nicht mehr tragbar, ein Gewässer wie den Dümmer unter rein landwirtschaftlichen oder wasserwirtschaftlichen Meliorations-Gesichtspunkten zu behandeln, sondern es müssen auch Aspekte der Umweltpflege, d.h. einer möglichst weitgehenden Erhaltung des natürlichen Ökosystems beachtet werden. Sie sind nicht nur im Sinne des Schutzes der Natur (vor dem Menschen) von Belang, sondern tragen letztlich zur Erhaltung des Erholungswertes des Sees auch für die fernere Zukunft bei.

4. Zusammenfassung

Bis gegen Ende des 19. Jahrhunderts waren die Auswirkungen der menschlichen Besiedlung auf den Nährstoffhaushalt des Dümmers noch gering. Durch den Ausbau der Abflüsse ist aber schon eine gewisse Senkung des Seespiegels erkennbar. Die ersten schwerwiegenden negativen Folgen für den See traten im Zusammenhang mit den Ausbaumaßnahmen an der Hunte ein. Die verstärkte Sedimentanlieferung bewirkte ein Vorrücken der Schilfgrenze am Süd- und Südwestufer um bis zu 400 m gegen die freie Wasserfläche. Noch vor der Eindeichung erfolgte durch die weitere Senkung des Seespiegels und die stetig steigende Nährstoffzufuhr ein Umschwung zu schwarzen Faulschlammablagerungen, die

vor allem am Westufer zu einer Verdrängung der Schilfrohrbestände durch Wasserschwaden und Rohrkolbengesellschaften führten. Nach der Eindeichung stieg die Produktion organischer Substanz durch Plankton im See infolge der wachsenden Abwasserbelastung weiter an. Die Verschlammung und Verlandung wurde erheblich beschleunigt, weil große Mengen organischen Materials, das vorher bei Hochwasser aus dem See ausgetrieben worden war, nun innerhalb der eingedeichten Fläche verblieb und sich im Schilfgürtel ablagerte.

Im Hinblick auf die in den letzten Jahren sehr stark gewachsene Bedeutung des Sees als Erholungsgebiet wurden von den zuständigen Behörden Sanierungsmaßnahmen geplant und teilweise bereits ausgeführt. Sie zielen im wesentlichen auf folgende Verbesserungen:

Senkung der Nährstoffzufuhr durch den Bau der Abwasserringleitung zur Lohne und durch Phosphor-Ausfällung bei den Kläranlagen im Einzugsgebiet.

Verringerung der Sedimentzufuhr durch Schaffung von Sedimentationsbecken im Mündungsbereich der Hunte.

Unterbrechung bzw. Minderung der internen Düngung durch Auspumpen der nährstoffreichen schwarzen Mudde.

Entfernung des Getreibsels durch Aufspülung eines Deichvorgeländes am Ost- und Nordufer unter gleichzeitiger Anhebung des Winterwasserspiegels.

5. Schrifttum

ANDERSSON,G.; CRONBERG,G. & GELIN,C.: Planktonic Changes Following the Restoration of Lake Trummen, Sweden. - Ambio, Vol.2, No.1-2, 44-47, 1973.

anonymus Notizen über die im Dümmersee, Prov. Hannover, aufgefundenen Geweihe, Thierschädel sowie die mutmaßliche Entstehung und den jetzigen Zustand

des Dümmersees, dessen Flora, Fauna und Bedeutung für seine Umgebung. - Diepholz (Schrödersche Buchdruckerei) o.J.

BARICA,J.: Some Observations on Internal Recycling, Regeneration and Oscillation of Dissolved Nitrogen and Phosphorus in Shallow Selfcontained Lakes. - Arch. Hydrobiol. 73, 3, 334-360, Stuttgart 1974.

BERNHARDT,H.: Maßnahmen zur Begrenzung der Eutrophierung der Wahnbachtalsperre. - Fortschr. Wasserchemie, H.14, 1969.

-.- & SCHELL,H.: Vorbehandlung von Oberflächenwasser zur Speisung von Trinkwassertalsperren durch Aufbereitungsverfahren. - Gewässerschutz. Wasser. Abwasser, 4, Aachen 1971.

BORCHERDING,F.: Die Molluskenfauna der Nordwestdeutschen Seen.- Abhndl. Naturwiss. Ver. Bremen, X, 355-361, Bremen 1889.

BRÜMMER,G.: Phosphatmobilisierung unter reduzierenden Bedingungen - Ein Beitrag zum Problem der Gewässereutrophierung. - Mitt. Dt. Bodenkdl. Ges. 18, 175-177, 1974.

FORSBERG,C.: Phosphorus, a Maximum Factor in the Growth of Characeae. - Nature, 201, 517-518, London 1964.

-.- : The vegetation changes in Lake Tåkern. - Svensk Botanisk Tidskr. 58, H.1, 44-54, 1964.

GIESE,R.: Die Hochwasserregelung der Hase. - Festschrift zu Kongreß u. Ausstellung Wasser Berlin 1968, S.175-181, München (Harbeke) 1968.

HALENBECK,L.: Der Dümmer und seine Umgebung. - In: HALENBECK,L.: Ausflüge in Bremens weitere Umgebung. - Bremen (Kuhlmann) 1878.

HECKENROTH,H. & LÜDERWALDT,D.: Der Dümmer. Einige Vorschläge zur Biotoperhaltung und -gestaltung zur Abschwächung wasserbaulicher Eingriffe. - Natur und Landschaft, 49. Jg., H.5, 139-141, 1974.

KLEE,D.: Die Huntemelioration. - Hersg. Huntewasserverband Diepholz. Hannover (Ermorora) 1953.

KRAUSE,W.: Die Röhrichtbestände des Dümmers im Okt. 1947. - Bericht Zentralstelle Vegetationskartierung des Reiches. 7 S., 1 Kt., Stolzenau/Weser 1948.

LANG,G.: Die Ufervegetation des westlichen Bodensees. - Arch. Hydrobiol. Suppl. Bd. 32, 4, 437-574, Stuttgart 1967.

LANG,G.: Die Makrophytenvegetation in der Uferzone des Bodensees unter besonderer Berücksichtigung ihres Zeigerwertes für den Gütezustand. - Int. Gewässerschutzkommission für den Bodensee. Bericht Nr.12, 67 S., 25 Abb., Karlsruhe (Landessammlungen f. Naturkde.) 1973.

MICHAELSEN,K.: Steinzeitfunde aus dem Dümmer. - Germanenerbe (Zeitschr. f. Vorgeschichte) 3, 10, 290-295, Leipzig 1938.

MUDRACK,K.: Die Belastung des Dümmer mit sauerstoffzehrenden Stoffen. - Bericht Inst. Siedlungswasserwirtsch. TU Hannover 1970 (unveröff.).

OHLE,W.: Die Sedimente des Gr. Plöner Sees als Dokumente der Zivilisation. - Jb. Heimatkde. (Plön) 2, 7-27, 1972.

PFAFFENBERG,K. & DIENEMANN,W.: Das Dümmerbecken. Beiträge zur Geologie und Botanik. - Veröff. Nieders. Inst. Landeskde. u. Landesentwicklg. Univ. Göttingen, Reihe A, I, 78, 121 S., Göttingen-Hannover 1964.

REICHLING,H.: Der Dümmer, Skizze der Flora und Fauna und Vorschläge zum Schutze dieses Gebietes. - 50/52 Jahresber. Zool. Sekt. Westf. Prov. Mus. Naturkde., 3, Münster 1932.

SANDEN-GUYA,W.v.: Der große Binsensee. - 159 S., 32 Bildtaf., 36 Abb., 2 Aufl., Stuttgart (Frankh'sche) 1960.

STRUCKMANN,C.: Über die im Schlamm des Dümmer Sees in der Provinz Hannover aufgefundenen subfossilen Reste von Säugetieren. - Ber. Naturhist. Ges. Hannover, 44/47, Hannover 1897.

THOMAS,E.A.: Experimentelle Untersuchungen über die Schlammbildung in unberührten und kulturbeeinflußten Seen der Schweiz. - Wasser u. Abwasser 1963, 1-20, 5 Abb., 2 Tab.

-.- : Behandlung von Gemeindeabwässern mit dritter Reinigungsstufe vor Einleitung in Seen (Zürichsee). Korreferat zu: BERNHARDT,H.: Vorbehandlung von Oberflächenwasser zur Speisung von Trinkwassertalsperren. - Gewässerschutz. Wasser. Abwasser, 4, Aachen 1971.

WALTER,H.: Die Vegetation der Erde in ökologischer Betrachtung. Bd.II. - 1001 S., 644 Abb., Stuttgart (Fischer) 1968.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: Berichte der Naturhistorischen Gesellschaft Hannover

Jahr/Year: 1974

Band/Volume: 118

Autor(en)/Author(s): Dahms Eberhard

Artikel/Article: Ergebnisse geologischer und limnologischer Untersuchungen am Dümmer und ihre Auswertung für die Umweltplanung 213-240