

SVERIGES GEOLOGISKA UNDERSÖKNING

SER. C.

Avhandlingar och uppsatser.

N:o 410.

ÅRSBOK 31 (1937) N:o 6.

ÜBER DIE
REGIONALE LIMNOLOGIE
VON SÜDSCHWEDEN

VON

SVEN THUNMARK

MIT 1 TAFEL

Pris 3:00 kr.

STOCKHOLM 1937
KUNGL. BOKTRYCKERIET. P. A. NORSTEDT & SÖNER
374571

SVERIGES GEOLOGISKA UNDERSÖKNING

SER. C.

Avhandlingar och uppsatser.

N:o 410.

ÅRSBOK 31 (1937) N:o 6.

ÜBER DIE
REGIONALE LIMNOLOGIE
VON SÜDSCHWEDEN

VON

SVEN THUNMARK

STOCKHOLM 1937

KUNGL. BOKTRYCKERIET. P. A. NORSTEDT & SÖNER

37457¹

Inhaltsverzeichnis.

	Seite
Vorwort	5
Bisherige Ergebnisse über die regionale Limnologie von Südschweden	7
Weitere Ergebnisse über die regionale Limnologie von Südschweden	23
I. Plan der Seeerzrekognoszierung	23
A. Arbeitsaufgabe der Seeerzrekognoszierung	24
B. Organisation und Durchführung der Seeerzrekognoszierung	29
II. Ergebnisse der Seeerzrekognoszierung	35
A. Die Eisenablagerungen	35
1. Die Eisenablagerungen oberhalb der marinen Grenze	42
a. Gebiet mit kalkarmen Böden	42
b. Gebiete mit kalkreichen und weniger kalkhaltigen Böden	64
2. Die Eisenablagerungen unterhalb der marinen Grenze	67
3. Allgemeine Bemerkungen über die Eisenablagerungen	77
B. Die Beobachtungen über Beschaffenheit des Seewassers	82
1. Transparenz und Seefarbe	84
a. Allgemeines	84
b. Die speziellen Beobachtungsergebnisse	99
2. Wasserfarbe und Oxydierbarkeit	121
3. Wasserstoffionenkonzentration und spezifische Leitfähigkeit	133
Literaturverzeichnis	141
Fundstättenverzeichnisse	146
1. Die neuregistrierten Seeerz- und Seeockerfundstätten	146
2. Die überprüften, schon früher registrierten Seeerzlagerstätten	153
3. Die neuregistrierten Sumpferz- und Moorockerfundstätten	155
4. Die neuregistrierten Schlackenfundstätten	155
5. Die Fundstätten von <i>Lobelia dortmanna</i> L.	156

Vorwort.

Während der verhältnismässig kurzen Zeit, während welcher man in der Limnologie nach regionalen Gesichtspunkten gearbeitet hat, machte man bekanntlich auch in unserem Lande wichtige Erfahrungen prinzipieller und tatsächlicher Art. Hierbei hat man ein vielumfassendes Forschungsmaterial über die produktionsbiologischen und bodenkundlichen Verhältnisse der Seen, über deren Entwicklungsgeschichte sowie über die sie kennzeichnende Fauna und Flora gesammelt, und es ist möglich gewesen, auf kausaler Grundlage gewisse Grundzüge in der regionalen Verteilung der schwedischen Seen herauszubringen.

Obwohl auf dem Gebiete der regionalen Limnologie in unserem Lande eine Vielzahl neuartiger Aufgaben der Bearbeitung harren, hat man allen Grund, unmittelbar auf der auf diese Weise geschaffenen Grundlage weiterzubauen. Die regionalen Arbeitsaufgaben müssen selbstverständlich manchmal einen extensiven Charakter erhalten, und deren Ergebnisse verlangen zur Klarlegung ihrer allgemeinen Tragweite, oder um dem regionalen Bild festere Umrisse zu geben, oft eine weitere Bearbeitung. Gerade in diesem Sinne suchen die hier vorliegenden Ergebnisse zur weiteren Kenntnis von gewissen regional verfolg-
baren Hauptzügen in der Limnologie Südschwedens einen Beitrag zu bilden.

Schon seit der Begründung der regionalen Limnologie hat bei uns das Studium der makroskopischen Eisenablagerungen eine grosse Rolle gespielt und wird dies sicher auch in Hinkunft tun. Die vorliegende Arbeit will in erster Linie einen Überblick über die neuesten Erfahrungen bezüglich resistenter, makroskopischer Eisenablagerungen, die innerhalb des südschwedischen Urgebirgsgebietes auftreten, sowie über die Schlüsse geben, die man daraus bezüglich des Umfanges des Gebietes mit Eisensedimenten und schliesslich bezüglich des Verhältnisses zwischen den als siderotroph und dystroph bezeichneten Seeprovinzen ziehen kann. Überdies ist es möglich gewesen, Tatsachenmaterial anderer Art zur weiteren Kenntnis der südschwedischen Seen zu liefern. Es ist jedoch zu betonen, dass das vom Auftreten und der Verbreitung der betreffenden Eisenablagerungen erhaltene Übersichtsbild nicht als endgültig betrachtet werden kann. In mehreren Beziehungen ist ein weiteres Studium erforderlich, um darüber eine erschöpfende Übersicht geben zu können.

Das Beobachtungsmaterial im Kapitel über weitere Ergebnisse über die regionale Limnologie von Südschweden wurde bei am Limnologischen Laboratorium in Aneboda von mir als Assistent am Laboratorium organisierten und geleiteten Feldarbeiten, der während der Sommer 1935 und 1936 durchgeführten Seerekognoszierung, gewonnen. Das vorliegende Material, das ich in erwähnter Eigenschaft zu bearbeiten und veröffentlichen hatte, erhielt daher den Charakter von Mitteilungen über die Eigentätigkeit dieses Laboratoriums.

Da die vorliegenden Studien teilweise eine Weiterentwicklung früher durchgeführter Arbeiten innerhalb desselben Forschungsgebietes sind, ist es wohl

angebracht, auf eben diese einen Rückblick zu tun. Für die regionale Limnologie sind die Kartenbilder von besonderer Bedeutung, und der Rückblick kann daher am besten so ausgeführt werden, dass in einem ersten Kapitel ein zeitlicher Bericht über die Übersichtskarten gegeben wird, die den Grossteil unserer bisherigen Kenntnisse auf dem hier vorliegenden Spezialgebiet repräsentieren.

Für die praktischen Möglichkeiten, die mir Gelegenheit gegeben haben, während früherer Jahre verschiedenartige Erfahrungen zu sammeln, welche der Seerzrekognoszierung zugute kommen konnten, sowie für vieles anderes bin ich meinem ehemaligen Vorsteher, dem verstorbenen Herrn Professor Dr. Einar Naumann, zu aufrichtigem Dank verpflichtet. Bei der Veröffentlichung der vorliegenden Arbeit, die in den Rahmen der Eigentätigkeit des Anebodalaboratoriums fällt, gedenke ich seiner mit grosser Dankbarkeit.

Dem jetzigen Vorsteher des Limnologischen Institutes, Herrn Professor Dr. Torsten Gislén, spreche ich meinen Dank für das Wohlwollen und Interesse aus, das er in jeder Beziehung der Seerzrekognoszierung entgegengebracht hat.

Herrn Oberdirektor Dr. Axel Gavelin möchte ich dafür meinen ergebenen Dank abstatten, dass diese Arbeit in Sveriges Geologiska Undersöknings Årsbok veröffentlicht werden darf.

Für aufschlussreiche Diskussionen über quartäre Ablagerungen in Südschweden sowie für verschiedenerlei wertvolle Auskünfte habe ich Herrn Staatsgeologen Dr. G. Lundqvist zu danken.

Bei den Feldarbeiten der Seerzrekognoszierung wie auch bei der Arbeit im Laboratorium im Sommer 1935 war mir der verstorbene Herr Amanuensis Knut Olsson eine wertvolle Stütze. Seinem Andenken widme ich Gedanken grosser Dankbarkeit.

Den übrigen Helfern bei den Feldarbeiten, den an der Seerzrekognoszierung beteiligten Rekognoszierern, spreche ich hiermit meinen herzlichen Dank aus. Durch ihre wertvollen Dienste haben sie es möglich gemacht, dass das Arbeitsprogramm effektiv und rasch durchgeführt werden konnte. Mit besonderer Dankbarkeit erwähne ich meine zwei Instruktooren bei den Feldarbeiten, Herrn Amanuensis Bengt Collini und Herrn Offizieranwärter Thomas Herstad, deren unvergleichliches Interesse für die Arbeitsaufgabe für das Rekognoszierungsergebnis von grösster Bedeutung gewesen ist.

Für Auskünfte über gewisse Erz- und Schlackenfundstätten bin ich mehreren Mitgliedern der Landwirtschaftsgesellschaften in Jönköpings und Kronobergs län zu Dank verpflichtet.

An den Vorstand der Stiftung Lars Hiertas Minne richte ich für den mir gewährten Geldbeitrag für die Feldarbeiten meinen ergebendsten Dank. Ebenso drücke ich hiermit dem Ausschuss des Längmanska Kulturfonden für einen Geldbeitrag für die technische Herstellung gewisser Karten und Diagramme meinen ergebendsten Dank aus.

Für die gute Hilfe bei der Reproduktion des Bildmaterials bin ich schliesslich dem Leiter des AB. Kartografiska Institutet, Herrn Kartenredaktör Magnus Lundqvist, zu Dank verpflichtet.

Limnologisches Institut in Lund, September 1937.

Sven Thunmark.

Bisherige Ergebnisse über die regionale Limnologie von Südschweden.

Die Grundsätze, welche zur Ausgestaltung der regionalen Limnologie führten, wurden von Naumann 1917 klargelegt. Bald nachdem der Begriff »regionale Limnologie« näher umrissen worden war (Naumann 1921), folgte eine Darstellung einiger regional verfolgbarer Grundzüge der limnologischen Verhältnisse in Süd- und Mittelschweden, Naumann 1923. In dieser Arbeit erläutert Naumann gewissermassen praktisch die prinzipiellen Gesichtspunkte, von denen aus er das Studium der Limnobiologie betrieb, und sucht sie in einer »Übersichtskarte über die regionale Limnologie von Süd- und Mittelschweden« zu veranschaulichen.

Die wichtigste Grundlage in der vergleichenden limnologischen Problemstellung, um welche es sich hier handelt, ist die ausserordentliche Bedeutung, welche die Beschaffenheit der Umgebung für die Phytoplanktonverhältnisse und für die Art der Bodenablagerungen besitzt. Eine gewisse geologische Bedingung spiegelt sich in bestimmter Weise z. B. im Elektrolytgehalt des Wassers wider und verleiht den betreffenden Milieuspektren ein bestimmtes Aussehen. Wechselnde geologische Verhältnisse verursachen daher mehr oder weniger beträchtliche Verschiedenheiten im Trophiestandard des Wassers. Die von pflanzenphysiologischen Gesichtspunkten aus vorgenommene Zweigliederung der Seen in einen eutrophen Seetypus mit hochproduktivem Phytoplankton und einen oligotrophen Seetypus mit geringproduktivem Phytoplankton (Naumann 1919) gründet sich somit in letzter Hand auf Quantitätsunterschiede der ausschlaggebenden chemischen Milieufaktoren. Die grösste Bedeutung unter den Spektren des Nährsalzhaushaltes wird den Stickstoff- und Phosphorsäurespektren zugesprochen. Die Produktionshöhe des Phytoplanktons wird auf die Lage dieser Milieufaktoren in einem gewissen Spektralbezirk zurückgeführt (Naumann 1921). Nach den zur Angabe der Spektrallage des Milieufaktors praktisch unterschiedenen drei Hauptlagen (Poly-, Meso- und Oligotrophie, die zusammen das ganze Spektrum lückenlos überdecken und übermässig reichliches, reichliches bzw. spurenweises Vorhandensein des betreffenden Milieufaktors bedeuten, Naumann 1921, S. 4) sind somit die Stickstoff- und Phosphorsäurespektren für den eutrophen Gewässertypus durch mesotype Lage, für den oligotrophen Gewässertypus durch oligotype Lage des einen oder beider Faktoren gekennzeichnet. Andere Milieu-

faktoren können hingegen ziemlich beträchtlich wechseln, ohne die prinzipielle Haupteinteilung der Gewässer zu verschieben (Naumann 1921, S. 11 u. f.).

Die Inangriffnahme des Problems des regionalen Wechsels des natürlichen Milieuspektrums führt zur regionalen Limnologie. »Mit der Frage nach der regionalen Variation des autochthonen Milieuspektrums betreten wir zugleich die Grundlagen der regionalen Limnologie. Es ist ja nämlich selbstverständlich, dass die Milieuspektra des Wassers je nach dem geologischen Aufbau der Umgebungen ein beträchtliches Wechseln darbieten müssen« (Naumann 1921, S. 8). Mit Rücksicht darauf, dass die Quantität des Phytoplanktons und die Art der Bodenablagerungen in gesetzmässiger Weise gewissen bestimmten natürlichen Milieuverhältnissen entspricht, die ihrerseits wieder sehr stark durch die geologischen Verhältnisse der Umgebung beeinflusst werden, lag die Möglichkeit nahe, in einem Kartenbild durch die regionale Variation der geologischen Verhältnisse eine denkbare Verteilung der Phytoplankton- und Bodenablagerungstypen, bzw. der beiden prinzipiell verschiedenen Gewässer- bzw. Seetypen ausdrücken zu können. Schon verhältnismässig lange lagen mehrere deskriptive Planktonuntersuchungen aus verschiedenen Teilen von Schweden vor, deren Angaben über die wechselnden quantitativen Verhältnisse des Phytoplanktons gewisse Hinweise beim Studium des Zusammenhangs zwischen Phytoplanktonproduktion und der geologischen Beschaffenheit der Umgebungen enthielten. Es sei hier nur an das in den Arbeiten von Cleve (1899), Borge (1900), Lemmermann (1903, 1904), Teiling (1916) und Sernander (1918) mitgeteilte Material erinnert. Die sachlichen Voraussetzungen, auf welche sich Naumann in diesem Zusammenhang bezüglich der Phytoplanktonverhältnisse stützte, scheinen jedoch zum grössten Teil auf seinen Erfahrungen in den eigenen Untersuchungsgebieten und auf seinen experimentellen Untersuchungen prinzipieller Art zu fussen.

1. Die Karte über die Verbreitung der See- und Sumpferze bzw. »Die Übersichtskarte über die regionale Limnologie von Süd- u. Mittelschweden«.

Mit den oben genannten und in aller Kürze wiedergegebenen Verhältnissen als Hintergrund wird im folgenden der Inhalt der »Übersichtskarte über die regionale Limnologie von Süd- u. Mittelschweden« bei Naumann 1923, S. 76 zusammengefasst und daran einige Bemerkungen geknüpft.

Zunächst sei darauf hingewiesen, dass dieselbe Karte schon ein Jahr früher unter der Bezeichnung »Verbreitung der See- und Sumpferze in Süd- und Mittelschweden« veröffentlicht worden war (Naumann 1922, Taf. 4). Die Bezeichnung für Gebiete unter der marinen Grenze ist in den beiden Auflagen nur aus rein typographischen Gründen verschieden. Naumann benützte also dieselbe Karte in verschiedenem Zusammenhang, einerseits im ursprünglichen Sinne und andererseits zwecks Veranschaulichung seiner prinzipiellen Gesichtspunkte zu einem umfassenderen Problem. Die See- und Sumpferzkarte

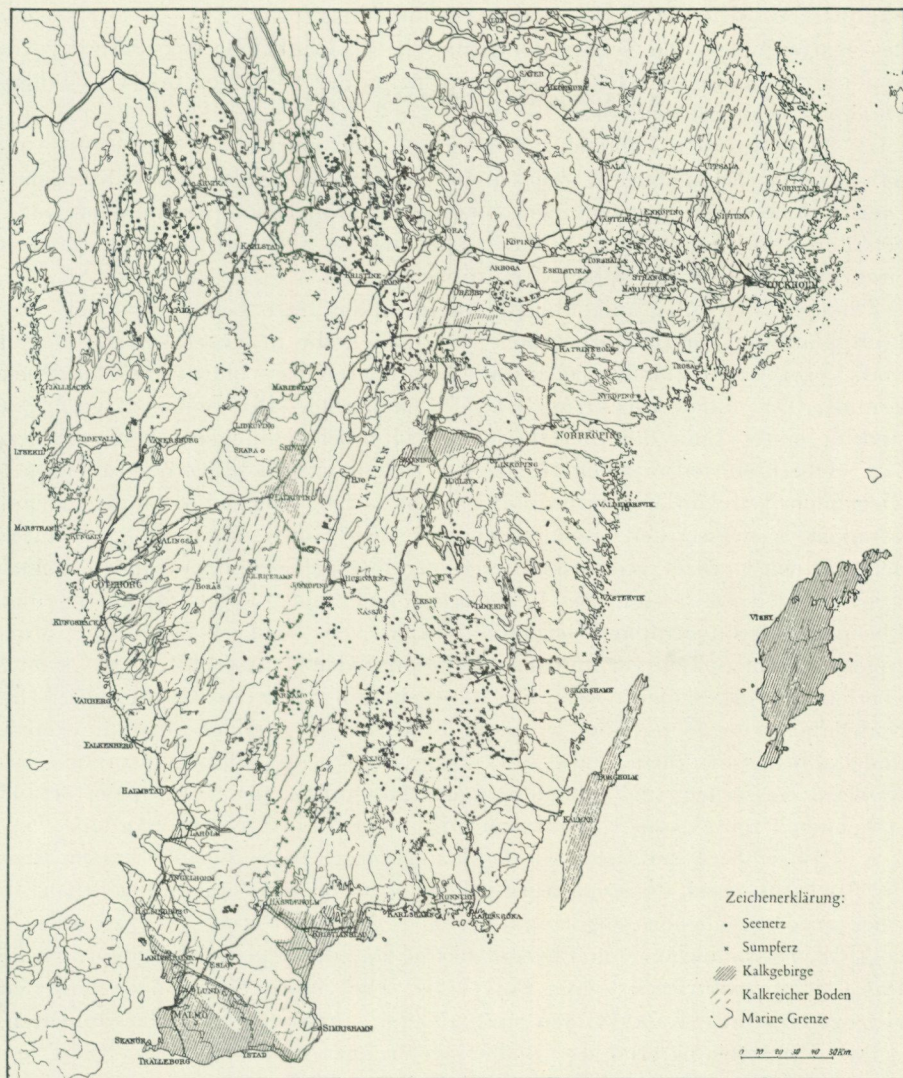


Abb. 1. »Die Verbreitung der See- und Sumpferze in Süd- und Mittelschweden«, Naumann 1922, Taf. 4.

von Naumann 1922, Taf. 4 ist hier als Abb. 1 wiedergegeben. Im folgenden beziehen sich jedoch gewisse Abschnitte der vorliegenden Arbeit aus formalen Gründen auf diese Karte in dem Sinne, den Naumann ihr als »Übersichtskarte über die regionale Limnologie usw.« gegeben hat. Hinsichtlich dieser Karte ist aber noch zu bemerken, dass sie auch bei Berücksichtigung ihrer grundsätzlichen Bedeutung nicht in dem Sinne aufgefasst werden kann, den ihr Titel beinhaltet.

In die Karte sind folgende Registrierungen aufgenommen: Kalkgebirge (mit Ausnahme von Urkalk), kalkreicher Boden, Lagerstätten von See- und

Sumpferzen sowie die marine Grenze. Naumanns (1923, S. 75—80) Erklärung des Kartenbildes und seiner Bedeutung lässt sich bei Berücksichtigung des von ihm angewandten Klassifikationsprinzips der Gewässer in zwei Hauptabteilungen zusammenfassen:

1. Tief liegende Landgebiete unterhalb der marinen Grenze (mit Ausnahme von Kalkgebirgen) werden in grossem Ausmasse von nahrungsreicheren Bodenarten eingenommen, vorzugsweise von Tonen (wechselnden Kalkgehalts) sowie kalkreichen Moränen (stellenweise auch oberhalb der marinen Grenze), »Gewässer der Ebene«: eutrophe Gebiete.

Zufolge Stickstoff- und Phosphormesotrophie liegt Hochproduktion von Phytoplankton vor (die prinzipielle Eutrophie), die in Vegetationsfärbungen und Vegetationstrübungen oder langdauernder Wasserblüte zum Ausdruck kommt. Das Calciumspektrum ist sehr wechselnd. Die Bodenablagerungen sind in erster Linie durch Gyttja- (oder Sapropel-)bildungen gekennzeichnet.

2. Oberhalb der marinen Grenze liegende Landgebiete werden zum überwiegenden Teil von Urgebirge und nahrungsarmen Urgebirgsmoränen eingenommen, »Gewässer der Urgebirgsgebiete«, sowie von Kalkgebirge (auch unter der marinen Grenze), »Gewässer der Kalkgebirgsgebiete«: oligotrophe Gebiete.

a. In den Gewässern der Urgebirgsgebiete liegt zufolge Stickstoff- und Phosphorsäureoligotrophie Geringproduktion von Phytoplankton (die prinzipielle Oligotrophie) vor mit nur kurzdauernden Wasserblüten, wo solche überhaupt vorkommen. Das Calciumspektrum ist vom Oligotypus. Die Bodenablagerungen bestehen in erster Linie aus Dygyttjaen (in humusoligo- und humusmesotrophen Gewässern) sowie aus Dy (in humuspolytrophen Gewässern); ausserdem sind »in den litoralen Abschnitten der nicht in Vertorfung stehenden Urgebirgsseen« (Naumann 1923, S. 80) Seerze sehr häufig.

b. Hinsichtlich der Gewässer der Kalkgebirgsgebiete fehlen Angaben über die Stickstoff- und Phosphorsäurespektren (welche jedoch voraussichtlich »in einer ausgesprochenen Oligotrophie« liegen, Naumann 1923, S. 79), aber es liegt Geringproduktion von Phytoplankton vor (die prinzipielle Oligotrophie). Das Calciumspektrum ist vom Polytypus. Die Bodenablagerungen bestehen vorzugsweise aus Kalkgyttjaen und anderen ausgeprägten Kalksedimenten.

Das Tatsachenmaterial der Bodenablagerungen besteht in der Karte aus Fundstätten von Seerzen. Ausserdem sind auch Lagerstätten von Sumpferzen eingetragen.

Wie schon oben erwähnt, lag dieses Material schon früher im Drucke vor. Die besprochene Karte wurde im Zusammenhang mit den Untersuchungen über die See- und Sumpferze von Süd- und Mittelschweden gezeichnet (Naumann 1922). Das betreffende Material entstammt einer von der Geologischen Landesanstalt Schwedens veranlassten Zusammenstellung der schwedischen See- und Sumpferzlagerstätten (Naumann 1922, S. 119—120). Die Angaben sind in einem (ganz Schweden umfassenden) Register enthalten. Der Hauptanteil dieser Angaben stammt von Mutungszetteln (hauptsächlich aus dem neunzehnten Jahrhundert) und anderen Archivakten. Die übrigen Angaben wurden hauptsächlich den Veröffentlichungen der Geologischen Landesanstalt

Schwedens entnommen. Bei Ausarbeitung der Karte wurden von dem vorhandenen Material nur die Angaben berücksichtigt, welche in völlig eindeutiger Weise lokalisiert werden konnten. Aus diesem und anderen Anlässen kann daher die Karte keinen Anspruch auf Vollständigkeit erheben. Hinsichtlich des tatsächlichen Auftretens der Sumpferze in der Natur und ihrer in der Karte registrierten Verbreitung und Dichte wird betont, dass die Angaben sicher verhältnismässig unvollständiger sind als die über die Seeerze. Den letzteren wäre nämlich zufolge ihrer grösseren Bedeutung für die Eisengewinnung mehr Aufmerksamkeit geschenkt worden.

Die Ursachen des Auftretens der See- und Sumpferze gemäss der Karte werden folgendermassen erörtert (Naumann 1922, S. 120—122). Das Kartenbild zeigt den innigen Zusammenhang zwischen den geologischen Verhältnissen und den Erzfundstätten. In an Erzfundstätten reichen Gegenden, die vorzugsweise oberhalb und unmittelbar unter der marinen Grenze liegen, befinden sich leicht verwitternde Gesteine, die reich an eisenhaltigen, leichtlöslichen Mineralien sind. Der Gebirgsgrund besteht hier überwiegend aus Silikatgesteinen und die minerogenen Bodenarten werden hauptsächlich von Moränen, Grus und Sand gebildet. Diese Gegenden zeichnen sich auch durch reichliche Vorräte an Humusstoffen aus. Zwischen der Menge Torfböden und den Erzlagerstätten konnte keine offenkundige Korrelation festgestellt werden. In niedrig liegenden Gebieten unterhalb der marinen Grenze treten die See- und Sumpferze nur spärlich auf. Dies wird zunächst zurückgeführt auf »die für die Erzbildung weniger günstigen Grundwasserverhältnisse, welche diese zum grossen Teil von feinen Sedimenten eingenommenen Gebiete kennzeichnen«. In Gebieten mit Kalkgesteinsgrund oder mit kalkreichen Bodenarten ist nur eine geringere Anzahl Erzfundstätten registriert.

Bezüglich des Alters der in die Karte aufgenommenen See- und Sumpferze wird betont, dass es sich um sehr junge Ablagerungen handelt, wobei darauf hingewiesen wird, dass Sundelin (1918) den Beginn der Bildung dieser Erze in Südschweden auf subatlantische Zeit festgelegt hat. Hinsichtlich des allgemeinen Zusammenhangs zwischen der Erzverteilung und der geologischen Beschaffenheit der Umgebungen nach dem erhaltenen Kartenbild wird schliesslich angeführt, dass die Ergebnisse grundsätzlich nichts anderes beinhalten, als was schon durch frühere prinzipielle Darlegungen (u. a. von Staff 1865, Aarnio 1918) bekannt war. Das vorliegende Material bildet somit diesbezüglich nur eine weitere Bestätigung dieser älteren Befunde.

Durch das in der Übersichtskarte dargestellte Tatsachenmaterial im Lichte seiner Erläuterungen dazu glaubte somit Naumann mit Hilfe der geologischen Unterlagen einen Entwurf einer regional verfolgbaren Hauptverteilung der prinzipiell verschiedenen Gewässer- bzw. Seetypen geben zu können und gleichzeitig damit einige Grundzüge des Naturhaushaltes der süd- und mittelschwedischen Seen umreissen zu können. Der Inhalt des Kartenbildes kann bezüglich der Produktionsverhältnisse des Phytoplanktons so gefasst werden, dass versuchsweise die Hauptlinien gezogen wurden, welche einerseits Gebiete abgrenzen, in denen Gewässer mit hochproduktivem Phytoplankton vorhan-

den oder zu erwarten sind, andererseits die Gebiete, wo solche Gewässer (abgesehen von örtlichen Ausnahmen) ausgeschlossen sind und wo vielmehr Gewässer mit geringproduktivem Phytoplankton allein herrschend sind.

Aus Mangel an Analysenmaterial und weiteren Feldbeobachtungen konnten nun die Möglichkeiten einer an Einzelheiten reicheren Darstellung nicht ausgenutzt werden, welche eine weiter erstreckte Anwendung der Lehre von den natürlichen Milieuspektren gestattet hätte. Die von Naumann (1921, S. 12—13) durchgeführte Untereinteilung der grundsätzlich bestimmten Seetypen wurde teilweise aus diesem Grunde nicht näher berücksichtigt. Nur hinsichtlich der Urgebirgs- und Kalkgebirgsgebiete wurde eine verschiedene Verteilung der Untertypen des oligotrophen Seetypus angedeutet (nämlich einerseits der ortho-oligotrophe Seetypus und die paratrophe Fazies des oligotrophen Seetypus, andererseits die gypsotrophe Fazies des oligotrophen Seetypus). Eine weitere Entwicklung der speziellen Seetypenlehre, die von Thienemann (1921) und Alm (1922) dargelegt worden war, kam in diesem Zusammenhang nicht in Betracht. Bei dieser vorläufigen Übersicht lag das Hauptgewicht auf den beiden hinsichtlich der Produktionsverhältnisse des Phytoplanktons grundverschiedenen Gewässer- bzw. Seetypen. Naumann hielt an dieser Zweigliederung der Gewässer streng fest.

Das damals (1923) vorliegende Analysenmaterial konnte tatsächlich die Quantitätswerte der verschiedenen Trophiestufen der Spektren des Nährsalzhaushalts nur äusserst schematisch belegen, worauf auch Naumann (1921, S. 5) ausdrücklich hinwies. Die zahlenmässige Abgrenzung der drei Hauptlagen der betreffenden Milieuspektren war nur als vorläufig zu betrachten. Hinweise auf die Möglichkeit von Ergänzungen gewisser Hauptlagen dieser Milieuspektren erfolgten dann durch Thienemann (1926, S. 65—66) und Höll (1928, S. 26). Dies wurde dann auch von Naumann (1927, S. 83; 1929 a, S. 424; 1931 a, S. 4) zum Teil berücksichtigt, wobei er gleichzeitig aus seinen eigenen Erfahrungen die drei Hauptlagen für die Reaktion des Wassers zahlenmässig angab. Bezüglich der chemischen Milieufaktoren ist hier daran zu erinnern, dass nach kürzlich ausgeführten Untersuchungen über den Nitrat- und Phosphatgehalt in gewissen südschwedischen Humusgewässern dort keine Stickstoffoligotrophie vorliegt, während sich die von Naumann vertretene Ansicht über die physiologische Phosphatoligotrophie richtig erwies (Gessner 1934, S. 150 und 160).

2. Die Übersichtskarte über die Kalk- und Eisenausfällungen.

Einen wichtigen Beitrag zur fortgesetzten kartographischen Darstellung der regional verfolgbaren Hauptzüge der limnologischen Verhältnisse in Südschweden stellt das Material von Lundqvist über Fundstätten von resistenten makroskopischen Kalkausfällungen dar. Diese sind in eine Karte »Kalk- und Eisenausfällungen in Süd-Schweden«, Lundqvist 1925, S. 117 eingetragen. Diese Karte in einer später erschienenen Auflage (vgl. S. 14) ist in der vorliegenden Arbeit als Abb. 2 wiedergegeben.

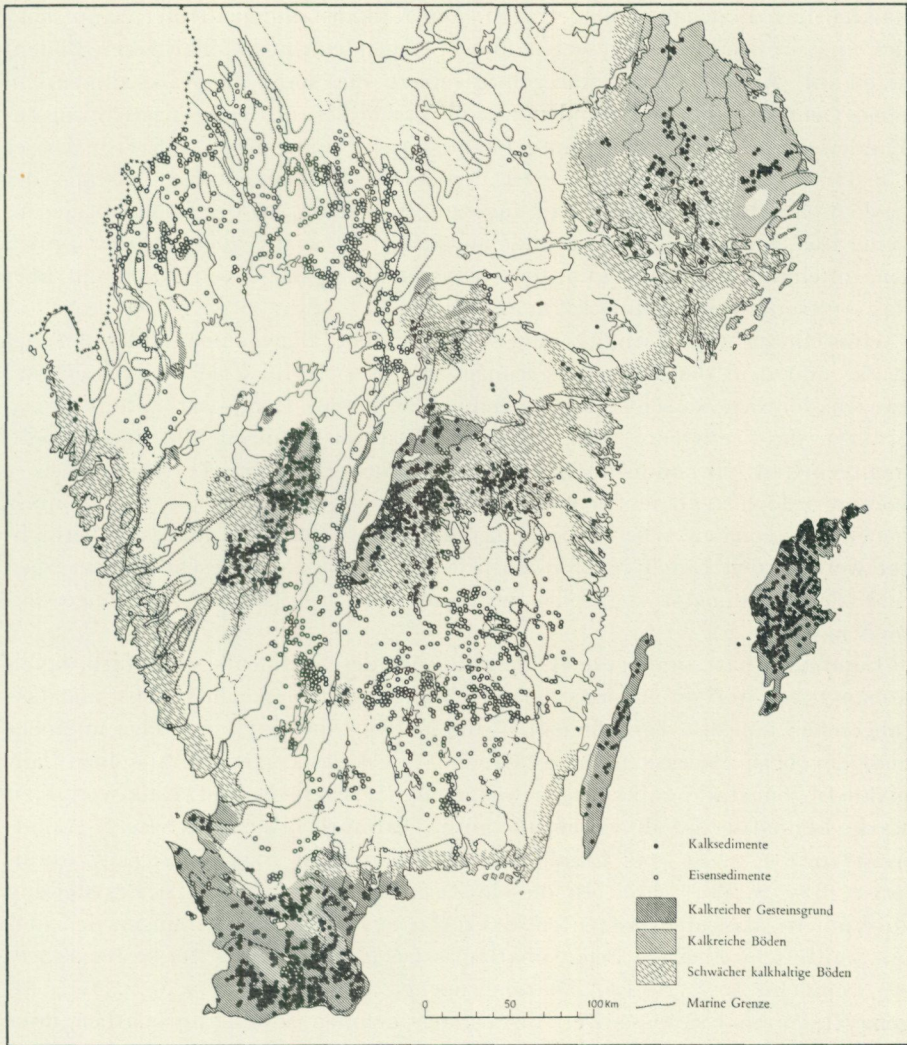


Abb. 2. «Die regionale Verteilung der Ton-, Kalk- und Eisengebiete Südschwedens», Naumann 1932, S. 43.

Die Kalkausfällungen bestehen aus Kalkgyttja, Seekreide und Kalktuff. Die Angaben sind aus Lundqvists eigenen Naturbeobachtungen sowie den Veröffentlichungen der Geologischen Landesanstalt Schwedens und dem Torf-inventierungsmaterial zusammengestellt. In die Karte sind alle Angaben über See- und Sumpferzlagerrstätten aus der See- und Sumpferzkarte bei Naumann 1922 übernommen, allerdings mit einheitlicher Bezeichnung für verschiedene Erzarten; ausserdem sind einige neue Fundstätten angegeben, die Lundqvist bei seinen Feldarbeiten aufgefunden hatte. In die Karte sind ferner Gebiete mit kalkreichem Gebirgsgrund sowie Gebiete mit kalkreichen und weniger

kalkhaltigen Bodenarten eingetragen. Die Kalkausfällungen treten hauptsächlich nur in Kalkgebirgsgebieten und in Gegenden mit kalkhaltigeren Bodenarten auf. Ausserhalb der Kalkgebirgsgebiete sind somit die Kalksedimente in jenen Gebieten an Seen gebunden, »die im Verhältnis zur Bewegungsrichtung des Landeises im Schatten der Silurgebiete liegen« (Lundqvist 1925, S. 118). Dieser Umstand beleuchtet somit wieder den nahen Zusammenhang zwischen der geologischen Beschaffenheit der Umgebungen und der Art der Bodenablagerungen. Das Kalkausfällungsmaterial an sich stellt somit auch kartographisch eine offenkundige Bestätigung der früheren Aussprüche von Naumann über das Auftreten der Kalkablagerungen dar.

Hinsichtlich des Verhältnisses zwischen dem allgemeinen Auftreten der Kalk- und dem der Eisenablagerungen ergibt sich, dass sie im grossen und ganzen deutlich verschiedene Verteilung besitzen. Lundqvist betont (1925, S. 117), dass resistente makroskopische Eisenausfällungen, die in Kalksedimentgebieten vorkommen, hauptsächlich aus Sumpferz bestehen. Seerz kommt jedoch auch in Seen mit Kalksediment vor. Dieser Umstand muss bei einer regionalen Arbeit bedingungslos von dem Gesichtspunkte aus betrachtet werden, den Lundqvist hinsichtlich der Entwicklungsgeschichte der Seen und der Sedimentstratigraphie während der postglazialen Zeit eingenommen hat.

Lundqvist hat somit gezeigt, dass die Art des Sediments sehr stark davon abhängt, wie weit die Auslaugung der Umgebungen fortgeschritten ist, und dass (abgesehen von den Tonsedimenten) die Entwicklung der Lagerfolge in einem See, der beispielsweise in einer Gegend mit kalkhaltiger Moräne liegt, allmählich von stark kalkhaltigen Sedimenten (Seekreide und Kalkgyttja) zu stark eisenhaltigen Sedimenten überging (Diatomeenocker und Seerz) (Lundqvist 1924 a, S. 65—66; Lundqvist und Thomasson 1924, S. 21—27; Lundqvist 1925, S. 113—118). In diesem Zusammenhang ist an die Feststellung zu erinnern, dass die resistenten makroskopischen Eisenausfällungen der süd- und mittelschwedischen Seen subatlantisches (bis rezentes) Alter besitzen (Seerz, Sundelin 1918, S. 109; Diatomeenocker, Lundqvist 1924 b, S. 12). Algengyttjaen und gewisse Detritusgyttjaen nehmen sowohl hinsichtlich ihrer Beschaffenheit als auch ihres Alters eine Zwischenstellung zwischen den Kalk- und Eisensedimenten ein. In weniger kalkhaltigen Landabschnitten und an ihren Grenzen gegen Gebiete mit kalkarmen Bodenarten, wo sich zufolge zu geringen Kalkgehalts keine Kalksedimente bilden konnten, treten somit Lagerfolgen auf, in denen diese Sedimente durch Algengyttjaen ersetzt sind. Diesbezüglich vollständige Lagerfolgen (Kalk-, Algen- und Eisensedimente) hat man nur in solchen Gebieten gefunden, wo die Auslaugung am längsten gedauert hat. In Gebieten, die erst in jüngerer Zeit aus dem Meere aufgetaucht sind und wo die Bildung von Kalksedimenten und Algengyttjaen in der Jetztzeit erfolgt, fehlen im grossen und ganzen einstweilen noch definitive Eisensedimente in den Lagerfolgen der Seen (Lundqvist 1925, S. 114).

Eine von Lundqvist ausgearbeitete neue Auflage dieser Karte wurde später von Naumann (1932, S. 43) herausgegeben. Die neue Karte enthält dieselben

Tatsachen und Bezeichnungen wie die frühere, jedoch mit einigen Ergänzungen und geringfügigen Veränderungen. U. a. wurden jetzt die Kalksedimente für Gotland in die Karte aufgenommen. Ausserdem wurde die marine Grenze eingetragen (stark generalisiert, wesentlich nach G. De Geer 1910). Das Auftreten weniger kalkhaltiger Bodenarten konnte nach neueren Erfahrungen im mittleren Teil des Ostküstengebietes im nördlichsten Teil von Kalmar län und in der Gegend unmittelbar nördlich davon korrigiert werden.

3. Die Übersichtskarte über die Sedimentgebiete.

Das in der Karte über die Kalk- und Eisenausfällungen wiedergegebene Tatsachenmaterial wurde bald bei der Ausarbeitung eines regional-limnologischen Kartenbildes anderen Inhaltes berücksichtigt. Schon oben wurde die Feststellung von Lundqvist über die Lagerfolge der Seen erwähnt, dass sich nämlich die fortschreitende Auslaugung in der Beschaffenheit der Sedimente ausdrückt und dass dabei ein Übergang von Kalk- zu Eisensedimenten vorliegt. Diese Stratigraphie lässt sich regional auch in horizontaler Richtung verfolgen. Mit fallendem Kalkgehalt in den losen Erdschichten in der Richtung von einem Kalkgebirgsgebiet weg nimmt allmählich auch die Bildung makroskopischer Kalksedimente ab, welche allmählich von ganz anderen Sedimentarten ersetzt werden. In den Besprechungen zur Karte über die Kalk- und Eisenausfällungen fasst Lundqvist (1925, S. 118) dies folgendermassen zusammen. »Um die Zentren der Kalksedimente herum schliessen sich theoretisch der Reihe nach Zonen mit Algengyttjaen, reinen Gyttjaen und Dygyttjaen an. Die letzteren vermitteln den Übergang zu dem zweiten, in der Karte dargestellten Hauptfaktor, den Eisensedimenten. Diese sind, wie ersichtlich hauptsächlich an die alten Urgebirgsbereiche gebunden, die bedeutend kalkarm sind und es immer waren.« In den Fällen, wo in den Umgebungen der Seen Tone vorkommen, wird die Lagerfolge dadurch stark beeinflusst (Lundqvist 1925, S. 114—115). In derartigen Gebieten, die in Süd- und Mittelschweden ziemlich beträchtliche Arealabschnitte einnehmen (»Tonebenengebiete«), werden die vorherrschenden Sedimente von Tongyttjaen gebildet.

Die Feststellung dieser Verhältnisse und ihre Anwendung auf die prinzipiellen Ergebnisse, zu denen Lundqvist bei seinen entwicklungsgeschichtlichen Studien gelangt war, ermöglichten eine weitere Einteilung der Ebenen-, Kalkgebirgs- und Urgebirgsgebiete, zunächst in Übereinstimmung mit der Charakteristik und Begrenzung, die Naumann (1924 a) ihener teilt hatte. In der Arbeit über »Bodenablagerungen und Entwicklungstypen der Seen« teilt somit Lundqvist eine Karte über »Die Sedimentgebiete von Südschweden« mit (Lundqvist 1927, S. 113). Diese Karte ist hier als Abb. 3 wiedergegeben.

Bei Ausarbeitung der Karte wurde folgendes Material angewandt (wörtlich nach Lundqvist 1927, S. 112 und 114): Die Verbreitung der geologischen Ablagerungen gemäss den geologischen Karten, die Verbreitung der Torfbodenablagerungen gemäss der Torfinventierung der Geologischen Landes-

anstalt Schwedens, die Verbreitung der See- und Sumpferze nach Naumann (1922) und die Lagerfolgen und das Aussehen der Seen in der Gegenwart.

Die in die Karte aufgenommenen sechs verschiedenen Sedimentgebiete werden unten angeführt, wobei gleichzeitig Angaben über die für diese Gebiete charakteristischen Seetypen nach dem von Lundqvist vom entwicklungsgeschichtlichen Standpunkt aufgestellten Seetypensystem angefügt werden. Die Angaben über die Seetypen sind den Abschnitten über den Zusammenhang zwischen Seetypen und Bodenablagerungen sowie über die regionale Verteilung der Seetypen in Südschweden entnommen (Lundqvist 1927, S. 103—115 und Tab. 3).

1. Gebiet mit Eisensedimenten. Seen mit Seerz und resistenten Eisenoekern: Eisenseen (Seerzseen, Ockerseen usw.). Seen mit Dygyttjaen und Seedy: Dygyttjaseen und Dyseen. Die Bildung der genannten Sedimente findet in der Gegenwart immer noch statt. Phytoplanktonproduktion gering.

2. Gebiet mit Dysedimenten. Seen mit Seedy und Dygyttjaen: Dyseen und Dygyttjaseen. Die Bildung der genannten Sedimente findet in der Gegenwart immer noch statt. Phytoplanktonproduktion gering.

3. Gebiet mit Algensedimenten. Seen mit Algengyttjaen und Gyttjaen. Algengyttjaseen und Gyttjaseen. In gewissen Gebieten findet auch in der Gegenwart Bildung der angeführten Sedimente statt. Phytoplanktonproduktion gering; in Skåne kommt jedoch Hochproduktion vor.

4. Gebiet mit Kalksedimenten (Kalkerden). Seen mit Seekreide und Kalkgyttjaen: Kalkseen. Kalksedimentbildung in gewissen Gebieten auch in der Gegenwart. Phytoplanktonproduktion gering; in Skåne sowie in einem kleinen Gebiet in Västergötland kommt jedoch Hochproduktion vor.

5. Gebiet mit Kalksedimenten (Kalkgestein). Seen mit Seekreide und Kalkgyttjaen: Kalkseen. Kalksedimentbildung auch in der Gegenwart häufig. Phytoplanktonproduktion gering; in einem kleinen Gebiet auf Gotland kommt jedoch Hochproduktion vor.

6. Gebiet mit Tonsedimenten. Seen mit Tongyttjaen und Gyttjatonen: Tonseen. Tonsedimentbildung auch in der Gegenwart häufig. In gewissen Gebieten (z. B. im Südosten von Schweden) treten nahrungsreichere Seetypen auf, in anderen Gebieten (z. B. im Westen von Schweden) nahrungsärmere Seetypen. Phytoplanktonproduktion stellenweise gering, stellenweise hoch.

Hinsichtlich des von Lundqvist aufgestellten Seetypensystems ist anzuführen, dass es nach geologisch-genetischen Gesichtspunkten aufgestellt wurde. Lundqvist (1927, S. 103) betont ausdrücklich seine bestimmte Ansicht, dass es grundsätzlich falsch ist, bei einer Seetypeneinteilung nur auf die gegenwärtigen Verhältnisse der Seen Rücksicht zu nehmen, da ja diese Verhältnisse für uns nur einen gelegentlichen Abschnitt, »ein vorübergehendes Stadium« ihrer Gesamtentwicklung darstellen. Um die typologische Stellung eines Sees richtig auffassen zu können, ist es daher notwendig, seine Entwicklungsgeschichte aufzuklären und gleichzeitig seine regionale Lage zu berücksichtigen.

Die prinzipiell wichtige Sedimentkarte erhebt nur Anspruch darauf, die

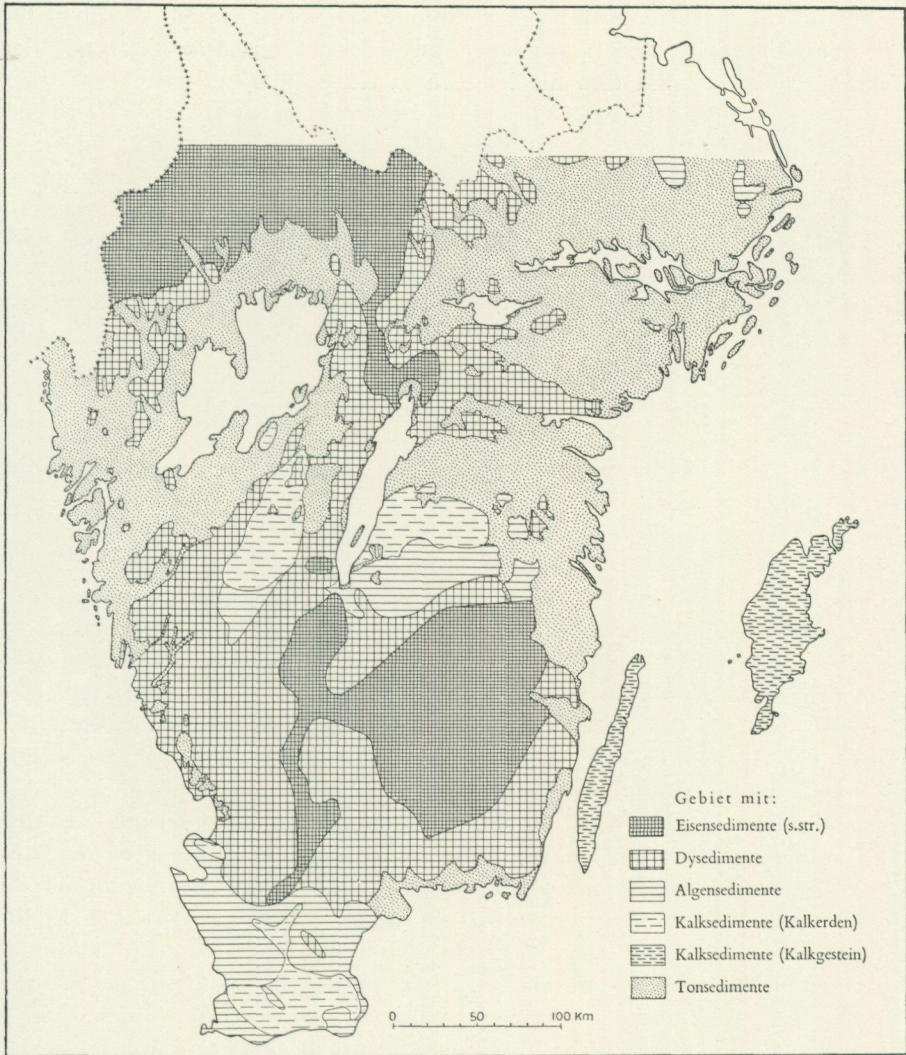


Abb. 3. »Die Sedimentgebiete von Südschweden«, Lundqvist 1927, S. 113.

gegenseitige Begrenzung der aufgestellten Sedimentgebiete in groben Zügen wiederzugeben.

Bezüglich der gegenseitigen Gruppierung der verschiedenen Sedimentgebiete sei hier nur das Verhältnis zwischen dem Gebiet der Eisensedimente und dem Gebiet der Dysedimente im südschwedischen kalkarmen Urgebirgsgebiet berührt. Im betreffenden Landgebiete herrschen Braunwasserseen, Erzseen und Dyseen vor. Lundqvist hat die regionale Verteilung und Einteilung derselben als ein Gebiet mit Eisensedimenten und ein Gebiet mit Dysedimenten festgestellt, wobei er von der Lage der bekannten Seerz- und resistenten Eisenockerlagerstätten ausging. »Die Erzseen sind nämlich auf gewisse Ge-

biete beschränkt (siehe die Karte), wenn man sich sozusagen an die Intensität hält und die zerstreuten Vorkommen unberücksichtigt läßt. Wie aus der Karte hervorgeht, sind also die Erzseen in der südlichen Partie des Urgebirgsgebiets in dem östlichen Teil und die Dyseen in dem westlichen Teil lokalisiert« (Lundqvist 1927, S. 115). Einstweilen läßt Lundqvist noch die Frage offen, auf welche Naturverhältnisse das erhaltene Verteilungsbild zurückzuführen ist. Er deutet jedoch die Möglichkeit an, dass die Erklärung vielleicht in verschiedenen klimatischen Verhältnissen zu suchen ist und betont, dass die jährliche Niederschlagsmenge im Westen bedeutend grösser als im Osten ist (> 700 mm bzw. < 700 mm).

4. Die Übersichtskarte über die Seeprovinzen.

Die Einheitlichkeit, welche die Gewässer- bzw. Seetypenlehre im Sinne der aus pflanzenphysiologischen Gründen vorgenommenen Zweigliederung der Seetypen (Phytoplanktoneutrophie und Phytoplanktonoligotrophie) gekennzeichnet hatte, ging nach Naumanns Ansicht durch die von Thienemann nach anderen Gesichtspunkten vorgenommene Dreigliederung der Seetypen (Eutrophie, Oligotrophie und Dystrophie, Thienemann 1921; siehe die Übersicht bei Thienemann 1925, S. 201—203) verloren, und er schlug eine nach allgemein produktionsbiologischen Gesichtspunkten orientierte Weiterentwicklung der Gewässer- und Seetypenlehre vor (Naumann 1929 b). Einer der Gründe dafür war das Bedürfnis nach einer gewissen, neuerworbenen Kenntnissen über die regionale Verteilung der Seen entsprechenden Gewässer- und Seetypeneinteilung. Ein anderer Anlass trat insofern in den Vordergrund, als sich Naumann gegen die Einseitigkeit richtete, welche von seiten gewisser Forscher der Seetypenlehre damals anzuhafte begann: »Die bisherige Gliederung der Seetypen ist ohne Zweifel den Ergebnissen der bodenfaunistischen Richtung so eng gefolgt, dass sie Gefahr läuft, den Zusammenhang mit der limnologischen Problemstellung im übrigen zu verlieren« (Naumann 1929 b, S. 192). Mit Weiterentwicklung der Seetypensystematik meinte somit Naumann auch Bestrebungen, jene Faktoren zufriedenstellend zu bewerten, welche seines Erachtens im kausalen Zusammenhang ausschlaggebend sind.

Mit besonderer Berücksichtigung der limnologischen Verhältnisse in Südschweden führte Naumann somit eine Vielgliederung der Gewässer- und Seetypen durch und stellte dabei sieben Seetypen auf (die hier in der Reihenfolge angeführt werden, die sie bei Naumann 1929 b, Tab. 1 und 2 haben, sowie mit den entsprechenden Tatsachen):

1. Alkalitropher Seetypus. Hauptspektra: Ca von Polytypus; N, P, Fe und Humussäuren von Oligotypus; Tonsuspensionen von Oligo- bis Mesotypus; $\text{pH} > 8$. Limnologische Kennzeichen: Wasser klar, Farbe niemals gelb bis braun; Phytoplanktonproduktion gering; höhere Vegetation typisch reichlich entwickelt; Bodenablagerungen: Seekreide, z. T. Kalkgyttja, Schalen-gyttja, wahrscheinlich auch Algengyttja.

2. Argillotropher Seetypus. Hauptspektra: Ca, N und P von Oligo- bis Polytypus; Fe von unbekannter Lage; Humussäuren von Oligo- bis Polytypus; Tonsuspensionen von Polytypus; $\text{pH} \geq 7$. Limnologische Kennzeichen: Wasser tongetrübt; Phytoplanktonproduktion gering bis hoch; höhere Vegetation typisch reichlich entwickelt; Bodenablagerungen: Tongyttja, z. T. Gytjatone, wahrscheinlich auch Algengyttja.

3. Eutropher Seetypus. Hauptspektra: Ca von Oligo- bis Polytypus; N und P von Meso- bis Polytypus; Fe von Oligotypus; Humussäuren und Tonsuspensionen von Oligo- bis Mesotypus; $\text{pH} \geq 7$. Limnologische Kennzeichen: Wasser algengetrübt; Phytoplanktonproduktion hoch; höhere Vegetation typisch reichlich entwickelt; Bodenablagerungen: Feindetritusgyttja, z. T. Grobdetritus- und Schalengyttja.

4. Oligotropher Seetypus im engeren Sinne (s. str.). Hauptspektra: Ca, N, P, Fe, Humussäuren und Tonsuspensionen von Oligotypus; $\text{pH} \leq 7$. Limnologische Kennzeichen: Wasser klar, Farbe niemals gelb bis braun; Phytoplanktonproduktion gering; höhere Vegetation schwach entwickelt; Bodenablagerungen: Detritusgyttja.

5. Azidotropher Seetypus. Hauptspektra: Ca, N, P, Fe, Humussäuren und Tonsuspensionen von Oligotypus; $\text{pH} < 7$. Limnologische Kennzeichen: Wasser klar, Farbe niemals gelb bis braun; Phytoplanktonproduktion gering; höhere Vegetation schwach entwickelt; Bodenablagerungen: Detritusgyttja.

6. Dystropher Seetypus. Hauptspektra: Ca, N und P von Oligotypus, Fe und Humussäuren von Meso- bis Polytypus; Tonsuspensionen von Oligotypus; $\text{pH} < 7$. Limnologische Kennzeichen: Wasser klar, Farbe stets gelb bis braun; Phytoplanktonproduktion gering; höhere Vegetation schwach entwickelt; Bodenablagerungen: Seedy.

7. Siderotropher Seetypus. Hauptspektra: Ca, N und P von Oligotypus, Fe von Meso- bis Polytypus; Humussäuren von Oligo- bis Polytypus; Tonsuspensionen von Oligotypus; $\text{pH} \leq 7$. Limnologische Kennzeichen: Wasser klar, Farbe oftmals gelb bis braun; Phytoplanktonproduktion gering; höhere Vegetation schwach entwickelt; Bodenablagerungen: Diatomeenocker, Seerz.

Die nach allgemein produktionsbiologischen Gesichtspunkten durchgeführte Gewässer- und Seetypeneinteilung gründet sich somit auf die Mengenunterschiede von Calcium, Stickstoff, Phosphor, Eisen, Humussäuren und Tonsuspensionen sowie auf die Lage von pH, alle Angaben mit Bezugnahme auf das Oberflächenwasser.

Die Charakteristik der Seetypen ist nur als schematisch zu betrachten. Kombinationen zwischen Seetypen liegen oft vor. Als Beispiel dafür kann die Angabe angeführt werden, dass sowohl der eutrophe als auch der oligotrophe Typus mit Argillotrophie kombiniert sein kann; im ersteren Falle ist die Phytoplanktonproduktion typisch hoch, im letzteren typisch gering.

Diese vorgeschlagene Vielgliederung der Gewässer- und Seetypen weicht formell von der von Naumann früher mit Nachdruck vertretenen prinzipiellen Zweigliederung stark ab. In Wirklichkeit bedeutet jedoch diese Einteilung

keineswegs, dass Naumann die ursprüngliche grundsätzliche Gliederung verworfen habe, worüber er sich auch später deutlich ausspricht.

In seiner Arbeit »Grundzüge der regionalen Limnologie« behandelt Naumann die nach allgemein produktionsbiologischen Gesichtspunkten aufgestellten Seetypen ausführlicher (Naumann 1932, S. 112—121). Im vorliegenden Zusammenhang seien jedoch von den dort weitergeführten Erörterungen über die neue Gliederung nur die Teile berührt, welche sich auf die Gewässertypen im allgemeinen beziehen sowie auf die Anwendung dieser Gliederung in regionaler Beziehung auf die südschwedischen Verhältnisse (Naumann 1932, S. 31—46).

Bei der Charakteristik der Gewässertypen rechnet Naumann mit den sieben Hauptfaktoren Alkali-, Argillo-, Azido-, Dys-, Eu-, Oligo- und Siderotrophie (wobei hinsichtlich der Oligotrophie zu bemerken ist, dass sie als Oligotrophie s. str. aufgefasst wird, d. h. dass alle Spektren von Oligotypus sein sollen = harmonische Oligotrophie). Diese »Haupthaushaltsarten« betrachtet Naumann als die wichtigsten in produktionsbiologischer Beziehung, da sie von der Beschaffenheit der Umgebungen abhängig sind und aus diesem Grunde regional verfolgt werden können. Den vier Haushaltsarten Alkali-, Dys-, Eu- und harmonische Oligotrophie entspricht je ein besonderer Gewässertypus. Gewisse dieser Haushaltsarten können miteinander kombiniert werden, beispielsweise harmonische Oligotrophie mit Dystrophie. Die übrigen drei Haushaltsarten Argillo-, Azido- und Siderotrophie werden nicht durch besondere Gewässertypen vertreten, sondern kommen nur in Kombination mit einem oder zwei der vier übrigen vor, beispielsweise harmonische Oligotrophie mit Siderotrophie, harmonische Oligotrophie mit Dystrophie und Siderotrophie.

In den Auseinandersetzungen über die Gewässertypen stellt jedoch Naumann fest (1932, S. 33—34), dass sich die vielgliederten Gewässertypen nach den Phytoplanktonverhältnissen folgerichtig in die beiden ursprünglich aufgestellten Gruppen der phytoplanktoneutrophen und der phytoplanktonoligotrophen Gewässer einteilen lassen. Die erstere Gruppe wird vom einfachen und kombinierten eutrophen Gewässertypus gebildet, die letztere von den übrigen einfachen und kombinierten Gewässertypen.

In der eben behandelten Arbeit von Naumann gibt er ein Beispiel einer nach extensiven Gründen durchgeführten regional-limnologischen Kartenaufnahme, »Die regionale Verteilung der Haupttypen der Gewässer innerhalb Süd- und Mittelschweden« (Naumann 1932, S. 38—46). Dieses Beispiel enthält einerseits eine summarische Erörterung der in unserem Lande in erster Linie durch das Studium der Bodenablagerungen der Seen erworbenen allgemeinen Resultate der regionalen Limnologie, andererseits eine sich auf diese Ergebnisse stützende Anwendung des neuen Gewässertypensystems auf die limnologischen Verhältnisse in Südschweden.

Die Darstellung ist eine äusserst kurzgefasste, nahezu schematisierte Besprechung des Inhalts von vier Karten. Drei von diesen wurden hier schon früher behandelt, nämlich die Karte über die Verbreitung der See- und Sumpf-

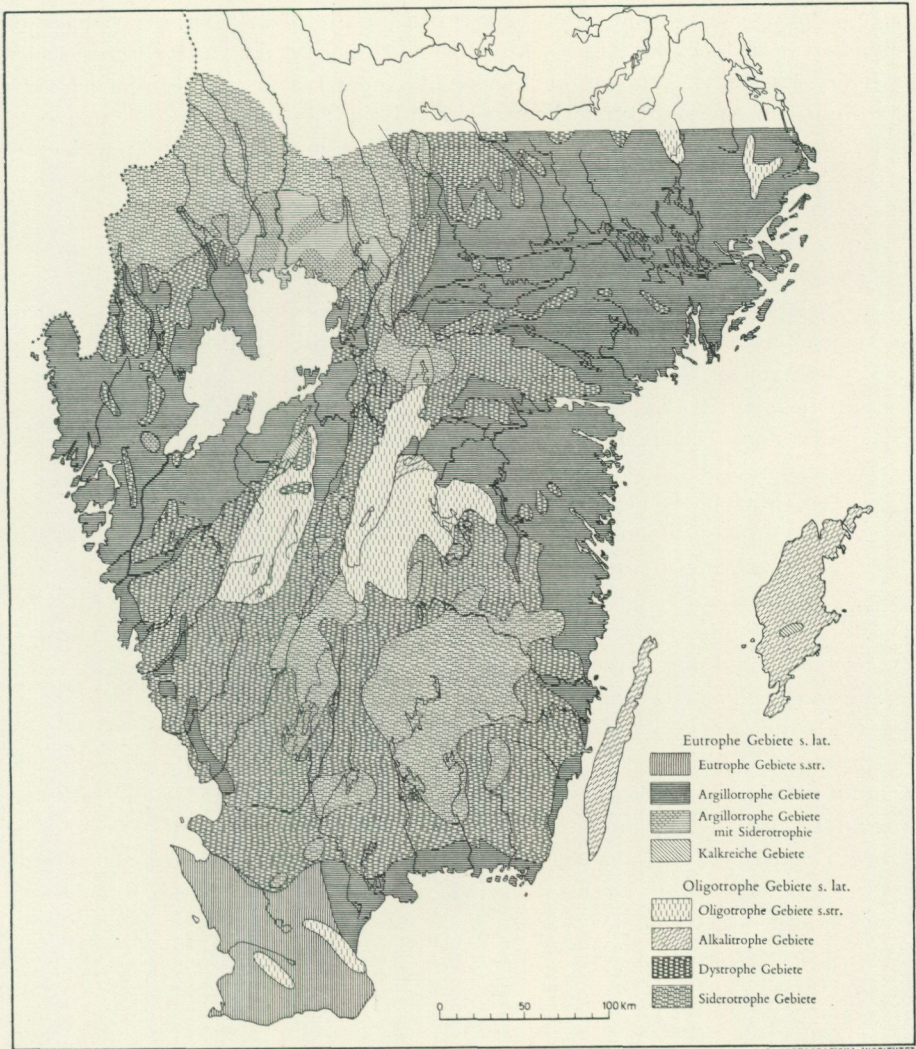


Abb. 4. »Versuch einer schematischen Kartierung der Seenprovinzen Südschwedens«, Naumann 1932, S. 45.

erze bei Naumann 1922, die Karte über die Sedimentgebiete bei Lundqvist 1927 und die Karte über die Kalk- und Eisenausfällungen bei Lundqvist 1925, welche letztere bei Naumann jetzt (wie schon oben S. 14 bemerkt) in einer neuen Auflage vorliegt. Die vierte Karte ist ihrer Anordnung nach neu: »Versuch einer Kartierung der Seenprovinzen Südschwedens« (Naumann 1932, S. 45). Diese Karte ist hier als Abb. 4 wiedergegeben.

Wie Naumann in den Erörterungen zur Karte angibt ist sie »ein erster Versuch, die regional verfolgbaren Hauptprovinzen der jetzigen Seetypen Südschwedens darzustellen« (Naumann 1932, S. 44). Es steht jedoch nichts ent-

gegen, immer noch von den Gewässertypen im allgemeinen zu sprechen. Eine Seeprovinz ist dabei der Ausdruck für ein einziges oder ein aus mehreren Teilen bestehendes Gebiet, für welches Seen mit einem bestimmten, einfachen oder kombinierten Gewässertypus kennzeichnend sind.

In diesem Sinne werden hier die acht von Naumann aufgestellten Seeprovinzen (in der Reihenfolge der Karte) angeführt:

1. Eutrophe Gebiete s. str. Seen von eutrophem Gewässertypus.
2. Argillotrophe Gebiete. Seen von eutrophem Gewässertypus kombiniert mit Argillotrophie.
3. Argillotrophe Gebiete mit Siderotrophie. Seen von eutrophem Gewässertypus kombiniert mit Argillotrophie und Siderotrophie.
4. Kalkreiche Gebiete. Seen von eutrophem Gewässertypus mit besonders betontem hohem Kalkgehalt des Wassers.
5. Oligotrophe Gebiete s. str. Seen von harmonisch oligotrophem Gewässertypus.
6. Alkalitrophe Gebiete. Seen von alkalitrophem Gewässertypus.
7. Dystrophe Gebiete. Seen von (extrem) dystrophem Gewässertypus, Seen von harmonisch oligotrophem Gewässertypus kombiniert mit Dystrophie.
8. Siderotrophe Gebiete. Seen von harmonisch oligotrophem Gewässertypus kombiniert mit Dystrophie und Siderotrophie.

Die vertretenen Haushaltsarten beziehen sich auf die Beschaffenheit des Oberflächenwassers.

Die Seeprovinzkarte enthält kein neues Tatsachenmaterial. Sie wurde von Lundqvist auf Grund seiner Karte über die Sedimentgebiete, jedoch mit Bezugnahme auf die gegenwärtigen Gewässertypen ausgearbeitet. Obwohl die Karte zunächst darauf abzielt, die regionale Verteilung verschiedener Gewässertypen schematisch darzustellen, ist sie doch letzten Endes eine Karte bodenkundlicher Art.

Weitere Ergebnisse über die regionale Limnologie von Südschweden.

Im folgenden wird über die Untersuchungen berichtet, die vom Limnologischen Laboratorium in Aneboda aus während der Sommermonate 1935 und 1936 in der Absicht ausgeführt wurden, zur näheren Kenntnis eines bestimmten, regional verfolgbaren Hauptzuges in der Limnologie von Südschweden beizutragen. Dabei handelt es sich in erster Linie um Ergebnisse von Rekognoszierungen, die zum Zwecke hatten, die allgemeine Verbreitung von eulimnisch auftretenden resistenten makroskopischen Eisenablagerungen, vorzugsweise Seerz, in ausgedehnten Teilen des südschwedischen Festlandes zu erforschen, und um die Schlüsse, die sich daraus ziehen lassen in erster Linie hinsichtlich des Verhältnisses zwischen »siderotrophem Gebiet« (Gebiet mit Eisensedimenten) und »dystrophem Gebiet« (Gebiet mit Dysedimenten). Die betreffenden Untersuchungen wurden mit Rücksicht auf ihren Hauptzweck kurz als *Seerzrekognoszierung* bezeichnet.

Im Laufe der Seerzrekognoszierung wurden ausser den Bodenuntersuchungen gewisse Beobachtungen ausgeführt und Proben verschiedener Art eingesammelt, um dadurch zur weiteren Charakterisierung der betreffenden Seen beizutragen. Diese Beobachtungen und das Einsammeln der Proben beschränkten sich jedoch nicht nur auf die hinsichtlich der resistenten makroskopischen Eisenablagerungen neurekognoszierten Seen, sondern wurden auch auf eine grössere Anzahl Seen in Gebieten erstreckt, in denen schon früher Eisenablagerungen registriert worden waren. Ein Teil dieses Beobachtungsmaterials konnte ebenfalls mitgeteilt werden.

I. Plan der Seerzrekognoszierung.

Im Bericht über den Plan der Seerzrekognoszierung werden Angaben über den Umfang der Arbeitsaufgabe sowie über die Organisation und Durchführung der Rekognoszierung gemacht. Gewisse mehr oder minder ausführliche Angaben über Einzelheiten des Organisationsplanes, die Arbeitsbedingungen usw. bezwecken, den Charakter der Arbeiten als Rekognoszierung zu unterstreichen.

Im folgenden sind die Namen der Seen ausnahmslos den topographischen Kartenblättern entnommen und dort einzusehen. Bei Seen ohne Namenan-

gaben wird die in den genannten Kartenblättern eingetragene Höhenziffer (wo eine solche vorkommt) und die Lage in Bezug auf einen benachbarten Ortsnamen angeführt. Bei Seen, die in mehreren Kirchspielen liegen, wird nur eines von diesen genannt, und zwar in der Regel das Kirchspiel, in dem die Rekognoszierung ganz oder zum grössten Teil ausgeführt worden ist.

Es ist auch zu bemerken, dass aus praktischen Gründen in Verbindung mit dem Namen die schwedischen Wörter für Statthalterschaft (schwedisch »län«) und Kirchspiel (schwedisch »socken«) verwendet werden.

Die Angaben über die Lage der Seen im Verhältnis zur marinen Grenze stammen aus der Übersichtskarte über das spätglaziale Südschweden (G. De Geer 1910).

A. Arbeitsaufgabe der Seerzrekognoszierung.

Laut der von Naumann 1932, S. 45 veröffentlichten schematischen Karte über die Seeprovinzen in Südschweden (die hier in Abb. 4 wiedergegeben ist) umfasst »siderotrophes Gebiet« (Gebiet mit Eisensedimenten) im südlichen Teile des von der Karte dargestellten Gebietes, vom Süden des Vättern an gerechnet, zehn siderotrophe Teilgebiete wechselnder Grösse. Diese Gebiete befinden sich zum überwiegenden Teil in hochgelegenen Gegenden. Die beiden grössten nehmen den zentralen und den östlichen Teil des südschwedischen Hochlandes ein. Alle siderotrophen Teilgebiete sind praktisch genommen gänzlich von »dystrophem Gebiet« (Gebiet mit Dysedimenten) umgeben; nur entlang ganz kurzer Strecken grenzen einige siderotrophe Teilgebiete an nicht dystrophe Gebiete. In unmittelbarer Übereinstimmung mit dem Kartenbild lässt sich sagen, dass in einem grossen dystrophen Gebiet kleine siderotrophe Bereiche eingesprengt sind.

Die Aufstellung und Abgrenzung der siderotrophen Gebiete stützt sich letzter Hand auf die Angaben über See- und Sumpferzlagerstätten in der Karte bei Naumann 1922, Taf. 4 bzw. auf die Karte über Kalk- und Eisenausfällungen bei Lundqvist 1925, S. 117. Die siderotrophen Gebiete in der Karte über die Seeprovinzen haben ihr direktes Gegenstück in den Gebieten mit Eisensedimenten in der Karte über die Sedimentbereiche bei Lundqvist 1927, S. 113. Die in der letzteren Karte eingetragenen grossen zusammenhängenden Gebiete mit Eisensedimenten sind jedoch in der Karte über die Seeprovinzen in mehrere kleinere siderotrophe Bereiche unterteilt worden. Dabei hat gleichzeitig das dystrophe Gebiet auf Kosten des Gebietes mit Eisensedimenten etwas grösseres Areal erhalten. In diesem Zusammenhange sei betont, dass Naumann (1932, S. 45) den schematischen Kartenentwurf der Seeprovinzen nur als Versuch betrachtete. Dies gilt natürlich auch hinsichtlich der Einzelheiten der rein territoriellen Grenzzüge der verschiedenen Seeprovinzen.

Bei Entwurf der genannten Kartenbilder stand bezüglich der See- und Sumpferzlagerstätten, abgesehen von einer verhältnismässig geringen Anzahl Funde aus jüngerer Zeit, nur das sog. Mutungsmaterial zur Verfügung, d. h. die hauptsächlich aus Mutungszetteln und anderen Archivakten ent-

nommenen Angaben über Fundstätten der genannten Erztypen (vgl. S. 10). Das Mutungsmaterial stellt somit kein für wissenschaftliche Zwecke eingesammeltes Material dar. Da als Triebfeder für das Zustandekommen des Materials nur die Erwerbstätigkeit vorlag, wurde das Material von allen jenen Faktoren beeinflusst, welche diese Tätigkeit regelten. Das Mutungsmaterial besagt also nur, dass in gewissen bestimmten Landgebieten See- und Sumpferzlagertstätten vorliegen und dass diese Fundstätten stellenweise sehr dicht liegen. Dahingegen kann nicht vorausgesetzt werden, dass alle tatsächlich erzführenden Partien beispielsweise eines grösseren zusammenhängenden Erzgebietes im Mutungsmaterial zum Ausdruck kommen.

In mehreren grossen Landabschnitten mit kalkarmem Gebirgsgrund und kalkarmen Bodenarten (Moräne, Grus, Sand), die sich den durch Erzfundstätten gekennzeichneten Gebieten des Mutungsmaterials geographisch nahe anschliessen oder eine direkte Fortsetzung dieser Gebiete bilden, waren See- und Sumpferze bisher nicht bekannt oder nicht registriert gewesen. Als Beispiel kann das Landgebiet angeführt werden, dass sich von der Südostecke von Älvsborgs län hinab durch die westlichen Grenzgebiete von Jönköpings und Kronobergs län nach den östlichen und südöstlichen Teilen von Hallands län erstreckt (somit unmittelbar westlich von den westlichsten registrierten Erzlagertstätten in Småland; siehe Abb. 3). Dieses Gebiet liegt in der südschwedischen Gneisregion und in dieser Gegend wie auch unmittelbar anschliessend im Norden besteht der Gebirgsgrund in grossem Ausmasse aus Magnetitgneis. Aus Angaben beispielsweise in den geologischen Kartenblätterbeschreibungen von dieser Gegend ist zu entnehmen, dass gewisse Bergarten reichlich leichtverwitternde und leichtlösliche eisenhaltige Mineralien enthalten. Das genannte Gebiet fällt hauptsächlich in die westlichsten Teile der geologischen Kartenblätter Nissafors (Blomberg 1880), Ölmestad (Blomberg 1879) und Ljungby (Hummel 1877) sowie in die östlichen Teile der Kartenblätter Kungsbacka (Blomberg 1883) und Varberg (Svedmark 1893). Aus den Beschreibungen zu diesen Karten ergibt sich, dass Amphibolit allgemein vorkommt und stellenweise quantitativ bedeutend ist; auch der Reichtum an durch Hornblende charakterisierten Diorit wird hervorgehoben. In der genannten Gegend liegt ausgeprägter Reichtum an Humusstoffen vor.

Hinsichtlich des Vorkommens leichtverwitternder und leichtlöslicher eisenhaltiger Minerale ist beispielsweise auch der Landabschnitt zwischen den beiden grossen, auf der Seeprovinzkarte angegebenen zentral-östlichen siderotrophen Teilgebieten sowie die Gegend unmittelbar nördlich davon von ähnlicher Beschaffenheit. Humusstoffe kommen dort ebenfalls reichlich vor.

Laut obigem ist es offenbar, dass die losen Ablagerungen in den genannten Gebieten die für die Erzbildung nötigen Bestandteile enthalten.

Hinsichtlich der Transportmöglichkeiten für die aus den losen Bodenschichten herausgelösten Eisenverbindungen ist zu bemerken, dass u. a. in diesen Gegenden die Oberflächenmoräne mit ihrer insgesamt hohen Durchlässigkeit kein nennenswertes Hindernis darstellt. Grus- und Sandablagerungen kommen ebenfalls in recht grossem Ausmasse vor.

Die erwähnte, gut bekannte Übereinstimmung der allgemeinen geologischen Verhältnisse gewisser Gebiete, in denen See- und Sumpferze durch das Mutungsmaterial registriert waren, mit denen in anderen Gebieten, von welchen keine Registrierungen bekannt sind, ist bei der Abgrenzung der Gebiete mit Eisensedimenten bzw. der siderotrophen Gebiete keineswegs unterschätzt worden. Immerhin schien es angebracht hier schon einleitungsweise im Zusammenhang mit der Erörterung des Mutungsmaterials und des Umfanges der siderotrophen Gebiete an einige besondere Züge der Naturverhältnisse in repräsentativen Teilen des Arbeitsbereiches der Seeerzrekonozierung zu erinnern.

Im Lichte der obigen Auseinandersetzungen ist es gewissermassen überraschend, dass beispielsweise für die genannten Gebiete keine Erzfundstätten in die See- und Sumpferzkarte aufgenommen sind. Bei Durchsicht des Primärmaterials der genannten Karte ergab sich auch, dass u. a. von diesen Landabschnitten Mutungsangaben fehlten. Man konnte sich daher die Auffassung bilden, dass die Karte ein ziemlich unvollständiges Bild der wirklichen Verbreitung der See- und Sumpferze gibt. Dafür sprechen auch mehrere historische Angaben, und zwar über die Eisenerzeugung, die in alter Zeit tatsächlich auch in westlichen Teilen von Südschweden betrieben worden ist, worauf wir weiter unten noch zurückkommen.

Während mehrerer Sommer, besonders aber in den Jahren 1933 und 1934, hatte ich Gelegenheit, Beobachtungen über eine Anzahl Seen im westlichen und südwestlichen Teil von Südschweden zu machen, und zwar gerade in Landpartien, in welchen durch das Mutungsmaterial keine Eisenablagerungen registriert worden waren. Dabei ergab sich, dass einige von den beobachteten Seen dem ausgeprägten Typus erzführender Seen angehörten. Dafür sprach die Beschaffenheit der Umgebungen der Seen, die allgemeine Ausbildung der Strandzone und die eulitoralen und eulimnischen Vegetationsverhältnisse. Das Wasser war in mehreren Fällen meso- bis oligohumos und die pH-Bestimmung vom Oberflächenwasser einiger Seen zeigte, dass die Reaktion des Wassers dabei nicht tief unter dem Neutralpunkt lag ($\text{pH} = 6.6\text{--}6.8$). Die beobachteten organogenen Sedimente bestanden überwiegend aus Dygyttjaen bis schwach dyhaltigen Detritusgyttjaen. An den Sand- und Grussträndern einiger Seen wurde Seeerz gefunden.

Diese Beobachtungen indizierten offenbar, dass eine Untersuchung der Bodenverhältnisse dieser Seen, und zwar in erster Hand hinsichtlich des Vorkommens von Eisensedimenten, sicher zeigen würde, dass das Gebiet mit Eisensedimenten bzw. das siderotrophe Gebiet eine ununterbrochene Fortsetzung in ziemlich bedeutenden Landgebieten ausserhalb der im Westen gezogenen Grenze besitzt.

Anlässlich dieser Befunde beschloss ich, bei nächster Gelegenheit das Problem der allgemeinen Verbreitung der Seeerze und gewisser anderer resistenter makroskopischer Eisenablagerungen in Südschweden aufzugreifen. Dabei war am besten das gesamte als dystroph bezeichnete Gebiet zu untersuchen. Ferner konnte es von Interesse sein festzustellen, in welchem Ausmasse der-

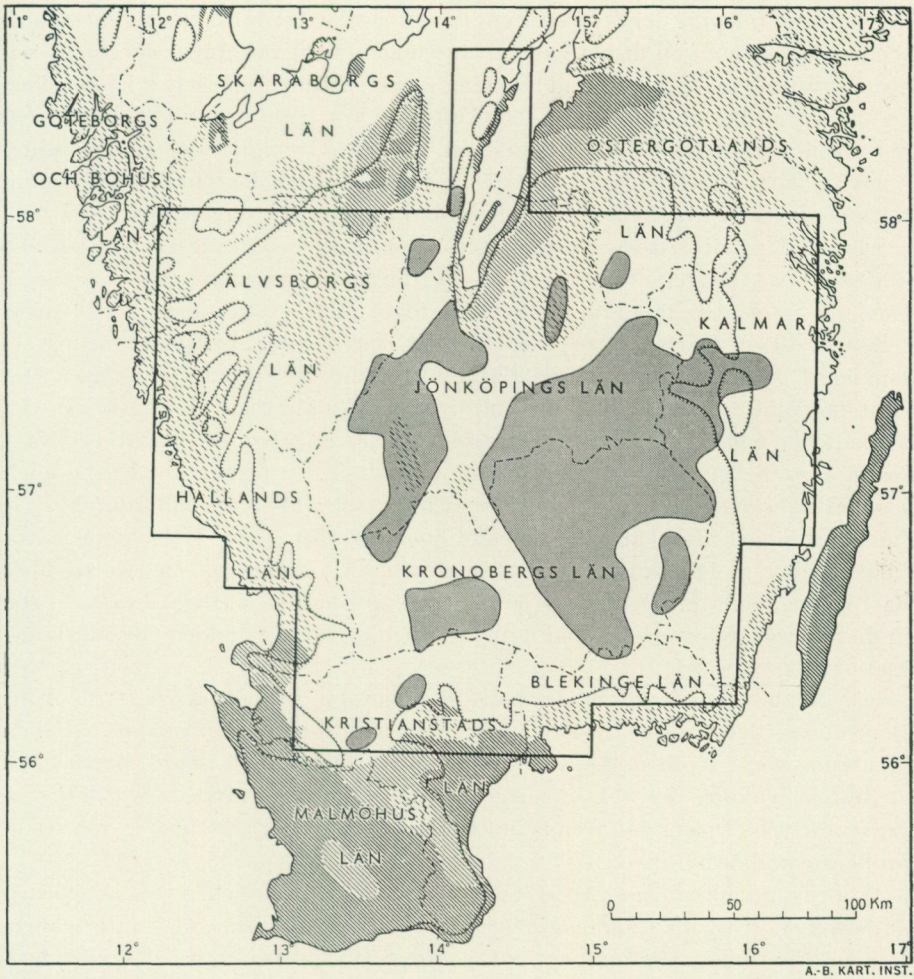


Abb. 5. Das Arbeitsgebiet der Seerzrekognosierung.

artige Eisenausfällungen in bodenkundlich andersartig charakterisierten Gebieten auftreten. Dabei waren wenigstens gewisse sich an als dystroph bezeichnete Gebiete geographisch nahe anschliessende Teile des »argillotrophen Gebietes« (Gebiet mit Tonsedimenten) und »harmonisch oligotrophen Gebietes« (Gebiet mit Algensedimenten) in die Untersuchung mit einzubeziehen.

Diese Pläne konnten im Sommer 1935 und 1936 als eine Seerzrekognosierung vom Limnologischen Laboratorium in Aneboada aus verwirklicht werden.

Die Hauptaufgabe der Seerzrekognoszierung bestand darin, in einer bestimmten Anzahl Seen, von denen Eisenablagerungen nicht bekannt oder nicht registriert waren, nach Seerz und Seeocker (resistentem eulimnischen Eisenocker) zu suchen, wobei auch fallweise das Auftreten von Sumpferz und Sumpf- bzw. Moorocker (resistentem supralimnischen Eisenocker) registriert werden sollte.

Die genannten resistenten makroskopischen Eisenablagerungen werden im folgenden der Kürze halber nur als Eisenablagerungen bezeichnet.

Der Umfang des Arbeitsgebietes der Seerzrekognoszierung ergibt sich aus der in Abb. 5 mitgeteilten Karte, in der die äussere Begrenzungslinie dieses Gebietes nach den topographischen Kartenblättern eingetragen ist. Bruchteile von diesen Kartenblättern wurden mit einer Genauigkeit von einem Kartenviertel berücksichtigt. In die Karte wurde das Auftreten von kalkreichem Gesteinsgrund sowie kalkreiche und weniger kalkhaltige Böden sowie der Verlauf der marinen Grenze eingetragen, welche Angaben der Karte bei Naumann 1932, S. 43 (Abb. 3 dieser Arbeit) entnommen wurden. Die Suche nach Eisenablagerungen erfolgte hauptsächlich ausserhalb der schon durch Erzfundstätten gekennzeichneten Gebiete (der siderotropen Teilgebiete). Zur diesbezüglichen Orientierung sind die letzteren Gebiete in die Karte über das Arbeitsgebiet eingetragen. Gelegentlich wurden auch einige Ergänzungen in diesen Gebieten gemacht und ferner wurden mehrere Fundorte des Mutungsmaterials revidiert.

Die Rekognoszierung der Eisenablagerungen war qualitativer Art. Eine Beurteilung der Grösse der Erzlagerstätten wurde immerhin in vielen Fällen schätzungsweise vorgenommen. In gewissen Fällen und zwar überwiegend an durch Senkung des Wasserspiegels freigelegten Erzsträndern wurde in repräsentativen Teilen des beobachteten Erzfeldes die Erzmenge je m² stichprobenweise bestimmt.

Proben aufgefundener Ablagerungstypen von zahlreichen Seen wurden aufbewahrt. Die am Limnologischen Laboratorium in Aneboda aufbewahrte Rekognoszierungssammlung enthält somit Seerzproben von 272 und Seeockerproben von 41 Seen.

Bei den Feldarbeiten wurde die Gelegenheit benützt, auch Tatsachenmaterial für die weitere Charakterisierung der rekognoszierten Seen zu sammeln. Um ein abgerundetes und gleichmässiges Verteilungsbild für das gesamte ins Auge gefasste Landgebiet zu erhalten, wurden auch Seen in den früher als erzführend bekannten Gebieten repräsentiert, und zwar ihrer Anzahl und Verteilung nach am ehesten entsprechend den Verhältnissen in den hinsichtlich der Eisenablagerungen neurekognoszierten Abschnitten. Die Seerzrekognoszierung erstreckte sich somit bezüglich gewisser Aufgaben über alle Teile des in Abb. 5 angegebenen gesamten Arbeitsgebietes.

Folgende Beobachtungen und Probeentnahmen wurden dabei hauptsächlich ausgeführt:

Beobachtungen über die Umgebung der Seen, Strandbeschaffenheit, höhere Strand- und Wasserflora, quantitative und zonale Verhältnisse der höheren Vegetation (in bestimmten Fällen mit Materialeinsammlung).

Beobachtungen über das Auftreten grösserer Bodenalgeln (koloniebildenden Nostocazeen usw.) und gewisser Tiere (Spongien usw.) (mit Materialeinsammlung in allen vorkommenden Fällen).

Messung der Transparenz und im Zusammenhang damit Bestimmung der Seefarbe. Beobachtungen über Tontrübungen u. dgl.

Einsammlung von Wasserproben (pelagisches Oberflächenwasser) zur Bestimmung von pH, Wasserfarbe, Kaliumpermanganatverbrauch und spezifischer Leitfähigkeit.

Einsammlung von Planktonproben und Beobachtungen über die Produktionsverhältnisse des Planktons (schätzungsweise).

Einsammlung von Sedimentproben (ausser den Eisensedimenten).

Es war nicht möglich und auch nicht erforderlich, obwohl es wünschenswert gewesen wäre, bei allen von der Seerzrekognoszierung umfassten Seen sämtliche oben angeführten Beobachtungen und Probeentnahmen auszuführen. Es muss hier ausdrücklich betont werden, dass diese Rekognoszierung nur den Charakter einer Orientierung besitzt, die so weit ausgedehnt wurde, als es der durch technische und andere Bedingungen begrenzte Arbeitsplan gestattete. Über den Umfang der verschiedenen Beobachtungen und Probeentnahmen sei hier nur folgendes angeführt.

Beobachtungen über die Zusammensetzung der höheren Strand- und Wasserflora sowie über das Auftreten grösserer Bodenalgeln und gewisser Tierarten wurden in allen Seen ausgeführt. Messung der Transparenz, Bestimmung der Seefarbe, Probeentnahme von Plankton und Beobachtung der Planktonproduktionsverhältnisse sowie Beobachtungen über Tontrübungen wurden nur in einer begrenzten, über das ganze Arbeitsgebiet verteilten Anzahl Seen ausgeführt. Einsammlung von Wasserproben zur Bestimmung von pH, Wasserfarbe usw. geschah nur in einer begrenzten, möglichst gleichmässig über den zentralen Teil des Arbeitsgebietes verteilten Anzahl Seen.

B. Organisation und Durchführung der Seerzrekognoszierung.

Im Neujahr 1935 wurde beschlossen, die beabsichtigten Seerzuntersuchungen den seit mehreren Jahren laufenden limnologischen Feldarbeiten des Laboratoriums, die von mir organisiert und als Assistent am Laboratorium geleitet worden waren, anzugliedern.

Vor Bericht über die Organisation und Durchführung der Seerzrekognoszierung, ist es am Platze, die besondere Arbeitsorganisation am Anebodalaboratorium zu erwähnen, durch welche regionale Felduntersuchungen vom Laboratorium aus in grösserem Ausmasse ermöglicht wurden.

Im Jahre 1928 erteilte mir Herr Professor Naumann den Auftrag, Feldarbeiten für das Limnologische Laboratorium in Angriff zu nehmen, durch welche eine allgemeine Orientierung über die limnologischen Verhältnisse in den Gewässern der Anebodagegend bewirkt werden konnte. In der Absicht, diesen natürlich auf lange Sicht abgestellten und anfangs nur wenige Fragen behandelnden Arbeitsplan möglichst zweckmässig durchzuführen, organisierte

ich am Laboratorium eine spezielle Abteilung und suchte für diese Zwecke geeignetes Personal (Rekognoszierer). Für dieses Personal konnten keine Entschädigungen aus den Betriebsmitteln des Laboratoriums zur Verfügung gestellt werden. Die Aufgabe der Beschaffung von Mitarbeitern, die ihre Verpflegung selbst übernahmen, bereitete aber keine Schwierigkeiten. An einige jüngere Studenten mit Interesse für Süßwasserbiologie sowie an Gymnasiasten der obersten Jahrgänge wurde die Frage gerichtet, ob sie willig seien, während eines Teiles des Sommers auf eigene Kosten an den Feldarbeiten des Laboratoriums als Praktikanten teilzunehmen; als Gegenleistung würde das Laboratorium durch mich Unterricht in elementarer Limnologie erteilen, und zwar teils einen kürzeren Kursus (Instruktionskursus, der gleichzeitig auf die kommenden Feldarbeiten zugeschnitten war) und teils Spezialvorlesungen und Demonstrationen; schliesslich sollte jeder Praktikant nach Abschluss des Aufenthalts am Laboratorium ein Zeugnis über den durchgemachten Instruktionskursus und die Art der Feldarbeiten erhalten. Zuzufolge dieser Rundfragen, die dann später jährlich im Frühling in den Mitteilungen vom Limnologischen Institut der Universität Lund veröffentlicht wurden, waren seit dem genannten Jahre jeden Sommer mehrere Rekognoszierer bei den Feldarbeiten des Laboratoriums tätig. Von diesen sind eine verhältnismässig grosse Anzahl im nächsten Sommer oder auch mehrmals wiedergekommen. Solchen wiederkehrenden Rekognoszierern konnte das Laboratorium mehrere Jahre wenigstens während eines Teiles ihres Aufenthaltes unentgeltliche Wohnung zur Verfügung stellen. Bezüglich weitere Einzelheiten dieser Arbeitsorganisation sei auf die Jahresberichte 1929—1937 der Universität Lund hingewiesen.

Bei Ausarbeitung des Arbeitsplans der Seeerzrekognoszierung war die Mitwirkung der Rekognosziererorganisation bei den Feldarbeiten mit in Rechnung zu stellen. Die sich über grosse Landgebiete erstreckende Seeerzrekognoszierung musste offenbar grössere Ansprüche an die Arbeitsleistungen der Teilnehmer als gewöhnlich stellen, konnte ihnen aber auch beträchtlich erweiterte praktische Erfahrungen über verschiedenartige limnologische Fragen vermitteln.

Für die Seeerzrekognoszierung wurden die Feldarbeiten der beiden Sommer 1935 und 1936 veranschlagt.

Zur Durchführung dieser Feldarbeiten wurden extra Geldmittel benötigt, teils zur Bestreitung gewisser Ausgaben für Reisen und Aufenthalt, teils für sonstige Unkosten. Im Sommer 1935 wurden diese Ausgaben hauptsächlich aus einem Teil eines mir persönlich erteilten Stipendium der Stiftung Lars Hiertas Minne bestritten, d. h. praktisch genommen ohne Inanspruchnahme von Staatsmitteln. Im Sommer 1936 wurden die Ausgaben zum gewissen Teil aus den Betriebsmitteln des Limnologischen Laboratoriums bestritten.

Mit dem oben angegebenen Zwecke vor Augen stellte ich folgendes Arbeitsprogramm für die Seeerzrekognoszierung auf.

Aus einer Überschlagsberechnung ergab sich, dass die Seeerzrekognoszierung mit einer Dauer der Feldarbeiten von zwei Sommern den grössten Teil des südschwedischen Festlandes umspannen konnte von der Gegend im Süden des

Vättern bis hinab nach dem nördlichen Skåne. Dieses Gebiet stimmte auch nahe mit dem anfänglich ins Auge gefassten überein. Abgesehen von einer Erweiterung, die sich im Laufe der Feldarbeiten ergeben hatte, nämlich das schmale, nach Norden vorgeschobene Gebiet am Vättern, wurde der Umfang des Arbeitsgebietes wie in der Karte Abb. 5 ersichtlich festgelegt. Das Arbeitsgebiet umfasst Teile von sechs Landschaften mit neun Statthalterschaften. Von der Landschaft Västergötland enthält das Arbeitsgebiet somit den grössten Teil von Älvsborgs län und den Süden von Skaraborgs län, von der Landschaft Småland den grössten Teil von Jönköpings und Kalmar län sowie das ganze Kronobergs län, von der Landschaft Östergötland den Süden von Östergötlands län, ferner den grössten Teil der Landschaft Halland bzw. Hallands län, von der Landschaft Skåne den nördlichen Teil von Kristianstads län sowie den grössten Teil der Landschaft Blekinge bzw. Blekinge län.

In eine aus den betreffenden topographischen Kartenblättern zusammengesetzte Karte über das Arbeitsgebiet wurden die siderotropen Gebiete nach der Karte über die Seeprovinzen eingezeichnet. In allen übrigen Teilen des Kartengebietes wurden die Seen markiert, die hinsichtlich der Eisenablagerungen rekognosziert werden sollten. Die Anzahl dieser Seen wurde unter Berücksichtigung der zu erwartenden Arbeitskräfte sowie der Zeit- und Abstandsverhältnisse auf etwa 460 berechnet und möglichst gleichmässig verteilt.

Bei Auswahl der zu rekognoszierenden Seen wurde Rücksicht genommen auf die Lage bekannter erzführender Seen und in gewissem Ausmasse auch Sumpferzlagerstätten unmittelbar innerhalb der Grenzen der siderotropen Gebiete sowie auf ausserhalb derselben liegende isolierte Fundorte. Grosse und mittelgrosse Seen wurden reichlich repräsentiert. Von kleinen Seen kamen in erster Linie diejenigen in Betracht, von denen bei Beurteilung nach den geologischen und topographischen Kartenblättern angenommen werden konnte, dass sie ganz oder teilweise minerogene Stränder besaßen.

Ein Umstand, der das Zustandekommen einer möglichst gleichmässigen Verteilung der Seen ungünstig beeinflusste, bestand darin, dass in gewissen kleineren Gebieten die Seefrequenz sehr gering ist oder Seen überhaupt fehlen. Auf das Verteilungsbild als Ganzheit betrachtet hatte dies jedoch ziemlich geringen Einfluss.

Es war in Erwägung zu ziehen, dass für Ackerbauzwecke trockengelegte Seen gewisse Verschiebungen in der ausgearbeiteten Verteilung der Seen verursachen konnten. Dies liess sich nicht zur Gänze im voraus beurteilen. Mit Rücksicht auf die dichte Lage der Beobachtungsorte war jedoch vorauszusehen, dass die unter Umständen dadurch bedingten Umgruppierungen und entstehenden Lücken das erhaltene Gesamtbild nicht nachteilig beeinflussen würden.

Es wurde berechnet, dass Beobachtungen und Probeentnahmen zur allgemeinen Charakterisierung der Seen in den siderotropen Gebieten und in als erzführend bekannten Seen ausserhalb dieser Gebiete in etwa 300, möglichst gleichmässig verteilten Seen ausgeführt werden konnten.

Im Sommer 1935 sollte der grösste Teil in der Mitte des Arbeitsgebietes (die neun zentralen topographischen Kartenblätter) sowie gewisse kleinere Ab-

schnitte nördlich und südlich davon rekognosziert werden und im Sommer 1936 der Rest des Zentralgebietes und die übrigen Teile des Arbeitsgebietes.

Bei Ausarbeitung des Arbeitsplans wurde für die Feldarbeiten beider Sommer mit wenigstens der Teilnehmeranzahl gerechnet, die für den Sommer 1935 zur Verfügung stand, nämlich 8 mit dem Leiter. Für den Sommer 1936 lagen so lange im voraus keine bestimmten Angaben über die Anzahl der zu erwartenden Rekognoszierer vor; immerhin wurde mit wenigstens gleicher Anzahl wie 1935 gerechnet. Die Erfahrung der letzten Jahre hatte gezeigt, dass die Anzahl Rekognosziererplätze, welche das Laboratorium für seine Zwecke besetzt wünschte bzw. zur Verfügung stellen konnte, stets auch tatsächlich in Anspruch genommen wurden. Im Frühling 1936 lagen 12 Gesuche von neuen Praktikanten vor, von denen 8 bewilligt werden konnten. Von diesen neueintretenden 8 Rekognoszierern wurden 4 der Seerzrekognoszierung zugeteilt.

Die Seerzrekognoszierung wurde im Laufe der beiden genannten Sommer und in Übereinstimmung mit dem Arbeitsprogramm durchgeführt.

Im Laufe der Feldarbeiten ergab sich jedoch die Möglichkeit, eine etwas grössere Anzahl Seen zu rekognoszieren als berechnet war.

Im Spätsommer 1935 arbeitete Thomas Herstad ausser an seinen programmässigen Rekognoszierungen auch nördlich vom anfänglich ins Auge gefassten Arbeitsgebiet in einem kleinen Bereich am Vättern im östlichen Teil von Skaraborgs län und stellte seine Beobachtungen als Ergänzung des Materials der Seerzrekognoszierung zur Verfügung.

Die Feldarbeiten wurden beide Jahre um Mitte Juni begonnen und bis Anfang September (1935) bzw. Ende August (1936) fortgesetzt. Die meisten neueintretenden Rekognoszierer konnten zufolge der für den Unterricht und die Ausbildung erforderlichen Zeit erst anfangs Juli an den Feldarbeiten teilnehmen.

Die Rekognoszierungsreisen wurden hauptsächlich mit dem Fahrrad sowie mit der Eisenbahn vorgenommen. Persönlich benützte ich (allein oder mit Mitarbeiter) meist das Motorrad. Die Reisen strahlten radial von Aneboda aus. Aus praktischen Gründen wurden sie oft in Schleifen mit Rekognoszierungen am Wege zum und vom fernsten Punkt des Arbeitsgebietes der betreffenden Reise verlegt. Die Länge der Reisen wechselte sehr beträchtlich. Im allgemeinen dauerten die einzelnen Reisen je etwa 8 Tage. Das eingesammelte Material wurde mit der Post sukzessiv nach Aneboda gesandt. Im Sommer 1935 mussten mehrmals zur Ausführung von Wasseranalysen mehrtägige Verlegungen angeordnet werden. Als solche Verlegungsorte können angeführt werden Landeryd und Vetlanda (Jönköpings län) sowie Lidhult (Kronobergs län). Im übrigen wurden Wasserproben für solche Analysen bei eintägigen Reisen von Aneboda aus eingesammelt. (Siehe weiteres S. 83.)

Als Richtlinien für die Ausführung der Rekognoszierungsarbeiten galten die beim Instruktionkursus gegebenen Vorschriften oder sonst mitgeteilten Weisungen.

Auf jede Reise wurde eine besondere Instruktion mitgegeben, welche die



S. Thunmark phot. Aug. 1936.

Abb. 6. Eine Seerzrekognoszierungsgruppe. Bengt Collini (Reiseführer, links) und Olof Carlson in Reisebereitschaft für eine 8-tägige Rekognoszierungsfahrt.

Reisewege, die Lage der zu rekognoszierenden Seen, den Umfang der Beobachtungen und Probeentnahmen, die nicht schon allgemein vorgeschrieben waren, Alternativen für den Fall trockengelegter Seen usw. enthielt.

Der Erfahrung gemäss wird die Suche nach eulimnischen Eisenablagerungen mit der Dredsche am besten von zwei Personen ausgeführt. Die Rekognoszierer arbeiteten daher weitgehendst paarweise. In den Fällen, wo schon als erführend bekannte Seen am Wege lagen, die zwar nicht hinsichtlich der Eisenablagerungen aber in anderer Beziehung rekognosziert werden sollten, konnten sich die Rekognosziererpaare zwecks Zeitersparnis streckenweise trennen und einzeln ihren besonderen Aufgaben nachgehen.

Die obligatorische Geräteausrüstung der einzelnen Seerzrekognoszierungsgruppen, die zufolge der eben behandelten Verhältnisse teilweise verdoppelt sein musste, bestand aus Erzdredsche, Planktonnetze, Transparenzscheiben von zwei Grössen (14 cm und 25 cm Durchm.), Messgeräte, Glas- und sonstige Aufbewahrungsgeräte für die Proben. Bei den meisten längeren Reisen wurde persönliche Ausrüstung für feldmässige Übernachtung mitgeführt.

In Abb. 6 ist eine Rekognoszierungsgruppe abgebildet, die ihre Ausrüstung für eine 8-tägige Rekognoszierungsreise mit sich führt. Zur Verwahrung der Arbeitsgeräte befinden sich rückwärts an den beiden Fahrrädern doppelte Packtaschen, die jedoch im Bilde nicht sichtbar sind. Die Erzdredsche ist am vorderen Gepäckträger des Fahrrades rechts sichtbar. Die Dredsche ist von dem am Limnologischen Laboratorium in Aneboda schon lange angewandten

Modell, nämlich ein mit feinmaschigem Drahtnetz überzogenes Eisengestell mit den Massen 38×14 cm in Öffnung und Boden und mit einer Höhe von 33 cm.

Die totale Anzahl der Teilnehmer an den Feldarbeiten betrug einschliesslich des Leiters 12. Während beider Sommer arbeiteten 5 Teilnehmer. Im Sommer 1935 betrug die Anzahl der Teilnehmer 8 und 1936 betrug sie 9. Die Gesamtzahl der Feldarbeitstage betrug 481 und zwar 207 im ersten und 274 im zweiten Sommer.

Als Leiter der Seerzrekognoszierung habe ich im Laufe der beiden Sommer Inspektionen und Überprüfungen der Feldarbeiten in allen 9 Statthalterschaften vorgenommen und habe in gleicher Weise Rekognoszierungen in allen Teilen des Arbeitsgebietes durchgeführt. — Anzahl Feldarbeitstage 1935 = 37, 1936 = 44.

Im folgenden wird ein Verzeichnis der übrigen Teilnehmer an den Feldarbeiten der Seerzrekognoszierung angeführt. Ausserdem werden auch gewisse Angaben über die Arbeitsverhältnisse gemacht, u. a. darüber, in welchen Statthalterschaften die einzelnen Rekognoszierer gearbeitet haben und wie viele Arbeitstage. Die den verkürzten Namen der Statthalterschaften entsprechenden vollständigen Namen findet man in Abb. 5. Sonstige Verkürzungen: Ang. Rek:er = Angenommen als Rekognoszierer; Ausgef. Rek:en = Ausgeführte Rekognoszierungen; Anz. Fat. = Anzahl Feldarbeitstage.

Olof Carlson. (Ang. Rek:er 1936.) Ausgef. Rek:en 1936: Blek., Jönk., Kalm., Krist., Kronob., Älvsb., Österg. — Anz. Fat. = 32.

Bengt Collini. (Ang. Rek:er 1934. Instruktor bei den Feldarbeiten 1936.) Ausgef. Rek:en 1935: Hall., Jönk., Kronob., Skarab., Älvsb.; 1936: Blek., Hall., Jönk., Kalm., Krist., Kronob., Älvsb., Österg. — Anz. Fat. 1935 = 34, 1936 = 42.

Bertil Harrison. (Ang. Rek:er 1936.) Ausgef. Rek:en 1936: Hall., Jönk., Kalm., Kronob., Älvsb. — Anz. Fat. = 35.

Thomas Herstad. (Ang. Rek:er 1933. Instruktor bei den Feldarbeiten 1936.) Ausgef. Rek:en 1935: Hall., Jönk., Kronob., Skarab., Älvsb.; 1936: Hall., Jönk., Kalm., Krist., Kronob., Älvsb., Österg. — Anz. Fat. 1935 = 41, 1936 = 24.

Per-Erik Kôersner. (Ang. Rek:er 1936.) Ausgef. Rek:en 1936: Jönk., Kalm., Kronob., Österg. — Anz. Fat. = 24.

Sigvard Lillieroth. (Ang. Rek:er 1932. Verliess diesen Praktikantenplatz Ende 1934, um sich einer eigenen Arbeit zu widmen; nahm auf eigenen Wunsch an den Feldarbeiten der Seerzrekognoszierung teil.) Ausgef. Rek:en 1935: Jönk., Kalm., Krist., Kronob.; 1936: Blek., Kalm., Krist. Kronob. — Anz. Fat. 1935 = 22, 1936 = 27.

Erik Mattson. (Ang. Rek:er 1935.) Ausgef. Rek:en 1935: Jönk., Kronob.; 1936: Blek., Jönk., Kalm., Krist., Kronob. — Anz. Fat. 1935 = 17, 1936 = 16.

Åke Nilsson. (Ang. Rek:er 1936.) Ausgef. Rek:en 1936: Hall., Jönk., Kronob., Älvsb. — Anz. Fat. = 31.

Knut Olsson. (Ang. Rek:er 1932. E. o. Amanuensis am Laboratorium 1935. Feld- und Laboratoriumsassistent des Leiters 1935.) Ausgef. Rek:en 1935: Hall., Jönk., Kronob., Älvsb. (alle zusammen mit dem Leiter). — Anz. Fat. = 21.

Stig Samuelsson. (Ang. Rek:er 1935.) Ausgef. Rek:en 1935: Jönk., Kronob. — Anz. Fat. = 19.

Åke Skärgård. (Ang. Rek:er 1934.) Ausgef. Rek:en 1935: Hall., Jönk., Kronob. — Anz. Fat. = 15.

II. Ergebnisse der Seerzrekognoszierung.

Die Gesamtzahl der in irgendeiner Beziehung rekognoszierten Seen beträgt 835. Von diesen wurden mehr als die Hälfte oder 473 Seen hinsichtlich des Auftretens von Eisenablagerungen untersucht. In der letzteren Summe sind die schon früher (hauptsächlich durch Mutungen) registrierten Seen nicht mitgerechnet, die bei der Seerzrekognoszierung gelegentlich hinsichtlich des Vorkommens von Erz überprüft wurden. Die Anzahl der überprüften Seen beträgt 40.

Der Bericht über die gefundenen Ergebnisse wird geeigneterweise in Übereinstimmung mit der Art der Arbeitsaufgabe in zwei Teilen mitgeteilt. In der ersten Abteilung werden die Eisenablagerungen behandelt und in der zweiten Abteilung ist Beobachtungsmaterial anderer Art zusammengestellt.

Die Bearbeitung des hier mitgeteilten Materials stammt von mir. Abgesehen von einer begrenzten Anzahl Gefässpflanzen (die von den Rekognoszierern im Felde bestimmt wurden) bin ich allein verantwortlich für alle systematischen Bestimmungen, für sämtliche mikrobiologischen und chemischen Analysen sowie für die Bestimmung der angegebenen Erzformen aus sämtlichen Seen und für die Feststellung der zahlenmässig angegebenen Erzmengen. Die genannten speziellen Beschreibungen und Beispiele (von Erzsträndern usw.) betreffen hauptsächlich solche Seen oder andere Beobachtungsorte, die ich persönlich rekognosziert oder zu Inspektions- oder Überprüfungszwecken besucht habe.

A. Die Eisenablagerungen.

Im Material der Seerzrekognoszierung sind vier verschiedene resistente makroskopische Eisenablagerungstypen vertreten, und zwar zwei eulimnische (in Seen abgelagerte) und zwei supralimnische (im vorliegenden Falle in Moorböden abgelagerte). Die eulimnischen Ablagerungstypen bestehen aus Seerz und Seeocker, die supralimnischen aus Sumpferz und Moorocker.

Das Seerz ist im Rekognoszierungs-material in folgenden Ausbildungsformen vertreten:

1. Erz von mehr oder weniger kugelförmiger Form: Pulver-, Schrot-, Erbsen-, Bohnen- und Kugelerz (zu welcher letzteren Erzform auch die meist sehr spröden, manganreichen Erzkugeln von in der Regel mehr als 1,5 cm Durchm., »Russkugeln«, schwedische Bezeichnung »sotkolor« gezählt werden).

Tab. 1. Zahlenmässige Verteilung der seeerzrekognoszierten Seen und der in ihnen aufgefundenen Eisenablagerungstypen auf die verschiedenen Landschaften und Statthalterschaften.

Land- und Statthalterschaften	Anzahl rekognoszierter Seen	Anzahl Seen mit positivem Resultat	Anzahl Seen mit negativem Resultat	Anzahl Seen mit Seeerz allein	Anzahl Seen mit Seeerz u. Seeocker	Anzahl Seen mit Seeocker allein
Västergötland, Skaraborgs län . .	8	8	·	7	·	1
Västergötland, Älvsborgs län . .	95	81	14	74	5	2
Östergötland, Östergötlands län .	14	10	4	10	·	·
Småland, Jönköpings län	86	80	6	72	4	4
Småland, Kronobergs län	69	69	·	63	6	·
Småland, Kalmar län	74	64	10	55	6	3
Halland, Hallands län	60	51	9	34	10	7
Skåne, Kristianstads län	34	33	1	32	1	·
Blekinge, Blekinge län	33	33	·	27	5	1
	473	429	44	374	37	18

2. Erz von regelmässiger, abgerundeter Scheibenform: grosses Gelderz (in der Regel mehr als 4 cm Durchm., verhältnismässig dünn), kleines Gelderz (in der Regel weniger als 4 cm Durchm., verhältnismässig dick, bisweilen gestuft), Schilderz.

3. Erz von unregelmässiger, eckiger Scheiben- oder Stückform: grobes Kuchenerz (bisweilen gestuft), feines Kuchenerz (wozu auch Formen von Kantenerz u. dgl. gezählt werden), erzgebräunte Steine und Baumrindestücke.

Die verschiedenen Seeocker repräsentieren lagerbildende, in wechselnder Wassertiefe auftretende Eisenoekerausfällungen, in natürlichem Zustande von gelber, gelbbrauner, gelbroter, rotbrauner und brauner Farbe.

Das Sumpferz ist durch unregelmässige, eckige Erzstücke sowie Schöllchen von wechselnder Festigkeit vertreten.

Die verschiedenen Moorocker sind lagerbildende, in Moorlagerfolgen vorhandene, makroskopisch fein- bis grobkörnige, lockere Eisenoekerausfällungen, in natürlichem Zustande von gelbbrauner, rotbrauner und brauner Farbe.

Von den hinsichtlich der Eisenablagerungen neuuntersuchten 473 Seen gaben 429 positiven Ausschlag, d. h. es wurde bei ihnen das Auftreten von einem oder beiden Ablagerungstypen festgestellt. Eine geringe Anzahl Seen in den westlichen Teilen des Rekognoszierungsgebietes, bei denen ich im Sommer 1934 das Auftreten von Erz festgestellt hatte, wurden später revidiert und mit dem Material der Seeerzrekognoszierung einverleibt. Die zahlenmässige Verteilung dieser Seen auf die verschiedenen Landschaften bzw. Statthalterschaften ergibt sich aus Tab. 1, aus der auch die Verteilung auf die beiden Ablagerungstypen zu entnehmen ist. Zu den mit positivem Ergebnis rekognoszierten Seen kommen noch 20 Seen hinzu, von denen Angaben über

das Auftreten von Erz vorlagen, welche Angaben aus unten erörterten Gründen anerkannt wurden. Die schliessliche Anzahl der Seen mit neuregistrierten Eisenablagerungen beträgt daher 449.

Die Anzahl der neuregistrierten Sumpferzfundstätten beträgt nur 3, die der Moorockerfundstätten 9. Die geringe Anzahl der neuen Fundorte von supra-limnischen Eisenablagerungen ist darauf zurückzuführen, dass im Sinne des Arbeitsprogramms nicht systematisch nach ihnen gesucht wurde. Es handelt sich somit bei diesen Neuregistrierungen nur um zufällige Funde.

Hinsichtlich der 20 Seen, die auf blosser Aussagen Aussenstehender hin als erzführend anerkannt und in das Material der Seerzrekognoszierung aufgenommen wurden, ist folgendes anzuführen. Es handelt sich dabei um das Ergebnis von Rundfragen über das Auftreten von Seerz an die Ortsbewohner in gewissen Abschnitten des Gebietes, das für die Seerzrekognoszierung ins Auge gefasst worden war. Die näheren Umstände seien etwas ausführlicher auseinandergesetzt.

Nachdem der Arbeitsplan der Seerzrekognoszierung im Frühjahr 1935 fertig vorlag, beschloss ich zwecks Orientierung hinsichtlich einiger Seen Fragen anzustellen, ob man in der Jetztzeit möglicherweise Seerz gefunden hatte. Es wurden daher an gewisse Mitglieder der Landwirtschaftsgesellschaften, die ihre Wohnsitze in den zentralen und westlichsten Teilen von Kronobergs län und in den zentralen und südwestlichsten Teilen von Jönköpings län hatten, Fragebriefe gerichtet. Diese Landabschnitte schlossen sich geographisch nahe an Gebiete an, die schon durch das Mutungsmaterial als erzführend bekannt waren. Wo möglich, wurden die Fragen über ein und denselben See an mehrere Personen gerichtet. Einige Fragen wurden auch über das Auftreten von Erz in gemuteten Seen gemacht. Es lag im Rahmen der Seerzrekognoszierung, diesen Seen auch hinsichtlich der Eisenablagerungen gelegentlich eine gewisse Aufmerksamkeit zu schenken. Es liegen nämlich nicht bei allen gemuteten Seen zuverlässige Angaben darüber vor, dass der Mutung tatsächlich Erzlagerstätten entsprechen.

Aus den auf die Fragebriefe erhaltenen Antworten ergab sich, dass man vielfach mit den Erzlagerstätten gut vertraut war. Ein Teil der Antworten war jedoch negativ (Seerz nicht gefunden). Ausserdem gingen Auskünfte über das Auftreten von Seerz in mehreren Seen ein, nach denen nicht eigens gefragt worden war. Schliesslich lagen noch bestätigende Angaben über das Auftreten von Seerz in einigen gemuteten Seen vor.

Die genannten Angaben über Erzfunde deuteten an, dass sie sich auf gute Beobachtungen stützten. Oft wurden die näheren Umstände genannt, unter denen das Erz gefunden worden war. Die Beschaffenheit der beschriebenen Fundstellen stand in Übereinstimmung mit den Erfahrungen über die Art und Weise des Auftretens von Seerz. Bei gesenkten Seen, wo erzführende Strandabschnitte freigelegt worden waren, wurden auch die Mengenverhältnisse ganz allgemein angegeben.

Zufolge dieser Umstände zog ich in Erwägung, einen Teil der Angaben über Erzfunde anzuerkennen und sie in das Material der Seerzrekognoszierung an neuregistrierten erzführenden Seen einzureihen, wenn sie eine gewisse Bedingung erfüllten. Diese Bedingung wurde folgendermassen festgelegt. Wenn gewisse ausgewählte Seen, die wenigstens die Hälfte der als erzführend angegebenen betragen sollten, bei der Überprüfung positive Befunde gaben, sollten alle übrigen Seen als erzführend anerkannt werden. Als Prüfobjekte wurden natürlich weitgehendst solche Seen ausgewählt, die schon vorher in das Programm der Seerzrekognoszierung aufgenommen worden waren. Durch dieses Verfahren wurde der Arbeitsplan und damit die schon im Voraus bestimmte Verteilung der Beobachtungsorte ein wenig verändert; gleichzeitig ergab sich jedoch die Möglichkeit, das Material fast ohne andere Erweiterung der Feldarbeiten zu vergrössern, und zwar in

nicht höherem Ausmasse als gewisse, bei allen in die Seerzrekognoszierung einbezogenen Seen obligatorische Beobachtungen forderten.

Die Seen, hinsichtlich welcher negative Antworten über das Auftreten von Seerz erhalten worden waren und die anfänglich in das Programm der Seerzrekognoszierung aufgenommen worden waren, sollten natürlich trotz allem untersucht werden.

Die genannte Überprüfung wurde im Sommer 1935 ausgeführt. Das Ergebnis derselben ist in der folgenden Übersicht zusammengestellt, wo die Angaben über Seen mit früher nicht registrierten Seerzfunden angeführt werden:

1. Angaben von Kronobergs län.

a. Die Anzahl der Seen mit positiver Antwort beträgt 8. Von diesen wurden sämtliche mit positivem Ergebnis überprüft.

b. Die Anzahl der Seen mit negativer Antwort beträgt 9. Sämtliche wurden überprüft und zwar mit positivem Ergebnis.

2. Angaben von Jönköpings län.

a. Die Anzahl der Seen mit positiver Antwort beträgt 37. Von diesen wurden 17 überprüft und zwar sämtliche mit positivem Ergebnis. Die übrigen 20 Seen wurden daraufhin als seeerzführend anerkannt.

b. Die Anzahl der Seen mit negativer Antwort beträgt 15; sämtliche wurden überprüft. Von diesen gaben 14 positive und 1 See negatives Resultat.

Aus der Übersicht ergibt sich, dass die Anzahl der als erzführend angegebenen Seen insgesamt 45 beträgt. Davon gaben sämtliche 25 überprüfte Seen positives Ergebnis. Von den als erzführend angegebenen Seen wurden somit 56 % überprüft und 44 % ohne Prüfung anerkannt. Die Anzahl dieser ohne Überprüfung anerkannten Seen beträgt nur etwa 5 % der Gesamtzahl neuregistrierter Seen mit Eisenablagerungen.

Die als erzführend anerkannten Seen, die nicht im Arbeitsplan mitgerechnet waren, beeinflussen nicht das durch die tatsächlich festgestellten Eisenablagerungen erhaltene Gesamtbild. Sie bilden immerhin einen nicht zu verachtenden Zuwachs der Anzahl neuregistrierter erzführender Seen.

Ein Rundfrageverfahren obiger Art ist an sich keine Neuigkeit. Alle Umstände sprechen jedoch dafür, dass die ausgeführte Überprüfung der erhaltenen Angaben über aufgefundenen Seerz zu beweisen geeignet ist, dass gerade diese Angaben der Ortsbewohner ein hohes Mass von Zuverlässigkeit besitzen. Andererseits hat sich auch gezeigt, dass Angaben über fehlendes Seerz den tatsächlichen Verhältnissen nur sehr wenig entsprechen. Derartigen Angaben kann somit keine absolute Bedeutung zugesprochen werden (was auch von den mit der Dreische rekognoszierten Seen gelten kann, die negative Resultat ergeben haben). Von den 24 Seen, von denen in den Antworten angegeben wurde, dass kein Seerz angetroffen worden war, hat bei der Rekognoszierung nur 1 See (= etwa 4 %) negatives Resultat ergeben. Als Beispiel kann angeführt werden, dass der Boden eines der Seen, über den eine negative Antwort eingelaufen war (Målensjön, Agunnaryd socken, Kronobergs län) eine Erzmenge enthielt, die stellenweise auf mehr als 12 kg grobes Kuchenerz je m² (lufttrockenes Erz) berechnet wurde.

Das Material der Seerzrekognoszierung hinsichtlich der eulimnischen Eisenablagerungen enthält sonst keine übernommenen Angaben. Bei gewissen Seen wurden anlässlich der Feldarbeiten von den Ortsbewohnern Angaben über das Vorkommen von Seerz gemacht; die Seen wurden aber in Befolgung des Arbeitsplans unabweislich untersucht.

Sämtliche durch die Seerzrekognoszierung neuregistrierten Lagerstätten eulimnische und supralimnische Eisenablagerungen sind in der in Abb. 7 wiedergegebenen Registerkarte eingetragen. In diese Karte sind auch die Seen eingetragen, die hinsichtlich der Eisenablagerungen negatives Resultat ergeben haben. Trocken-

gelegte und zugewachsene sowie für Ackerbauzwecke kultivierte Seen, deren Anzahl unbedeutend ist, wurden dabei nicht berücksichtigt. Um gleichzeitig die Lage der neuregistrierten Fundstätten bzw. der Beobachtungsorte im Verhältnis zu früher registrierten Fundstätten von Eisenablagerungen zu zeigen, sind in diese Karte die Angaben des Mutungsmaterials über See- und Sumpferze nach der Karte bei Naumann 1922, Taf. 4 eingetragen sowie die später bekannt gewordenen Lagerstätten von Eisenausfällungen, die ausser den genannten in der Karte bei Naumann 1932, S. 43 aufgenommen sind. Ausserdem sind die Grenzzüge der nach der Karte bei Naumann 1932, S. 45 festgelegten siderotrophen Gebiete (Gebiete mit Eisensedimenten) eingezeichnet. Die Kartenunterlage ist dieselbe wie in der Karte bei Naumann 1932, S. 43 bzw. in der Karte über das Arbeitsgebiet der Seerzrekognoszierung Abb. 5, wo auch die Erklärungen der Bodenartenbezeichnungen usw. einzusehen sind.

In der ursprünglichen See- und Sumpferzkarte sowie in späteren Auflagen derselben sind bei gewissen gemuteten Seen zwei oder mehrere Fundortzeichen eingetragen, was darauf zurückzuführen ist, dass bei diesen Seen mehrere Fundstellenangaben vorlagen. Bei grossen Seen, wie z. B. Bolmen und Äsnen, in deren voneinander weit entfernten Teilen Seerz gefunden worden ist, ist es mit Rücksicht auf die Frequenzverhältnisse und das Verteilungsbild auch zweckmässig, mehrere getrennte Fundstellenzeichen bei ein und demselben See anzugeben. Diese Bezeichnungsweise wurde bei hier wiedergegebenen Kartenbildern mit gemuteten Seerzfundstätten beibehalten. Jede Fundstätte der Seerzrekognoszierung wurde jedoch nur mit einem einzigen Fundortzeichen gekennzeichnet.

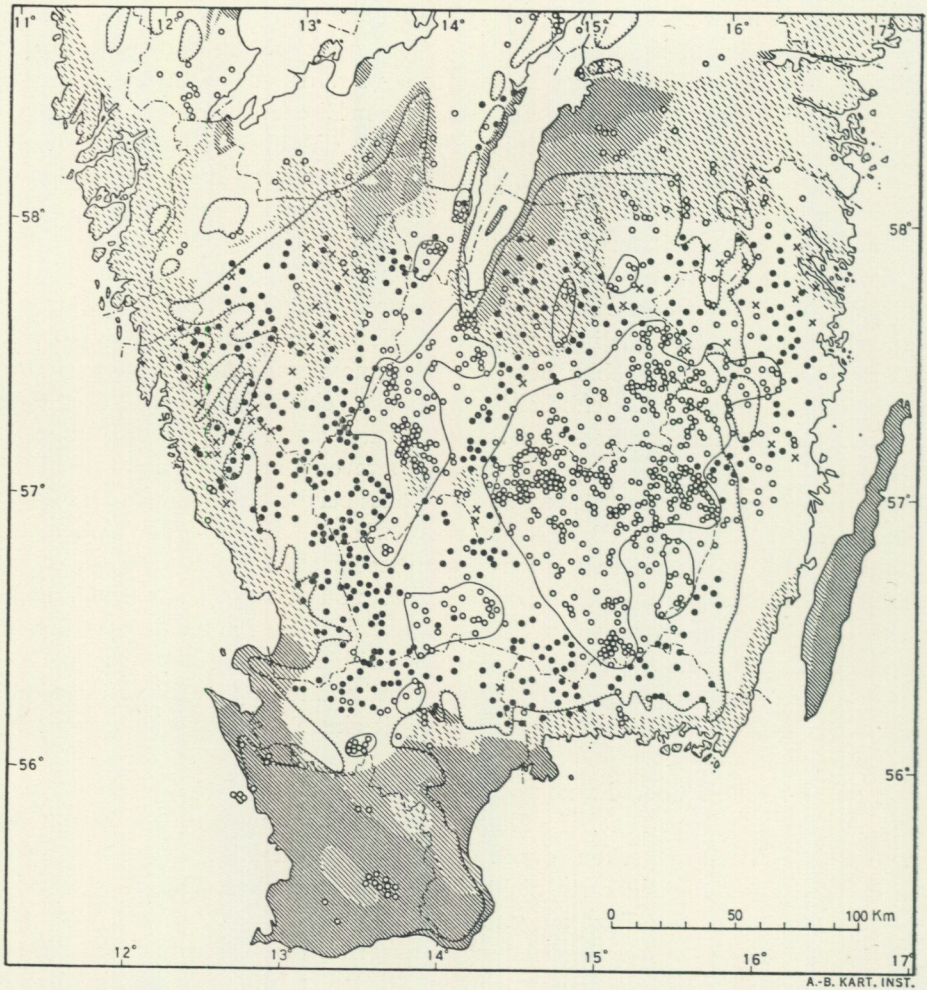
Ein Verzeichnis über die neuregistrierten Seerz- und Seeockerfundstätten findet man nach dem Text. Im Laufe der Seerzrekognoszierung angetroffene Seerzlagerstätten in schon durch das Mutungsmaterial registrierten Seen wurden in der Registerkarte nicht besonders vermerkt, sind aber in ein Verzeichnis nach dem Text aufgenommen.

Ein mit einheitlichen Bezeichnungen ausgeführtes Kartenbild sämtlicher in die Registerkarte aufgenommenen Fundstätten resistenter makroskopischer Eisenablagerungen im Kartengebiet ist in Abb. 8 wiedergegeben.

Zunächst seien im Anschluss an Abb. 7 einige allgemeine Erläuterungen über die Verteilung der neuregistrierten Fundstätten von Eisenablagerungen mitgeteilt. Der überwiegende Anteil des Materials stellt eulimnische Eisenablagerungen (Seerz und Seeocker, letzteren jedoch in verhältnismässig geringem Ausmasse) dar, welche bei etwa 97 % der gesamten neuregistrierten Fundstätten vorliegen. Die zunächst folgenden Ausführungen beziehen sich nur auf diese Ablagerungstypen.

Die Anzahl und Verteilung der Beobachtungsorte in der angeführten Karte entsprechen ziemlich nahe dem ursprünglich ausgearbeiteten Rekognoszierungsplan.

Geringfügige Abweichungen von diesem Plan wurden durch verschiedene Umstände verursacht, von denen folgende angeführt werden können. Eine



• Bei der Seerzrekognoszierung neuregistrierte Funde von Eisenablagerungen.

× Bei der Seerzrekognoszierung keine Eisenablagerungen aufgefunden (in Seen).

◦ Früher bekannte Fundstätten von Eisenablagerungen (hauptsächlich aus dem Mutungsmaterial).

Abb. 7. Registerkarte der Seerzrekognoszierung über Fundstätten von resistenten makroskopischen Eisenablagerungen.

Abweichung wurde dadurch verursacht, dass gewisse Seen des Programmes trockengelegt oder zugewachsen waren, in welchem Falle ersatzweise ausgewählte Seen, wenn solche überhaupt vorhanden waren, rekognosziert wurden. Diese ersatzweise rekognoszierten Seen besaßen jedoch in Bezug auf die Gleichmässigkeit der Verteilung nicht so günstige Lage, wie die ursprünglich ins Auge gefassten, die sich aus den genannten Gründen der Rekognoszierung entzogen. Die dadurch an einzelnen Stellen verursachten geringen Verschiebungen hatten

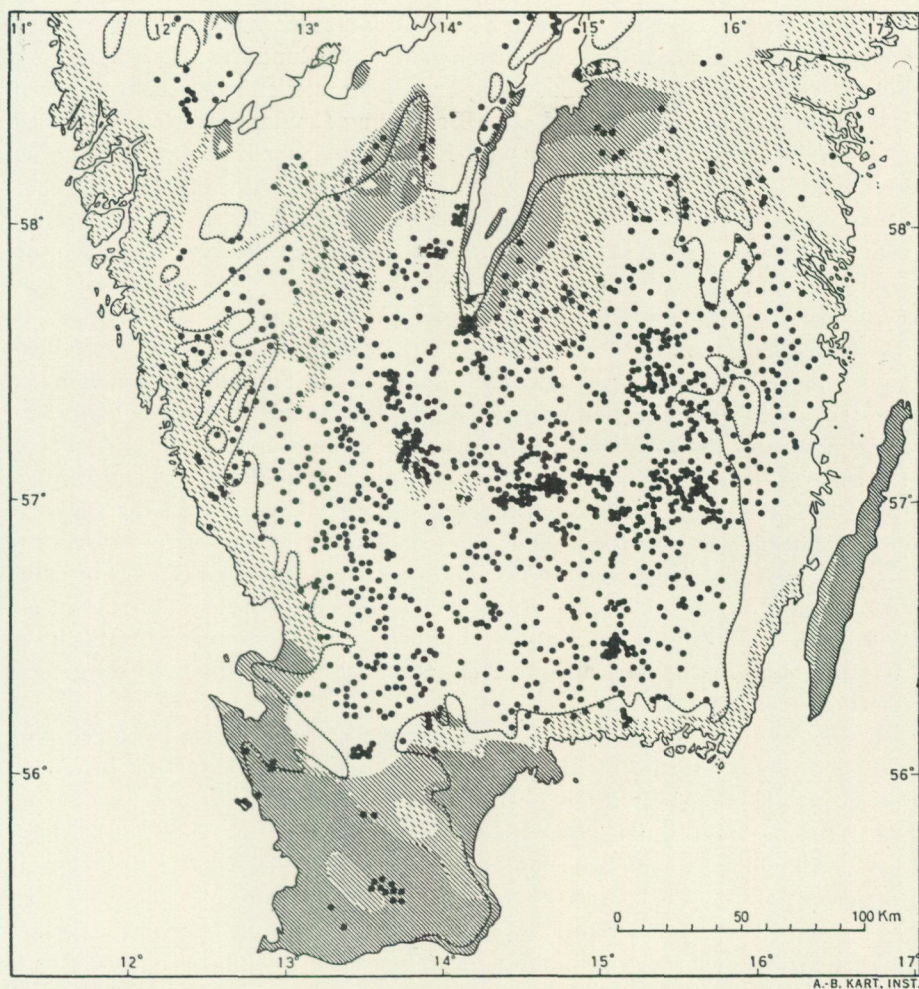


Abb. 8. Fundstätten von resistenten makroskopischen Eisenablagerungen in Südschweden. — Die Karte enthält sämtliche in der Registerkarte (Abb. 7) aufgenommenen sowohl früher bekannten als auch neu registrierten Fundstätten von Eisenablagerungen.

zur Folge, dass gewisse Beobachtungsorte einander näher liegen als ursprünglich berechnet war und erwünscht gewesen wäre. In einigen Fällen, wo im programmässigen See Erz gefunden worden war, wurde trotzdem auch der ersatzweise angegebene See rekognosziert, was dann eine dichtere Lage der Beobachtungsorte zur Folge hatte. Eine andere Abweichung von der ins Auge gefassten Verteilung ergab sich durch die erzführenden Seen, welche durch die Antworten auf die Rundfrage bekannt wurden. Obwohl es sich dabei nur um eine verhältnismässig geringe Anzahl Seen handelt, macht sich dieser Materialzuwachs lokal bemerkbar. Dies ist beispielsweise im südwestlichsten Teil von Jönköpings län und im westlichsten Teil von Kronobergs län der Fall, auf welche Gegend sich die meisten Fragebriefe über Seerzfundbezüge bezogen. In diesem Gebiet ist

die gegenseitige Lage der ursprünglich im Voraus ausgewählten Seen unverändert geblieben und die Antworten auf die Rundfrage haben nur zur Folge gehabt, dass die Beobachtungsorte jetzt stellenweise dichter liegen. Die angeführten Umstände sind ohne Bedeutung für das gesamte Verteilungsbild, dürfen aber bei Erörterung von Einzelheiten der Karte nicht vergessen werden.

Die grössten und schon ursprünglich vorhandenen Lücken im Verteilungsnetz sind darauf zurückzuführen, dass in gewissen kleineren Gebieten die Seenfrequenz sehr niedrig ist oder Seen überhaupt fehlen. Beim Vergleich der Registerkarte über die Eisenablagerungen (Abb. 7) und der Karte über die Seen von Südschweden (Taf. 1) ergibt sich, dass die stellenweise auffallend ungleichmässige Verteilung der Beobachtungsorte sowie auffällige Lücken in den meisten Fällen ausgeprägtem oder vollständigem Mangel an Seen entsprechen. Im Binnenland ist dies besonders ausgeprägt in dem dreieckigen Abschnitt in Kronobergs län, der von den Grenzzügen der drei grössten siderotropen Gebiete gebildet wird. In den Küstengegenden treten Seen nur an der Ostküste im nördlichen Teil des Arbeitsgebietes reichlich auf. Die äussersten Abschnitte der Ost- und Westküstengebiete sind übrigens praktisch seenfrei, worin der Grund des Mangels an Beobachtungsorten in diesen Gegenden zu suchen ist. Weitere Aufschlüsse über das Seevorkommen in den verschiedenen Teilen des Arbeitsgebietes gibt die Karte über das Seeprozent schwedischer Flussgebiete (Slettenmark 1929, Taf. 4).

Die Erörterung des Auftretens der neuregistrierten Eisenablagerungen wird rein praktisch in zwei Abteilungen eingeteilt. Die erste Abteilung behandelt das Auftreten in Abschnitten oberhalb der marinen Grenze, die zweite das Auftreten in Abschnitten unterhalb der marinen Grenze. Zuletzt enthält eine dritte Abteilung einige allgemeine Schlussbemerkungen über die Eisenablagerungen.

Im folgenden ist ausser den in der Registerkarte angegebenen geologischen Verhältnissen auch das Vorkommen von Ton- und Sandablagerungen (Abb. 9) in Betracht zu ziehen. Ebenso werden Übersichtskarten über die jährliche Niederschlagsmenge (Abb. 10) und über die Verteilung des Sphagnumtorfbodens in % des Landareals (Abb. 11) mitgeteilt. Ohne dass darauf in jedem einzelnen Falle besonders hingewiesen wird, schliesst sich die folgende Erörterung dem Inhalte dieser Kartenbilder an.

1. Die Eisenablagerungen oberhalb der marinen Grenze.

a. Gebiet mit kalkarmen Böden.

Dieses Gebiet bildet den grössten Teil des Arbeitsgebietes und in dasselbe fällt auch die Hauptmenge der Erzfundstätten. Erzführende Seen kommen in allen Teilen des Gebietes vor. Die nächste Umgebung und die Stränder aller dieser Seen bestehen ganz oder teilweise aus Moräne, Grus und Sand; stellenweise tritt ausserdem auch Ton auf.

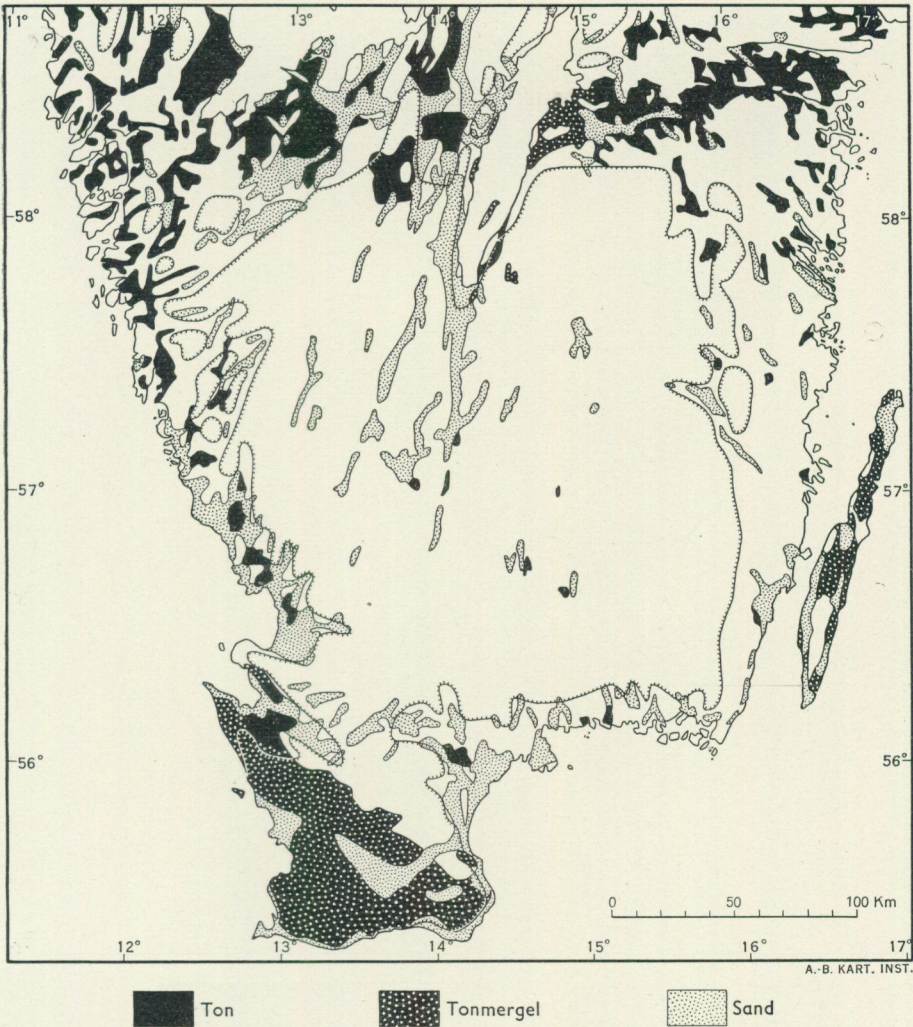


Abb. 9. Übersichtskarte über Vorkommen von Ton- und Sandablagerungen in Südschweden. — Gestützt auf eine an der Geologischen Landesanstalt Schwedens aus den geologischen Kartenblättern zusammengestellte Bodenartenkarte über Süd- und Mittelschweden im Masstab 1 : 300 000.

Es ist zu bemerken, dass die auf den betreffenden Übersichtskarten mit der Strichbezeichnung für weniger kalkhaltige Böden gekennzeichneten beiden kleineren Landgebiete im zentralen Teil des Hochlandes von Småland im vorliegenden Zusammenhang zum Gebiet mit kalkarmen Böden gezählt werden. Die kalkhaltigen Bodenarten sind hier, jedenfalls im westlichen Kleingebiet, hauptsächlich durch glazialen Tonmergel vertreten, der mit mehr oder weniger mächtigem kalkarmen Sand oder Ton bedeckt ist (Blomberg 1879, S. 20). Der Tonmergel ist im Bereich des Ur-Bolmen abgelagert (über die Ausdehnung des Ur-Bolmen siehe Nilsson 1937, S. 199).

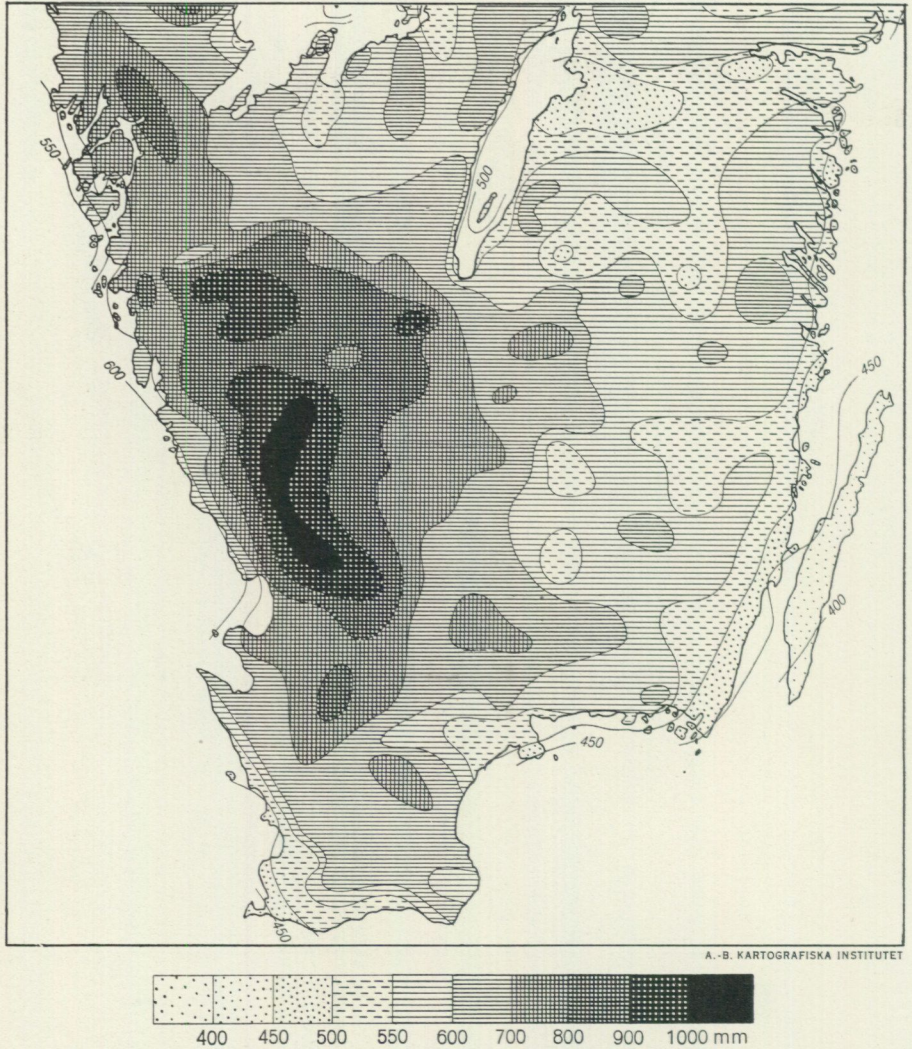


Abb. 10. Übersichtskarte über die geographische Verteilung der jährlichen Niederschlagsmenge in Südschweden. Zusammengestellt von G. Wersén. — Aus von Post und Granlund 1926, S. 115.

Das Seerz. In der im südwestlichen Teil des Kartengebietes liegenden Landpartie von der marinen Grenze im Westen nach dem Osten hin auf die beiden grösseren, zentral (ober einander) liegenden siderotropen Gebiete zu, wo früher keine Fundstätten von Eisenablagerungen registriert worden waren, wurde in allen rekognoszierten Seen Seerz gefunden.

Im Zusammenhang mit gewissen, ganz allgemeinen Bemerkungen über die betreffenden Seen seien einige Aufschlüsse über das Auftreten von Seerz in einem bestimmten Teil des genannten Gebietes gegeben. Dazu wurde ein kleines Gebiet an der Grenze zwischen Småland und Halland gewählt, siehe

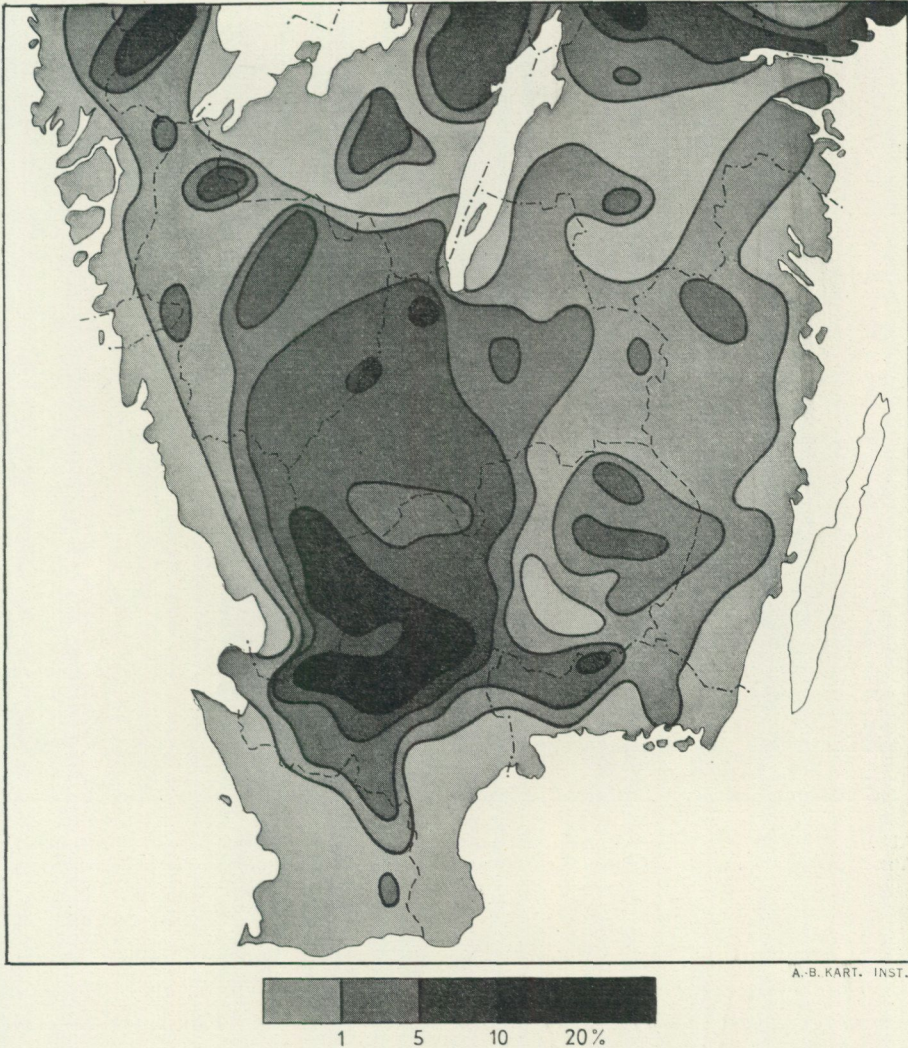


Abb. 11. Der Sphagnumtorfboden Südschwedens in % des gesamten Landareals nach der Torfinventurierung der Geologischen Landesanstalt Schwedens. — Nach von Post 1926, S. 8.

Abb. 12, das im niederschlags- und mooreichsten Teil von Südschweden liegt. Der betreffende Abschnitt liegt auf der Niederschlagskarte im südlichen Teil der schwarzen Partie (mit einer jährlichen Niederschlagsmenge von > 1000 mm) bzw. auf der Karte über die Verteilung des Sphagnumtorfbodens in der entsprechenden dunkelgrauen Partie (mit einem Sphagnumtorfbodenareal von $> 20\%$ des Landareals). Diese Gegenden sind durch ausgeprägtes humides Klima gekennzeichnet; hier liegt auch das einzige als superhumid bezeichnete Gebiet in Südschweden (Hesselman 1932, Abb. 4 und S. 544—545).

Der in Abb. 12 wiedergegebene Landabschnitt liegt in dem bekannten Tönnersjögebiet, das einen für Südschweden einzigartigen Landschaftstypus dar-

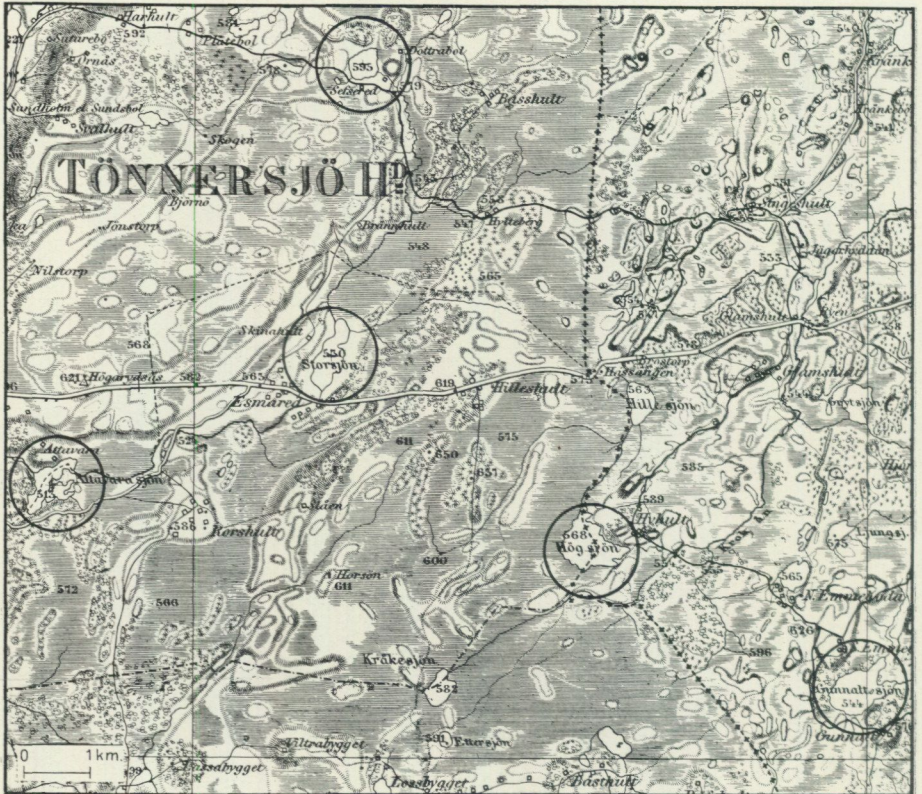


Abb. 12. Nördlicher Teil des Tönnersjögebietes an der Grenze zwischen Småland und Halland. Ausschnitt aus dem topographischen Kartenblatt Ljungby. — Die im Kartengebiet rekognoszieren Seen sind durch Ringe markiert.

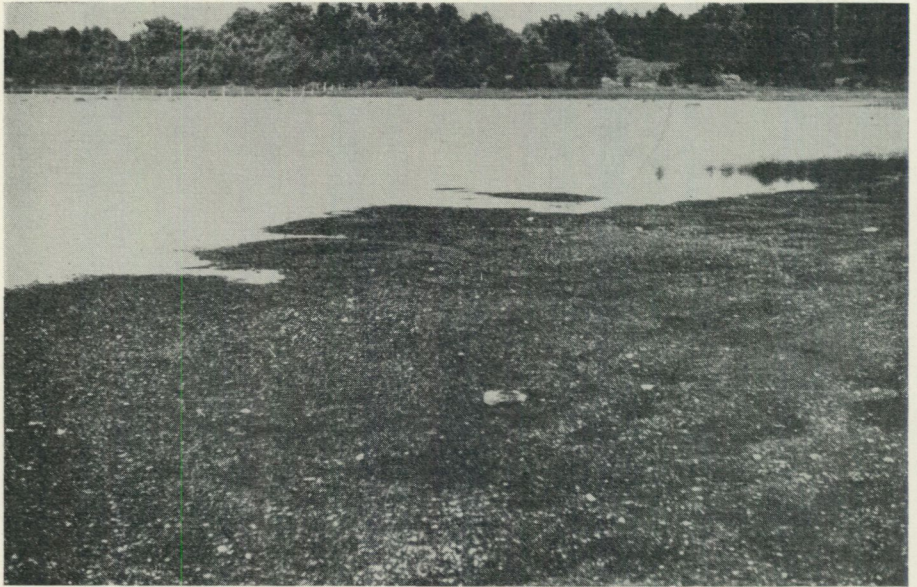
stellt. Die Höhe über dem Meere beträgt im Kartengebiet durchschnittlich 170 m. Die Topographie ist in ihren Hauptzügen bestimmt durch als Hügel und etwas verzweigte Rücken ausgebildete Ablationsmoräne. Ein beträchtlicher Teil der dazwischen liegenden Senken ist von Mooren eingenommen, deren oft erhöhte Marginalteile aus der Entfernung mit der Heidekrautdecke der Hügel und Rücken zu verschmelzen scheinen. Dieser Abschnitt des Tönnersjögebietes zeigt in seinen allgemeinen Naturverhältnissen eine gewisse Ähnlichkeit mit westlichen Teilen vom Versuchsrevier Tönnersjöheden (gleich südwestlich vom fraglichen Kartengebiet), dessen Vegetationsverhältnisse und Moorböden von Malmström (1937) umfassend untersucht und beschrieben worden sind und auf welche Darstellung hier hingewiesen sei. Das gesamte Moorareal dürfte im wiedergegebenen Kartengebiet gegen 40 % des gesamten Landareals einnehmen. Vorherrschende minerogene Bodenarten sind Moräne und Geröllgrus, wozu noch lokal kleinere Sandablagerungen kommen. Es liegt starke Podsolierungstendenz vor.

Die Seenfrequenz ist mittelmässig. Die Seen sind klein und seicht. Die fünf

rekognoszierten Seen sind auf der Karte durch Ringe markiert. Von diesen Seen sind Attavarasjön, Gunnaltsjön, der See mit der Höhenziffer 595 (Fuss) bei Sevsered und Storsjön in grosser Ausdehnung von Moräne umgeben, wozu noch beim letzteren See auf der Ost- und teilweise auf der Südseite Geröllgrus kommt. In irgendeinem Teile der Seen reicht aber immer Moorboden bis an das Ufer. Der Högsjön ist zum grossen Teil von Moor umgeben. Sämtliche Seen besitzen durch Bäche und Gräben Zuflüsse von Mooren. Die Seen sind etwas gesenkt und zwar mit einem Betrag bis etwa 0.6 bis 1 m. Die höhere Wasservegetation ist in quantitativer Hinsicht schwach entwickelt. Von kennzeichnenden Arten, die allen fünf Seen gemein sind, sind zu bemerken *Isoetes lacustre*, *Litorella uniflora*, *Lobelia dortmanna*, *Ranunculus reptans*, *Subularia aquatica*, *Juncus supinus* f. *fluitans*, *Myriophyllum alterniflorum*, *Nuphar luteum*, *Carex rostrata*, *Equisetum limosum*, *Phragmites communis*, *Scirpus lacustris* und *palustris*, von denen die letzteren vier stellenweise wenig dichte Röhrichte bilden. In den Teilen der Seen, wo die Wellen- und Eiserosion von bis an das Ufer reichenden Mooren stattfindet und in der Umgebung der Mündungen von Bächen, die von Mooren kommen, bestehen die weichen Sedimente aus bisweilen ziemlich stark grobdetritushaltiger Dy, im übrigen aber aus dyigen Gytjtjaen. In diesen kleinen Becken liegt somit eine gewisse horizontale Gliederung zweier verschiedener Sedimenttypen vor. Der verhältnismässig starke Einschlag von Dy in den Dygyttjaen zeigt reichliches Vorkommen von Humusstoffen während längerer Zeiträume an. Die Seefarbe ist braun. Es ist zu bemerken, dass die Seen zufolge stattgefundener Eingriffe in die hydrographischen Verhältnisse derzeit eine übernormale Humuszufuhr besitzen. Das Wasser hat dadurch dunklere Farbe erhalten, als normalerweise der Fall gewesen wäre. Es liegt wenigstens zeitweise schwache Trübung durch Abioseston vor (überwiegend organogener Detritus), was hauptsächlich auf die Senkung des Wasserspiegels der seichten Seen zurückzuführen ist.

Die Planktonproduktion ist gering. Das Phytoplankton in Storsjön (Juli 1935) ist hauptsächlich gekennzeichnet durch: *Gomphosphaeria lacustris* var. *compacta*, *Dinobryon divergens* (massgebend), *Euastrum verrucosum*, *Staurastrum arcticon*, *gracile*, *ophiura* und *paradoxum*, *Xanthidium antilopaeum* und *subhastiferum*, *Tabellaria fenestrata* und *flocculosa*, *Pediastrum boryanum* und *Botryococcus Braunii*. Das Zooplankton ist hauptsächlich gekennzeichnet durch: *Difflugia limnetica*, *Keratella cochlearis*, *Notholca longispina*, *Polyarthra trigla*, *Bosmina coregoni* sowie Copepoden (massgebend). Im freien Wasser treten auch Aufwuchs- und Mikrobenthosformen auf (hauptsächlich einige Diatomeen und vereinzelt Desmidiaceen und Rhizopoden), was besonders bei dem am stärksten abgesenkten Gunnaltsjön der Fall ist.

Das Mikrobenthos des sedimentären Bodens ist inzwischen quantitativ ziemlich reichlich entwickelt. Als Beispiel der Mikrobenthoszusammensetzung kann eine Probe vom Proximalteil des sedimentären Bodens an der Südspitze des Storsjön angeführt werden (Juli 1935). Die Mikrophyten sind hauptsächlich gekennzeichnet durch: *Merismopedia glauca*, *Cymbella amphicephala* und *aspera*, *Diploneis ovalis*, *Eunotia lunaris*, *robusta* und *robusta* var. *tetraodon*,



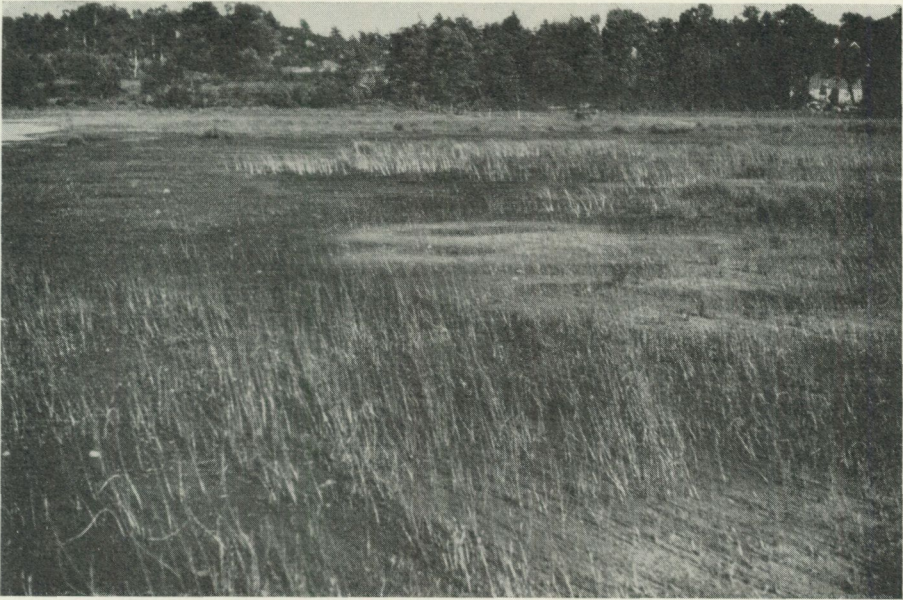
S. Thunmark phot. Juli 1935.

Abb. 13. Der äussere Teil der Erzzone an der Südspitze des Storsjön (Tönnersjö socken, Hallands län). Kleines Gelderz deckt den asedimentären Grusboden stellenweise mehr oder weniger vollständig. Die höhere Vegetation ist sehr schwach entwickelt und besteht aus einem dünnen Isoetidenteppich hauptsächlich aus *Subularia aquatica*, *Litorea uniflora* und *Lobelia dortmanna*.

Gomphonema acuminatum und *acuminatum* var. *coronata*, *Navicula americana* und *pupula* var. *rectangularis*, *Pinnularia divergens* var. *undulata*, *interrupta*, *nobilis* und *viridis*, *Stauroneis anceps*, *Stenopterobia intermedia*, *Surirella robusta*, *Tabellaria fenestrata* und *flocculosa* (letztere massgebend), *Tetracyclus lacustris*, *Closterium navicula* und *striolatum*, *Cosmariium botrytis*, *granatum*, *humile*, *margaritifera*, *ornatum*, *pyramidatum*, *reniforme* und *tetraophthalmum*, *Euastrum ansatum*, *bidentatum*, *denticulatum*, *elegans* und *oblongum*, *Tetmemorus granulatus*, *Xanthidium antilopaenum*, *Asterococcus superbus*. Vereinzelt treten auch *Leptothrix discohora*, *Lepochromulina bursa* und *Trachelomonas volvocina* auf. Die Mikrozoen sind hauptsächlich gekennzeichnet durch: *Arcella hemisphaerica*, *Cyphoderia margaritacea*, *Diffflugia acuminata*, *Lesquereusia modesta* und *spiralis*, *Paulinella chromatophora*, *Sphenoderia lenta*, *Trinema enchelys*, *Lepadella acuminata* und *Monommata longiseta*, dazu kommen einige Arten von Gastrotrichen, Nematoden und Tardigraden.

Das Oberflächenwasser aus Storsjön zeigte (am 3. Juli 1935) den pH-Wert 6.8.

Das Seeerz kommt in Strandabschnitten von minerogener Beschaffenheit vor, und zwar überwiegend auf asedimentärem Boden von hauptsächlich Grus und nur ganz unbedeutend im obersten Teil des sedimentären Bodens. Durch die Senkung des Wasserspiegels ist in einigen Seen ein mehr oder weniger grosser Teil der erzführenden Zone freigelegt worden. Gemessen von dem vor der Senkung herrschenden Wasserspiegel (Sommerwasserspiegel) aus liegt der obere Teil der erzführenden Zone im allgemeinen in einer Tiefe von nur etwa 0.7



S. Thunmark phot. Juli 1935.

Abb. 14. Der innere Teil der Erzzone an der Südspitze des Storsjön. Die Erzstücke sind hier über den Boden verstreut und sind zum Teil aus ihrer ursprünglichen Lage vom Wintereis verschoben. Die höhere Vegetation ist recht schwach entwickelt und besteht aus ziemlich lichten Schilfen von *Equisetum limosum* und *Carex rostrata*.

bis 0.8 m (wobei oberhalb der eigentlichen Erzzone angetroffene vereinzelte Erzstücke, die durch das derzeitige Wintereis aus ihrer ursprünglichen Lage verschoben worden sind, unberücksichtigt bleiben). Das Seeerz liegt somit seicht. Hinsichtlich der Art und Weise des Vorkommens ist ferner zu bemerken, dass das Seeerz in kleineren Flecken bis recht grossen Feldern auftritt.

Bei den fünf fraglichen Seen wurde die grösste Erzlagerstätte am Storsjön angetroffen. Bei diesem See erstreckt sich ein praktisch zusammenhängendes Erzfeld am grössten Teil des Westufers entlang (vom Strandabschnitt in Höhe des Hofes Skinahult an) hinab um das Südende des Sees herum und wieder hinauf bis in die Gegend der im nordöstlichen Teile des Sees liegenden Landspitze (vgl. die Karte, Abb. 12). Die Länge des Erzfeldes beträgt etwa 1.5 km; streckenweise ist es breiter als 25 m. Die Erzformen bestehen aus grossem und kleinem Gelderz (letzteres überwiegend) sowie aus Schrot-, Erbsen- und feinem Kuchenerz. Die Erzstücke bilden ein einschichtiges Lager und liegen in grossen Teilen des Erzfeldes ziemlich dicht. In dem an der Südspitze des Sees liegenden Teil der Erzfundstätte beträgt die Erzmenge stellenweise 3.3 bis 3.5 kg je m² (die Gewichtsangaben beziehen sich auf lufttrockenes Erz). Unmittelbar unter der Bodenoberfläche ist fast überall in den mittleren und besonders in den äusseren Teilen der Erzlagerstätte der Grus und Sand sehr stark eisenockerhaltig und von gelber bis gelbbrauner Farbe. Das Erz hört unmittelbar an der oberen Grenze der organogenen Sedimente praktisch genommen vollständig auf, welche Grenze zufolge Senkung des Wasserspiegels des Sees derzeit nur



O. Carlson phot. Juli 1936.

Abb. 15. Seerzführender Strandabschnitt im westlichen Teil des Kraxasjön (Markaryd socken, Kronobergs län). Das Erzfeld liegt auf asedimentärem Boden.

in einer Tiefe von einigen Dezimetern liegt. Ein Teil des Erzfeldes an der Südspitze des Sees ist in Abb. 13 und 14 abgebildet. Da der Storsjön unmittelbar an der grossen Landstrasse zwischen Ljungby und Halmstad liegt, ist diese Erzlagerstätte sehr bequem der Besichtigung zugänglich. Es sei jedoch darauf aufmerksam gemacht, dass der Wasserspiegel nach starken Regenperioden einige Dezimeter vorübergehend ansteigt, wobei die Erzzone grösstenteils unter Wasser kommt.

Es hat sich gezeigt, dass in den an das genannte Gebiet angrenzenden Landpartien, nach Norden bis zum südlichen Teil von Älvsborgs län und nach Süden bis zum nördlichen Teil von Kristianstads län, welche Gegenden ebenfalls durch grosse jährliche Niederschlagsmenge und mehr oder weniger grossen Reichtum an Mooren (»Sphagnumtorfböden«) gekennzeichnet sind (vgl. Abb. 10 und 11), ein beträchtlicher Teil der Erzlagerstätten von quantitativer Bedeutung ist. Als Beispiele derartiger Seen können angeführt werden Kalven (Kalv socken, Älvsborgs län), der kleine See 0.6 km NO Skrimhult (Seglora socken, Älvsborgs län), Krogsjön (Krogsered socken, Hallands län), Kärnesjön (Gällared socken, Hallands län), der kleine See mit Höhenziffer 334 (Fuss) 0.2 km O Tollsbo (Okome socken, Hallands län), Mjålasjön und Nordsjön (Torup socken, Hallands län), Ljushultsjön (Vrå socken, Kronobergs län) sowie Kraxasjön (Markaryd socken, Kronobergs län), wo ausgebreitete Erzfelder durch Senkung des Wasserspiegels trockengelegt sind oder in seichtem Wasser liegen. Bei diesen Seen angetroffene Erzfelder liegen an grusigen und sandigen Strandabschnitten, welche bisweilen auch blockreich sind (z. B. beim Kraxa-



O. Carlson phot. Juli 1936.

Abb. 16. Detailbild vom Erzfeld im westlichen Teil des Kraxasjön. Das hauptsächlich aus kleinem Gelderz und feinem Kuchenerz bestehende Seerz füllt den Boden zwischen den Steinblöcken vollkommen aus.

sjön, Abb. 15 und 16). Die erzführende Zone beginnt oben durchschnittlich 0.7 bis 0.8 m unter der früheren Strandlinie und reicht in den meisten Seen bis hinab zur oder wenig unter die obere Grenze der organogenen Sedimente, deren Lage an nur wenig windexponierten Strändern hier zwischen etwa 1.2 bis 1.8 m unter der genannten Strandlinie wechselt. Das im nordöstlichen Teil des Ljushultsjön angetroffene Erzfeld liegt jedoch beinahe zur Gänze oberhalb der Sedimentgrenze. Unterhalb des Erzfeldes setzt sich der praktisch genommen erzfreie asedimentäre Boden unter der derzeitigen Wasserlinie fort. In gewissen Teilen der genannten Erzfelder bedecken die Erzstücke den Boden vollständig. In dem am nordöstlichen Teil vom Ljushultsjön liegenden Erzfeld beträgt die Erzmenge in einem den Boden fast vollständig bedeckenden Lager von kleinem Gelderz und feinem Kuchenerz etwa 4 kg je m² und in einem Lager von überwiegend grobem Kuchenerz etwa 8 kg je m² (lufttrockenes Erz). Für die genannten Seen gemeinsame Erzformen sind kleines Gelderz (überwiegend), feines Kuchenerz sowie Erbsenerz.

Der laut dem Mutungsmaterial vorliegende Gegensatz hinsichtlich der registrierten See- und Sumpferzvorkommen im östlichen-zentralen Südschweden einerseits und im westlichen andererseits ist durch das Material der Seerz-rekognoszierung vollständig ausgeglichen worden. Sowohl die Intensität der Vorkommen von Eisenablagerungen in Südwestschweden als auch ihre allgemein betrachtet quantitative Bedeutung stellt dieses Landgebiet den weiter im Osten vorliegenden erzführenden Gebieten ebenbürtig zur Seite. Der Zusammenhang zwischen einerseits der grossen Niederschlagsmenge, der dadurch verursachten

reichlichen Entwicklung von Mooren und dem Fehlen von See- und Sumpferzfundstätten in Südwestschweden und andererseits der geringeren Niederschlagsmenge, der schwächeren Entwicklung von Mooren und den reichlichen See- und Sumpferzfundstätten in Südostschweden, den man früher aus den betreffenden Karten herauslesen konnte, entspricht somit, wie sich gezeigt hat, bezüglich der Eisenablagerungen nicht den tatsächlichen Verhältnissen.

Bei Berücksichtigung der Gesichtspunkte, nach denen die Sedimentgebiete bzw. Seeprovinzen aufgestellt wurden, ist somit auf Grund der obigen Befunde das genannte Gebiet in Südwestschweden nicht mehr als Gebiet mit Dysedimenten bzw. als dystrophe Seeprovinz zu bezeichnen, sondern muss als Gebiet mit Eisensedimenten bzw. siderotrophe Seeprovinz betrachtet werden.

Die Anzahl von Seen mit Dysedimenten allein dürfte in den westlichen Teilen von Südschweden nicht wesentlich grösser als in den zentralen und östlichen sein. In westlichen Teilen von Südschweden ist jedoch der Humuszuschuss, in den Seen überhaupt, besonders während der jüngsten Vergangenheit grösser gewesen als in östlichen Teilen des Landes.

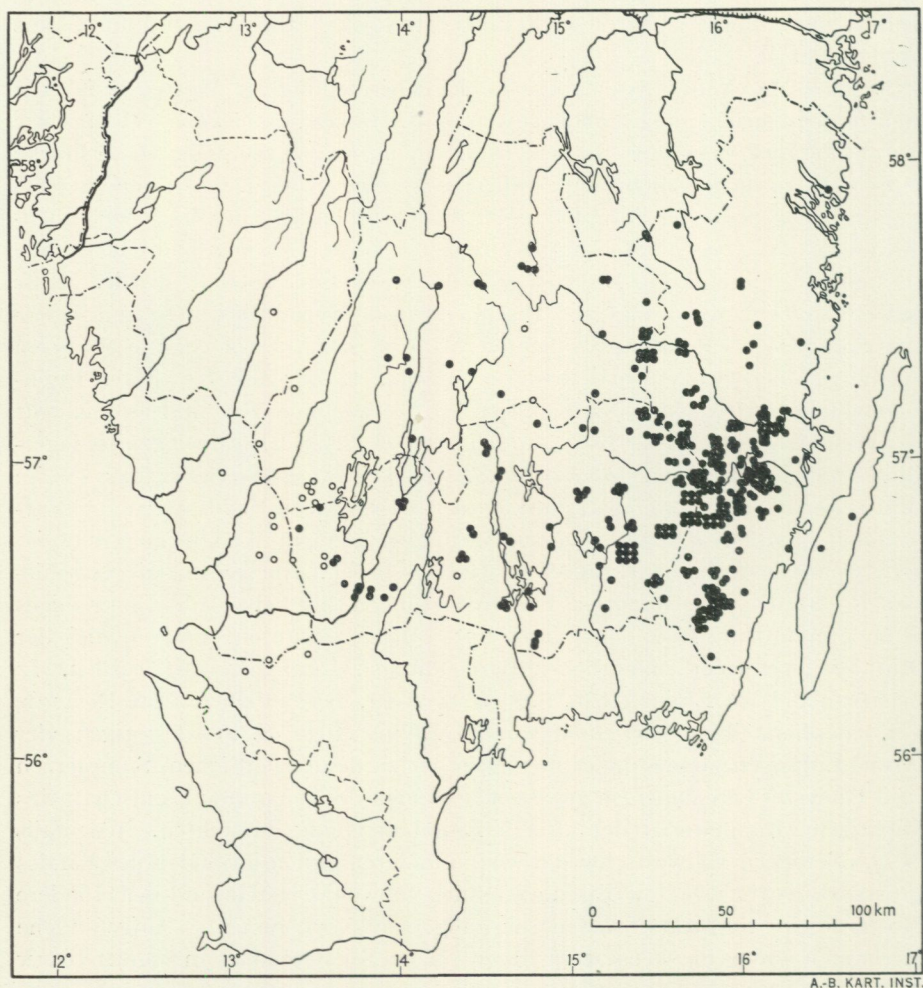
Obwohl in beträchtlichen Teilen von Südwestschweden Mutungen von Erzfundstätten vollständig fehlten, konnte schon bei Inangriffnahme der Seeerzrekognoszierung mit Sicherheit damit gerechnet werden, dass in gewissem Ausmasse Eisenablagerungen hier angetroffen werden würden, ganz abgesehen davon, dass schon die vorbereitenden Beobachtungen über das Auftreten von Seeerz in einzelnen Seen und die durch das Rundfrageverfahren erhaltenen Angaben vorlagen. Auch in diesem Teile des Landes hat nämlich früher in bedeutendem Ausmasse Eisenherstellung aus See- und Sumpferzen stattgefunden, wovon sowohl alte Akten als auch Überreste der primitiveren Eisenherstellung (Schlackenstätten und Schmelzöfen verschiedener Art) Zeugnis ablegen.

Es seien hier einige erläuternde Zitate und Angaben aus Akten des siebzehnten Jahrhunderts über die Eisenherstellung im südwestlichen Småland angeführt. Sie sind der geschichtlichen Übersicht in der Arbeit von Nihlén über die ältere Eisenherstellung in Småland entnommen (Nihlén 1932, S. 11—12). Ein Teil der ländlichen Bevölkerung betrieb zu dieser Zeit unerlaubte Eisenherstellung und wollte sich nicht in die gesetzlichen Vorschriften hinsichtlich Steuer und Handel fügen. Gewisse Personen gewannen Erz »aus Seen und Sümpfen« (altschwedisch »uthur siöar och kiärr«) und stellten daraus Eisen her, ohne aber den Steuerbehörden den ihnen zukommenden Anteil bei Verkauf des Eisens abzuliefern. Die Bauern »schmiedeten Eisen ohne Erlaubnis des Kgl. Bergwerkskollegiums und fahren bis nach Skåne und verkaufen es. Dort wird dieses Eisen als Kladdeseisen bezeichnet und die Bergwerksbesitzer erleiden dadurch grossen Schaden und sie stellen einhellig anheim, dass es konfisziert und den Bauern die weitere Herstellung verboten wird«. Im Jahre 1641 berichtet der Landeshauptmann, dass die Bevölkerung in einem gewissen Bezirk »aus dem Erz, das sie aus Mooren und Sümpfen gewinnen, Osmundeisen herstellen in der Absicht sich damit über die Grenze zu begeben und es den

Dänen zu verkaufen«. Zu dieser Zeit gehörten bekanntlich Halland und Skåne zu Dänemark.

Ergänzende Aufschlüsse über die Eisenherstellung im Westen Smålands und in den benachbarten Landschaften, z. B. Halland und Skåne, erhalten wir durch die vorkommenden Schlackenstätten. Einem Vorkommen von Schlacke entspricht natürlich nicht notwendigerweise ein in der Nähe liegendes Vorkommen von See- oder Sumpferz. Für das betreffende Gebiet ist jedoch nachgewiesen, dass See- und Sumpferz reichlich zugänglich war und dass gerade in diesem Gebiete daraus Eisen in grossem Ausmasse hergestellt wurde. Es ist jedoch zu bemerken, dass zur Eisenherstellung vermutlich nicht immer See- und Sumpferz als Rohmaterial diente. Wahrscheinlich wurde dazu in gewissem Ausmasse auch Ortstein und Rosterde verwendet. Zur Zeit der älteren Eisenherstellung dürften nach Naumann (1922, S. 140) Sumpferz und Ortstein oft verwechselt worden sein. Laut Sundelins (1918, S. 110) Erfahrungen ist lagerbildendes Sumpferz sogar sehr selten. Es ist keineswegs bewiesen, dass die im Mutungsmaterial als Sumpferzvorkommen angegebenen Fundstätten auch tatsächlich Sumpferz führten. Diesen Mutungen kann in Wirklichkeit teilweise sehr wohl Ortstein und Rosterde zu Grunde liegen. Auch wenn die verschiedenen Arten der genannten Limonitbildungen als verschieden ausgiebiges Rohmaterial zur Eisenherstellung unterschieden wurden, sind sie bei der Mutung unter einer einheitlichen Bezeichnung zusammengefasst worden. In Västmanland hat Elvius (1929, S. 5) festgestellt, dass an einem Orte Rosterde zur Eisenherstellung verwendet wurde. Elvius (1936, S. 2) ist übrigens der Ansicht, dass Ortsteine, die er im Gegensatz zu den (eigentlichen) Sumpferzen als »Sanderze« bezeichnet, in gewissen Gegenden der genannten Landschaft das wichtigste Rohmaterial der älteren Eisenherstellung darstellten. Jedenfalls besass Seeerz in Südwestschweden wie in anderen Teilen im Süden des Landes grosse Bedeutung für die Eisenherstellung (obwohl Ortstein und insbesondere Rosterde in Südwestschweden sehr allgemein vorkommen). Aufgefundene Erzhaufen und Schlackenstätten liegen oft an Seeufern oder in unmittelbarer Nähe von Seen.

In der von Nihlén (1932, S. 16) herausgegebenen Karte über Schlackenfundstätten in Småland sind auch mehrere derartige Fundstätten in westlichen Teilen der Landschaft aufgenommen, wobei besonders der südwestliche Teil von Kronobergs län ins Auge fällt. (Die ungleichmässige Verteilung der Schlackenfundstätten im gesamten Kartengebiet ist einstweilen darauf zurückzuführen, dass sich die Suche nach Schlacke bisher hauptsächlich auf Kalmar län beschränkte, wo somit auch die grösste Anzahl Fundstätten liegt.) Der Inhalt dieser Karte ist in Abb. 17 wiedergegeben, wo auch die im Laufe der Seeerzrekonozierung neuregistrierten Schlackenfundstätten eingetragen sind. Letzteres Material ist von geringem Umfang, da die Suche nach Schlackenfundstätten nicht im Rahmen des Arbeitsplanes lag. Es handelt sich somit nur um zufälligerweise angetroffene Fundstätten. Einige Angaben dieses Materials stammen von Ortsbewohnern und wurden teilweise auch bei der Rundfrage nach bekannten Seeerzorkommen erhalten. Im Laufe der Feld-



● Schlackenfundstätten
laut Nihlén 1932.

○ Bei der Seerzrekognosierung neu-
registrierte Schlackenfundstätten

Abb. 17. Schlackenfundstätten nach Eisenherstellung aus See- und Sumpferzen in Südschweden.

arbeiten wiedergefundene, in der Karte schon früher enthaltene Schlackenfundstätten wurden in Abb. 17 nicht besonders gekennzeichnet. Ein Verzeichnis der neuregistrierten Schlackenfundstätten ist nach dem Text zu finden.

Mit Rücksicht auf die obigen Ausführungen über die ältere Eisenherstellung und deren Überreste kann das Seerzrekognosierungsmaterial an Eisenablagerungen als später Beweis dafür aufgefasst werden, dass die natürlichen Voraussetzungen dieser Eisenindustrie reichlich gegeben waren.

In den übrigen Teilen im betreffenden Abschnitt des Arbeitsgebietes können die neuregistrierten Seerzfundstätten zunächst als Lückenfülle zwischen früher bekannten Gebieten mit Eisenablagerungen aufgefasst werden.

Eine ziemlich grosse derartige Lückenausfüllung streckt sich vom nordöstlichen Teil von Kristianstads län in den nördlichen Teil von Blekinge län hinein, woran sich auch eine angrenzende Partie im südlichen Teil von Kronobergs län anschliesst. Praktisch genommen alle rekognoszierten Seen im genannten Gebiet haben sich als erzführend erwiesen. Hinsichtlich der Seerzmengeverhältnisse haben sich jedoch in gewissen Seen beim Dredschen wechselnde Resultate ergeben, wie es auch in anderen Gegenden der Fall war. Bisweilen liegen sicher sehr begrenzte, schwach ausgebildete Erzfelder vor, was selbstverständlich auf lokal ungünstige Naturverhältnisse für die Erzbildung zurückzuführen ist. Befunde geringer Erzmengen bei systematischen Dredschungen müssen jedoch nicht immer geringer Erzproduktion entsprechen. Auch in Seen im nördlichen Teil von Blekinge län kommen ausgebreitete submerse Blockfelder mit dicht liegenden Blöcken vor, zwischen denen ein ausserordentlicher Erzreichtum auf dem Grusboden vorliegen kann. Dies konnte bei gesenkten Seen festgestellt werden. In solchen Fällen gleitet die Dredsche vielfach auf der Oberfläche des eigentlichen Blockfeldes und kann nur an einzelnen günstigen Stellen Erz aufnehmen, dessen Menge dann oft ziemlich gering wird. Reichliche Seerzorkommen sind in mehreren Seen in verschiedenen Teilen des betreffenden Gebietes festgestellt worden. Auf minerogenem Boden bestanden die Erzfelder zum grössten Teil aus kleinem Gelderz und feinem Kuchenerz, welche Erzformen dort wie auch sonst ausschliesslich in einschichtigen Lagern angetroffen wurden. Die Erzstücke liegen in den Erzfeldern oft sehr dicht. Als Beispiele von Seen mit guter Erzproduktion können angeführt werden der Arasjön (Urshult socken, Kronobergs län), Sillhövdingen (Sillhövda socken, Blekinge län), Stora Skälen (Tving socken, Blekinge län) sowie Svansjön mit der Höhenziffer 115.8 (m) (Ringamåla socken, Blekinge län). Unter den in diesem Gebiete neuregistrierten erzführenden Seen befinden sich auch die bekannten Seen Immeln (Hjärsås socken, Kristianstads län) und Mien (Urshult socken, Kronobergs län). Im See Mien, der von den Höfen Midingsbråte aus im südwestlichen Teile des Sees rekognosziert wurde, ist eine mässige Menge feines Kuchenerz angetroffen worden. Von Orstbewohnern in der Nähe wurde jedoch die Angabe gemacht, dass vor etwa siebzig Jahren aus dem Mien grosse Mengen Kuchenerz für Industriezwecke herausgeholt worden waren. Im Verzeichnis über gemutete See- und Sumpferzfundstätten in Schweden ist bei Urshult socken in Kronobergs län ein See namens Miösjön angegeben, der im Jahre 1859 gemutet wurde. Es handelt sich hier sicher um den See Mien. In den bisher erschienenen Karten über See- und Sumpferzfundstätten ist jedoch kein entsprechender See markiert, weshalb diese Seerzlagerstätte hier als neuregistriert behandelt wird.

In früheren Zeiten ist auch in Blekinge län Eisenerzeugung in gewissem Ausmasse vorgekommen. Schlackenhaufen sind somit von dort bekannt (Blomberg 1900, S. 53; Nihlén 1932, S. 10, Fussnote 3). Im Laufe der Seerzrekognoszierung wurden dort keine Schlackenstätten aufgefunden.

Vom südöstlichen Teil des Arbeitsgebietes sei ein Beispiel einer Seerzlagerstätte angeführt, die hinsichtlich der Lage der erzführenden Zone als sehr



S. Thunmark phot. Aug. 1936.

Abb. 18. Seerzführender Strandabschnitt im östlichen Teil des Alsjön (Oskar socken, Kalmar län). Das Erzfeld führt an dem asedimentären Strand entlang und dabei so weit landwärts wie die gestrichelte Linie im linken Teil des Bildes zeigt.

repräsentativ zu betrachten ist, nämlich die neuregistrierte Fundstätte im Alsjön (Oskar socken, Kalmar län). Ein Strandabschnitt im östlichen Teil des Sees ist in Abb. 18 abgebildet. Ausserdem ist in Abb. 19 eine Partie von der nächsten Umgebung dieses Strandabschnittes wiedergegeben.

Der See ist vor etwa dreissig Jahren etwas gesenkt worden, wobei im betreffenden Strandabschnitt ein beträchtlicher Teil eines Erzfeldes freigelegt wurde. Der Höhenunterschied zwischen der früheren Strandlinie und der gelegentlich der Rekognoszierung vorliegenden Wasserlinie betrug etwa 1.2 m. In Abb. 18 ist ein kahler Grusrücken ausserhalb einer baumbewachsenen Landspitze zu sehen. Von diesem Grusrücken erstreckt sich (ober und unter der Wasserlinie) ein zusammenhängendes Erzfeld über die mittlere Partie links im Bilde und setzt sich eine kurze Strecke ausserhalb des Gesichtsfeldes fort. Am Rande des Gesichtsfeldes ist für eine kurze Strecke die obere Grenze des Erzfeldes mit einer gestrichelten Linie markiert. Im erzführenden Teil des Strandes besteht das Bodensubstrat überwiegend aus mit Grus gemischtem Sand. Oberhalb des Erzfeldes besteht der Boden aus reinem Sand (im Vordergrund des Bildes). Die etwas unregelmässige obere Grenze des Erzfeldes befindet sich durchschnittlich 0.7 m unter der früheren Strandlinie. Der Sedimentboden ist sehr wenig erzführend. Folgende Erzformen liegen vor: grosses und kleines Gelderz (letz-



S. Thunmark phot. Aug. 1936.

Abb. 19. Die nächste Umgebung des Strandes im östlichen Teil des Alsjön. Podsolierter Eissee-sand mit ziemlich mächtiger Bleicherde.

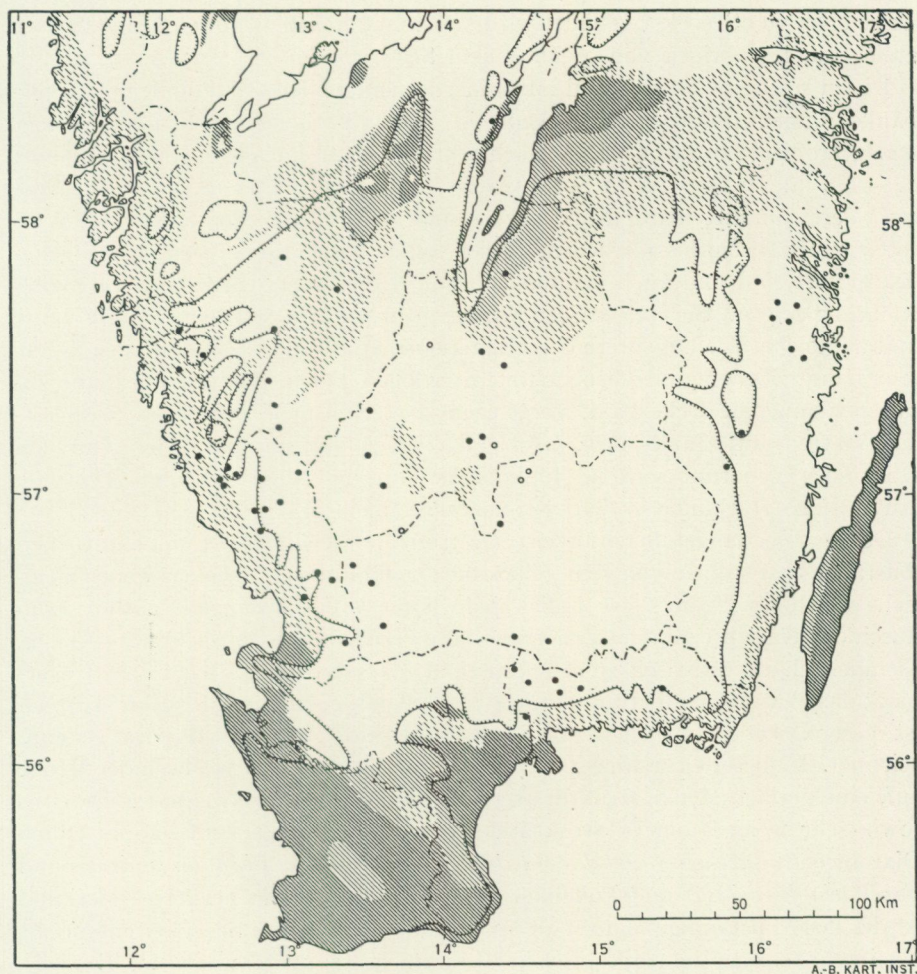
teres überwiegend), feines Kuchenerz, Schrot- und Erbsenerz sowie erzgebräunte Steine. Die Erzstücke liegen ziemlich dicht, der Boden ist aber nur in kleineren Bezirken fast vollständig damit bedeckt. Die Erzmenge in einem den Boden fast vollständig bedeckenden Erzlager von hauptsächlich kleinem Geld- und feinem Kuchenerz betrug bis etwa 4 kg je m² (lufttrockenes Erz). Stellenweise hat das Wintereis Erzstücke vom oberen Teil des Erzfeldes gegen die Strandlinie hinauf verschoben.

Die erzführende Zone ist nur ziemlich wenig mit höherer Vegetation bewachsen. In ihrem oberen Teil treten wenig dicht hauptsächlich auf: *Agrostis tenuis*, *Cerastium arvense*, *Fragaria vesca*, *Antennaria dioeca*, *Leontodon autumnalis*, *Potentilla erecta*, *Rumex acetosella*, *Sagina procumbens*, *Veronica serpyllifolia* sowie Sprösslinge von *Alnus glutinosa*, *Betula alba*, *Myrica gale* und *Rhamnus frangula*. Der untere Teil der trockengelegten Erzzone (welcher derzeit bei Frühlingshochwasser überschwemmt ist) ist wenig dicht bewachsen hauptsächlich mit *Carex rostrata* und *Oederi*, *Drosera intermedia*, *Juncus supinus*, *Litorella uniflora*, *Lobelia dortmanna*, *Naumburgia thyrsoiflora* sowie *Ranunculus flammula* und *reptans*. Unmittelbar unterhalb der Wasserlinie treten spärlich auf *Equisetum limosum*, *Isoetes lacustre*, *Juncus supinus* f. *fluitans*, *Litorella uniflora*, *Lobelia dortmanna*, *Myriophyllum alterniflorum*, *Scirpus palustris* und *Subularia aquatica*.

Der Seeocker. Seeocker wurde in einer verhältnismässig begrenzten Anzahl Seen angetroffen. Die Anzahl Seeockerfundstätten in Seen mit neuregistrierten Eisenablagerungen beträgt 55. Bei Überprüfung des Vorliegens von Seerz in mehreren gemuteten Seen wurde in 2 von diesen auch Seeocker gefunden. In der in Abb. 20 wiedergegebenen Karte sind die genannten 57 Seeockerfundstätten allein eingetragen (Auszug aus der Registerkarte). Es wird kein eigenes Verzeichnis über diese Fundstätten angeführt, da die Seeocker im Verzeichnis über Seen mit neuregistrierten Eisenablagerungen und im Verzeichnis der hinsichtlich der Eisenablagerungen überprüften gemuteten Seen nach dem Text berücksichtigt sind.

Die Anzahl der aufgefundenen Seeockerfundstätten ist somit nicht gross, aber gemessen an den früher bekannten doch ziemlich umfassend. Vom süd-schwedischen Hochlande hatte Sundelin (1918, S. 109) schon früher das Vorkommen von lagerbildendem Seeocker in 2 Seen, nämlich Bolmen und Rusken, angegeben. Später hat Lundqvist in diesem Gebiet 3 Lagerstätten von Seeocker aufgefunden und näher untersucht, nämlich in den Seen Rasjön, Fiolen und Stråken (zum erstenmal veröffentlicht bei Lundqvist 1924 b, S. 4 bzw. 1924 c, S. 68 und 1925, S. 38). Diese 5 Lagerstätten sind ebenfalls in der Karte über die Seeockerfundstätten eingetragen (Abb. 20, Ringe).

Das Vorhandensein von Seeocker ist laut Lundqvist früher übersehen worden und er vermutete, dass dieser Ablagerungstypus in gewissen Seegebieten ziemlich häufig ist (Lundqvist 1924 b, S. 3). Die Richtigkeit dieser Vermutung ist im Laufe der Seerzrekognoszierung für bedeutende Teile von Südschweden bestätigt worden. Man kann sogar sagen, dass Seeocker höchstwahrscheinlich viel allgemeiner vorkommt, als sich aus dem vorliegenden Material unmittelbar entnehmen lässt. Da Seerz tatsächlich in grösserem Ausmasse als Seeocker auftritt, wurde in den meisten Seen eben Seerz zuerst angetroffen. Mit der Feststellung eines sicheren Vorkommens von Seerz war aber dann auch die Rekognoszierungsaufgabe hinsichtlich der Eisenablagerungen für den betreffenden See in der Tat gelöst, da ja die Rekognoszierungen im Sinne des aus technischen und anderen Gründen begrenzten Arbeitsprogramms in erster Linie nur die Feststellung resistenter Eisenablagerungen an sich bezweckten. Eine systematische Suche nach beiden Ablagerungstypen in einem und demselben See kam daher nur in beschränktem Umfang vor. Es ist daher vorauszusehen, dass das Kartenbild der Verbreitung dieses Ablagerungstypus durch eine unter teilweise anderen methodischen Voraussetzungen ausgeführte Revision bereichert werden kann. Fast die gesamte Anzahl der repräsentierten Seeockerfundstätten ist an Gebiete gebunden, von denen früher keine Eisenablagerungen registriert waren. Wenn Rekognoszierungen über Eisenablagerungen in demselben Ausmasse auch in Gebieten, die durch Seerzmutungen gekennzeichnet sind, ausgeführt worden wären, würde wahrscheinlich auch dort eine entsprechende Anzahl Seeockerfunde gemacht worden sein. In den letztgenannten Gebieten sind aber nur gelegentlich in verhältnismässig wenigen Fällen die Angaben des Mutungsmaterials überprüft worden. Diese Umstände sind bei Erörterung der Karte über die Seeockerfundstätten insbesondere hin-



• Bei der Seerzrekognosierung neuregistrierte Fundstätten von Seeocker

◦ Früher bekannte Fundstätten von Seeocker

Abb. 20. Fundstätten von resistentem makroskopischem Seeocker in Südschweden.

sichtlich der grossen Lücken im zentralen und östlichen Teil des Arbeitsgebietes zu berücksichtigen.

Die Mehrzahl der aufgefundenen Seeockerlagerstätten befindet sich in Seen, die in dem durch kalkarme Bodenarten gekennzeichneten Teil des Arbeitsgebietes oberhalb der marinen Grenze liegen.

Der Seeocker wurde dort angetroffen teils als freiliegende und gewöhnlich ziemlich kleine Bänke auf asedimentärem Boden von Grus, Sand oder Ton mit einer oberen Tiefengrenze von etwa 0.7—1 m, teils als mehr oder weniger ausgebreitete Lager in grösserer Tiefe an und unter der Sedimentgrenze (die obere Grenze der seewärts liegenden konsolidierten Sedimente, die strecken-

weise eben von Seeocker gebildet wird), proximal meistens minerogenem Boden anliegend, im übrigen von organogenem Sediment unterlagert.

Die in seichtem Wasser und auf minerogenem Boden aufgefundenen Ockerbänke kamen überwiegend fleckenweise vor und scheinen mehr oder weniger stark erodiert zu sein. Die Mächtigkeit beträgt im allgemeinen nur etwa 0.1—0.2 m. In gesenkten Seen, wo die Ockerbänke jetzt in der Wasserlinie oder deren unmittelbarer Nähe liegen, sind sie durch Wellenschlag und Wintereis stark beeinflusst worden, daran zu erkennen, dass sie gepresst und dekapitiert sind und auch mehr oder weniger deutlichen Brüche in vertikaler Richtung zeigen. Bei einigen Seen wurden in ein und demselben Strandabschnitt und in gleicher Tiefe mehrere derartige kleine, erodierte Flecken in einer Reihe sehr nahe nebeneinander beobachtet; in solchen Fällen dürfte früher eine zusammenhängende Ockerbank vorgelegen sein. Beispiele derartiger Seeockerlagerstätten auf Sand- bzw. Grusboden liegen vor im nördlichen Teil von Hoksjön (Svenarum socken, Jönköpings län) und im nördlichen Teil von Huvudsjön (Härlunda socken, Kronobergs län).

Der in der angeführten Weise auftretende Seeocker ist im natürlichen Zustande fast immer von rein gelber oder gelbbrauner Farbe, bisweilen ziemlich weich und zähe, gewöhnlich jedoch mehr oder weniger deutlich rauh durch eingemischte Mineralkörner und dann verhältnismässig leichtzerbröckelig. Ziemlich charakteristisch ist der Umstand, dass bei Eingriffen in die Ockerbank das Wasser rundherum unmittelbar hellgelb gefärbt wird. Mikroskopisch ist dieser Ocker mehr oder weniger vollständig durch Eisenoxydhydrat gekennzeichnet. In dieser Grundmasse treten Mineralkörner in sehr wechselnder Menge auf, eine geringe Menge strukturloser, überwiegend eiseninkrustierter Detritus sowie sehr wenige andere Strukturelemente. Von diesen sind hauptsächlich Diatomeen (insgemein *Cymbella gracilis*, *Eunotia lunaris*, *Pinnularia viridis* und *Tabellaria flocculosa*) und Pollenkörner zu erwähnen. Ein negatives Merkmal ist der fast vollständige Mangel an Spongiennadeln. Dieser Seeocker entspricht hinsichtlich seiner mikroskopischen Zusammensetzung teilweise der Extremform, die von Lundqvist (1924 b, S. 5) als »fast reiner Eisenocker« bezeichnet wird.

Als repräsentatives Beispiel kann gelber Seeocker vom oben erwähnten Huvudsjön herangezogen werden. Bei der Strukturanalyse desselben (Netzmikrometermethode nach Lundqvist 1926) ergab sich folgende Zusammensetzung des Sediments:

Eisenoxydhydratflöckchen	88.7 %	Mineralkörner	6.7 %
Feindetritus (überw. eiseninkrust.)	4.5 %	Diatomeenschalen usw.	0.2 %

Der im Anschluss an organogenen Sedimentboden auftretende Seeocker bildet meistens in der Ebene mehr oder weniger langgestreckte, zusammenhängende Bänke. Die Mächtigkeit betrug in gewissen Fällen mehr als 0.5 m. An Farben kommen (in natürlichem Zustand) gelb, gelbbraun, gelbrot, rotbraun und braun vor. In den inneren, dem minerogenen Boden direkt anliegenden, unteren Teilen der Bänke herrscht gewöhnlich gelbe und gelbbraune Farbe

allein vor. Diese Seeockerformen sind meistens von klebriger und zäher Beschaffenheit und besitzen in grossem Ausmasse gyttjaartigen Charakter, was in erster Linie von den Mittel- und Oberflächenpartien der Bänke gilt. Mikroskopisch zeigt das Sediment eine Grundmasse von strukturlosem, teilweise eiseninkrustiertem Detritus und Eisenoxydhydratflöckchen. Mineralkörner sind konstant vorhanden. Der Gehalt an Mineralkörnern ist im allgemeinen verhältnismässig gering; auf dem Boden und in landwärts liegenden Teilen der Bänke auf minerogener Unterlage kann er jedoch bisweilen ziemlich hoch sein, insbesondere in sich an Tonboden anschliessenden Bankpartien. Es sind mehrere verschiedene Strukturelemente vertreten, hauptsächlich jedoch nur zwei Mikrofossilklassen, nämlich Diatomeenschalen und Spongiennadeln. Andere Strukturelemente (Rhizopodenschalen, Pollenkörner usw.) sind ausnahmslos von quantitativ untergeordneter Bedeutung. Das Sediment gehört in dieser Ausbildungsform dem Typus »limnischer Diatomeenocker« im Sinne Lundqvists (1924 b, S. 3) an.

Das unten angeführte Beispiel eines derartigen Seeockers stammt vom südlichen Teil des Sees mit der Höhenziffer 319 (Fuss) bei Sjösgärde (Vessige socken, Hallands län). Die Probe wurde der Oberfläche des auf Tonboden liegenden Proximalteils der mächtigen Ockerbank entnommen. Im natürlichen Zustande besitzt dieser Ocker gelbbraune Farbe. Bei Strukturanalyse ergab sich folgende Zusammensetzung:

Eisenoxydhydratflöckchen	7.9 %	Diatomeenschalen	40.0 %
Feindetritus (z. T. eiseninkrust.)	46.0 %	Spongiennadeln	1.8 %
Mineralkörner	3.5 %	Sonstige Strukturelemente	0.9 %

Von den Diatomeen sind quantitativ am bedeutendsten *Cymbella amphicephala*, *Eunotia lunaris*, *tenera* und *robusta*, *Pinnularia maior*, *nobilis* und *viridis* (letztere strukturell massgebend) und *Tabellaria flocculosa*. Im übrigen sind folgende Diatomeen zu bemerken: *Cyclotella comta* und *operculata*, *Cymbella aspera*, *Gomphonema acuminatum*, *Gyrosigma acuminatum* var. *gallica*, *Pinnularia microstauron*, *Tabellaria fenestrata* und *Tetracyclus lacustris*. Unter den sonstigen Strukturelementen findet man spurenweise Exemplare oder Teile von Eisenbakterien, *Leptothrix discophora* (kleine Bruchstücke der Scheiden) und *Ochrobium tectum*. Der Gehalt an Mineralkörnern ist mit Rücksicht auf die Lage der Ockerbank ungewöhnlich niedrig.

Ein weiteres Beispiel eines Seeockers kann vom südwestlichen Teil von Hönshyltefjord (Almundsryd socken, Kronobergs län) angeführt werden. Die Probe wurde untief unter der Oberfläche des an sedimentärem Boden abgeschlossenen Teils der umfangreichen Ockerbank entnommen (die teilweise auch von anderem konsolidiertem Sediment bedeckt ist). Die Farbe im natürlichen Zustande ist rein braun. Bei der Strukturanalyse ergab sich folgende Zusammensetzung.

Eisenoxydhydratflöckchen	17.4 %	Diatomeenschalen	15.4 %
Feindetritus (z. T. eiseninkrust.)	57.1 %	Spongiennadeln	7.3 %
Mineralkörner	2.0 %	Sonstige Strukturelemente	0.7 %

Mikroskopisch tritt der gytjtartige Charakter bei diesem Seeocker, der jedoch ein ausgeprägtes Eisensediment ist, recht stark hervor. Das Mengenverhältnis zwischen Eisenoxydhydratflöckchen und Feindetritus ist nicht als ganz sicher anzusehen, da es hier (wie in vielen anderen Fällen) Schwierigkeit bereitet, reine Eisenoxydhydratflöckchen immer sicher von stark eiseninkrustierten Feindetritusflöckchen zu unterscheiden. Der gefundene Prozentgehalt an Eisenoxydhydratflöckchen dürfte daher vielleicht etwas zu niedrig sein. Dies ist jedoch in diesem Falle praktisch ohne Bedeutung. Auch hier wurde kein Grobdetritus festgestellt, obwohl solcher sonst in wechselnder Menge auftreten kann.

Von den Strukturelementen sind die (ganzen oder in Bruchstücken vorliegenden) Spongiennadeln trotz ihres verhältnismässig geringen prozentischen Anteils im mikroskopischen Bilde sehr charakteristisch, da sie von der Grundmasse stark abstechen. Spongiennadeln sind überhaupt charakteristisch für die an Sedimentboden angeschlossenen und also weiter seewärts auftretenden Seeocker.

Die quantitativ bedeutend besser vertretenen Diatomeenschalen spielen in diesem Falle keine so strukturell hervortretende Rolle wie die Spongiennadeln, was ihrem teilweise stark fragmentarischen Zustande zuzuschreiben ist. Immerhin sind ganze Schalen grosswüchsiger Arten (z. B. *Surirella robusta*) ziemlich häufig. Reichlich auftretende Arten sind *Cyclotella comta* und *operculata*, *Melosira italica* und *italica* var. *valida*, *Pinnularia maior*, *microstauron* und *nobilis*, *Surirella tenera* und *robusta* (letztere unter den Diatomeen strukturell massgebend) sowie *Tabellaria fenestrata*. Von sonstigen Diatomeen sind zu bemerken *Cymbella aspera*, *Eunotia lunaris*, *Gomphonema acuminatum*, *Gyrosigma acuminatum* var. *gallica*, *Pinnularia viridis*, *Stephanodiscus astraea* var. *minutula* sowie *Tetracyclus lacustris*.

Die hier angeführten besonderen Beispiele verschiedener Ausbildungsformen von Seeocker dürfen bezüglich ihrer mikroskopischen Zusammensetzung und der Strukturverhältnisse nicht irgendwie als Normalfälle aufgefasst werden. Sie stellen nur Stichproben in den beiden rein praktisch unterschiedenen Reihen von Seeockern dar, in welchen Reihen die einzelnen Fälle je nach den wechselnden Bildungsbedingungen in verschiedenen Beziehungen voneinander mehr oder weniger verschieden sind.

Im Zusammenhang mit der Behandlung dieser Seeocker ist daran zu erinnern, dass der von Naumann (1922) oft erwähnte feingranulierte Ocker, den er als »Erzgyttja« bezeichnet und der in dem Sediment entsteht, über das sich das eisenhaltige Grundwasser ausbreitet, und dadurch Seeerz bildet, als Erscheinungstypus keinem lagerbildenden makroskopischen Seeocker entspricht. Letzterer ist vom sedimentsystematischen Standpunkte aus ein dem Seeerz ebenbürtig zur Seite stehender Ablagerungstypus. Von Naumann ist kein Fall eines lagerbildenden Seeockers beschrieben worden.

In der überwiegenden Mehrzahl Seen, in denen Seeocker angetroffen wurde, ist auch Seeerz aufgefunden worden. Das Seeerz kam dabei entweder ganz getrennt von den Ockerbänken vor oder auf und auch in denselben eingelagert.

In den meisten Fällen scheinen jedoch die Ockerbänke frei von Seeerz gewesen zu sein, was besonders von den in seichtem Wasser und auf asedimentärem Boden auftretenden Bänken gilt.

Die wenigen Seen, in denen weder Seeerz noch Seeocker angetroffen wurde, waren teilweise Dyseen. Wie schon oben erwähnt, wurden bei Ausarbeitung des Arbeitsprogramms mit Hilfe der geologischen und topographischen Kartenblätter solche Seen für die Rekognoszierung ausgewählt, welche überall oder teilweise minerogene Stränder besaßen. Vollständig von Torf- bzw. Moorböden umgebene Seen wurden ausgeschlossen. Von diesen konnte, gestützt auf vergleichende Erfahrungen, angenommen werden, dass sie hauptsächlich aller Wahrscheinlichkeit nach Dyseen waren oder jedenfalls Seen solcher Beschaffenheit, dass sie hier nicht in Betracht zu ziehen waren. Es ergab sich nun, dass einzelne ausgewählte Seen Dyseen waren und diese gaben hinsichtlich der Eisenablagerungen negative Resultate. Die übrigen mit negativem Resultat rekognoszierten Seen sind nicht als Dyseen zu betrachten. Es ist daher nicht ausgeschlossen, dass man bei gründlicherem Dredschen in diesen Seen das Auftreten von Eisenablagerungen nachweisen kann, wobei jedoch nur geringfügige Mengen von Eisenablagerungen zu erwarten sind.

Das Sumpferz und die Moorocker. In den hier behandelten Teil des Arbeitsgebietes fallen, abgesehen von einer einzigen Ausnahme, sämtliche neuregistrierte Fundstätten supralimnischer Eisenablagerungen, die hier durch Sumpferz und Moorocker vertreten sind. Im Laufe der Seeerzrekognoszierung bestand keine Gelegenheit, diese gelegentlich aufgefundenen Lagerstätten näher zu studieren, weshalb hier nur einige allgemeine Aufschlüsse über die Lageverhältnisse mitgeteilt werden können. Den Moorockerlagerstätten ist jedoch auch in Zukunft Aufmerksamkeit zu widmen, da sie nicht nur in Ablagerungsbeziehung von Interesse sind, sondern auch wertvolle Aufschlüsse über spezielle Züge der Hydrographie in der Vergangenheit insbesondere von den südwestschwedischen Mooren vermitteln können dürften.

Sumpferz wurde in einer für diesen Erztypus gewöhnlichen Art und Weise des Vorkommens als kleinere Einlagerungen zwischen der Unterlage festen Bodens und deckendem Torf angetroffen.

Moorocker wurde hauptsächlich angetroffen teils unmittelbar an der Grenze festen Bodens von Mooren als begrenzendes, ziemlich kompaktes und oberflächlich freigelegtes Lager, teils in mehr ausgebreiteten, gewöhnlich lockeren Lagern im Innern des Torfs in den Marginalteilen von Mooren. In den letzteren Fällen ist die Ockerbildung vollständig abgeschlossen. Die Mächtigkeit der Ockerlager kann 1 m übertreffen. Stellenweise kann im Ockerlager eine deutliche Schichtung beobachtet werden (Abb. 21), die eine Periodizität der Ockerablagerung andeutet. Die gelbbraunen Streifen stehen dabei scharf gegen die im übrigen rotbraune bis bräune Ockermasse ab. In dem hervorragend lockeren Ockerlager ist die Hauptmenge der Pflanzenreste stark eiseninkrustiert und grösstenteils zerfallen, wodurch der Ocker kleinschuppige



S. Thunmark phot. Juni 1930.

Abb. 21. Die Moorockerlagerstätte bei (Mittel-) Snällsböke (Hinneryd socken, Kronobergs län). — In Bildmitte sind die Reste eines geschichteten Eisenockerlagers ersichtlich. Sonst ist das Profil durch Abgrabungen zerstört; die Lagerstätte ist zu Rotfarbengewinnung ausgebeutet worden.

und grobstäubige Beschaffenheit erhält. Strukturelemente scheinen praktisch genommen zu fehlen.

Die Ockerlager bei dem Fundort Sofieslätt (Färgaryd socken, Jönköpings län) sowie bei dem Fundort 0.5 km ONO Punkt 614 N Rissjön und dem Fundort 0.4 km NNO (Mittel-) Snällsböke (beide in Hinneryd socken, Kronobergs län) sind neuerdings wieder eifrig abgebaut worden, da der Ocker zur Herstellung von Rotfarbe dient. Bei dem letzteren Fundorte wurde eine Rösterei unmittelbar neben dem Ockerlager errichtet.

b. Gebiete mit kalkreichen und weniger kalkhaltigen Böden.

In den oberhalb der marinen Grenze liegenden Teil des Arbeitsgebietes fallen zwei grössere Abschnitte mit kalkreichen oder weniger kalkhaltigen Böden, nämlich der südliche Teil des in Jönköpings län liegenden Gebietes unmittelbar östlich vom Vättern und der hauptsächlich in Älvsborgs län liegende Teil des Gebietes westlich und südwestlich vom Vättern.

Die beiden genannten grösseren Gebiete sind zum grössten Teil durch weniger kalkhaltige Böden gekennzeichnet; sie liegen am weitesten entfernt von den Kalkgebieten, von denen aus der Transport des Kalkmaterials durch das Binnenlandeis erfolgte. In diesen Gebieten ist im Laufe der Zeit Kalk aus dem

Boden ausgelaugt und am Boden der Seen abgelagert worden. Von den Moränen stammt Kalk hauptsächlich aus der Oberflächenmoräne. In der Bodenmoräne dürfte noch keine Kalkauslaugung von Bedeutung stattgefunden haben. Überhaupt sind Bodenmoräne bekanntlich hart gepackt und dicht, wodurch sie insgesamt sehr wenig durchlässig sind (Richert 1911, S. 21). Durch Lundqvists Untersuchungen ist festgelegt worden, dass die Lagerfolgen der Seen den abnehmenden Kalkreichtum der Böden widerspiegeln durch eine von den Kalkzentren nach den Randpartien der kalkhaltigen Gebiete hin allmählich abnehmende Kalksedimentbildung. Die Extremformen der eulimnischen Sedimente werden durch reine Kalksedimente und durch nur wenig kalkhaltige Algengyttjaen repräsentiert. »Die Algengyttjaen bilden die regionale Grenzfazies der eulimnischen Kalksedimente«, wozu kommt, »dass sie ausserdem das Endstadium der Kalkepoche eines Sees darstellen« (Lundqvist 1925, S. 115). Dies bedeutet einerseits, dass in Gebieten mit stark kalkhaltigen Böden die Lagerfolgen der Seen in ihren älteren Teilen reine Kalksedimente zeigen, während in ihren jüngeren Teilen Algengyttjaen kennzeichnend sind, und andererseits, dass in Gebieten mit schwächer kalkhaltigen Böden, wo im allgemeinen keine Kalksedimente gebildet wurden, die entsprechenden oder wenigstens ältere Teile der Lagerfolgen durch Algengyttjaen repräsentiert werden (vgl. S. 14—15 sowie Abb. 3). Bei den Seen im südöstlichen Teil von Östergötland (in der Gegend unmittelbar nördlich vom Seeerkognoszierungsgebiet) hat Lundqvist gezeigt, dass dort die Kalksedimentbildung im älteren Teil der postglazialen Zeit oder ungefähr zur Zeit der Ausbildung der Ancylusgrenze abgeschlossen wurde (Lundqvist 1924 a, S. 65—66; 1925, S. 114). Makroskopische Eisensedimente hingegen sind erst im subatlantischen Zeitalter zur Ausbildung gelangt. In gewissen Seen hat Lundqvist Lagerfolgen festgestellt, welche die einzelnen Auslaugungsstufen von makroskopischen Kalksedimenten bzw. von Algengyttjaen bis zu makroskopischen Eisensedimenten vollständig widerspiegeln.

Im Sinne der obigen Ausführungen war zu erwarten, dass in den einleitungsweise angegebenen Gebieten Eisenablagerungen ziemlich allgemein auftreten, und zwar besonders in den durch schwächer kalkhaltige Böden gekennzeichneten Teilen dieser Gebiete. Durch die Befunde der Seeerkognoszierung, bei der Seeerkognoszierstätten in verhältnismässig vielen Seen festgestellt wurden, ist dies auch tatsächlich bestätigt worden. Im Gebiete östlich vom Vättern erwiesen sich die meisten rekognoszierten Seen als erzführend. Im Gebiet südwestlich vom Vättern wurden bei etwa zwei Drittel der Seen positive Ergebnisse gefunden. Es ist jedoch keineswegs ausgeschlossen, dass man auch in den derzeit mit negativem Erfolg rekognoszierten Seen bei erneuten Dredschungen Eisenablagerungen feststellen kann.

Die Grösse der angetroffenen Lagerstätten war sehr wechselnd. Bedeutende Erzfelder können angeführt werden von Assjön (Askeryd socken), Nordsjön (Bälaryd socken) und Tenhultsjön (Öggestorp socken), sämtliche in Jönköpings län (das Gebiet östlich vom Vättern). Eine sehr geringfügige Erzlagerstätte wurde im Bunn (Gränna socken, Jönköpings län) gefunden, welcher See einer

der nördlichsten rekognoszierten Seen in dem durch kalkreiche Bodenarten gekennzeichneten Gebiete ist. Es sei bemerkt, dass laut Angaben von Trybom (1896, S. 9—10) in der pelagischen Gyttja dieses Sees u. a. kleine Eisenoxydhydratklümpchen vorkommen.

Die am häufigsten gefundenen Erzformen sind feines Kuchenerz und kleines Gelderz. Auch erzgebrämte Steine sind jedoch eine sehr allgemein auftretende Erzform, die für Seen mit sehr schwacher Erzbildung als repräsentativ bezeichnet werden kann. Diese Erzform scheint hier verhältnismässig häufiger zu sein als im Gebiet mit kalkarmen Bodenarten, wo ausschliesslich die sozusagen vollständiger entwickelten Erzformen kennzeichnend sind.

Hinsichtlich der Art und Weise des Vorkommens von Seeerz in den einzelnen Seebecken ist den obigen Ausführungen über das Gebiet mit kalkarmen Böden nichts anzufügen.

Seeocker wurde im Gebiet mit schwächer kalkhaltigen Böden in einigen wenigen Seen gefunden, und zwar als auf organogenem Sedimentboden auftretende Bänke von diatomeenreichem Eisenocker. Mikroskopisch dominieren in der Grundmasse eiseninkrustierter Feindetritus und Eisenoxydhydratflöckchen. Als Beispiel wird der Seeocker vom südöstlichen Teil des Ramsjön (Svarttorp socken, Jönköpings län) angeführt. Die Probe entstammt dem oberen Teil der Ockerbank. Die Farbe ist im natürlichen Zustande braun. Die Strukturanalyse zeigt folgende Zusammensetzung:

Eisenoxydhydratflöckchen	19.9 %	Diatomeenschalen	13.9 %
Feindetritus (z. T. eiseninkrust.)	55.4 %	Spongiennadeln	4.2 %
Grobdetritus (z. T. eiseninkrust.)	2.0 %	Sonstige Strukturelemente	1.5 %
Mineralkörner	3.1 %		

Die Diatomeen sind qualitativ sehr reichlich vertreten. Von den in grösster Menge auftretenden Arten sind zu bemerken *Cyclotella comta* und *operculata*, *Eunotia veneris*, *Melosira arenaria*, *islandica* subsp. *helvetica* und *italica* var. *valida*, *Pinnularia esox* und *maior*, *Surirella elegans*, *robusta*, *robusta* var. *splendida* und *tenera* sowie *Tabellaria fenestrata* und *flocculosa*. Unter den mehr oder weniger spärlich oder vereinzelt auftretenden Arten sind zu bemerken *Amphora ovalis*, *Caloneis silicula*, *Campylodiscus hibernicus*, *Cymatopleura elliptica* var. *nobilis*, *Cymbella amphicephala* und *aspera*, *Epithemia zebra*, *Eunotia lunaris* und *pectinalis*, *Gomphonema acuminatum*, *Gyrosigma acuminatum* und *acuminatum* var. *gallica*, *Melosira italica* und *undulata*, *Pinnularia divergens* und *viridis*, *Rhopalodia gibba*, *Stauroneis anceps* und *phoenicenteron* sowie *Tetracyclus lacustris*.

In diesem Zusammenhang kann bemerkt werden, dass in dem betreffenden Gebietstypus bisweilen auch Sedimentarten mit sehr geringem Eisengehalt (wenigstens in den litoralen Oberflächenpartien der Lagerfolgen) qualitativ eine ähnliche Diatomeenflora zeigen.

2. Die Eisenablagerungen unterhalb der marinen Grenze.

Die unter der marinen Grenze liegenden Teile des Arbeitsgebietes nahmen im Westküstengebiet die unmittelbar unter dieser Grenze liegenden Landabschnitte in Hallands län und angrenzende südwestliche Teile von Älvsborgs län ein sowie im Ostseegebiet einen grösseren Landabschnitt im nördlichen Teil von Kalmar län wie auch zentrale und westliche Teile von Blekinge län. In den genannten Gebieten sind Eisenablagerungen in ziemlich grossem Ausmasse aufgefunden worden. Die neuregistrierten Funde stellen dort ausschliesslich Seerz und Seeocker dar.

Vor Behandlung der Eisenablagerungen im Westküstenabschnitt seien wegen ihres allgemeinen limnologischen Interesses einige zusammenfassende Ausführungen über die dort herrschenden Bodenverhältnisse und die Hauptverteilung der Seen mitgeteilt.

In den angeführten Kartenbildern mit Kalkbodenartenbezeichnungen ist im Westküstengebiet die Strichbezeichnung für weniger kalkhaltige Böden eingetragen; siehe beispielsweise die Registerkarte Abb. 7.¹ Nur bei einigen der am weitesten landeinwärts vorgeschobenen Zungen des Landgebietes unter der marinen Grenze fehlt diese Strichbezeichnung; dort sind somit kalkarme Böden allein kennzeichnend. Die im Laufe der Seerzrekognoszierung berührten Seen, welche im kalkgestrichelten Gebiet liegen, waren jedoch in Wirklichkeit praktisch vollständig von kalkarmen Böden umgeben. Diese Seen liegen wie die meisten übrigen Seen im fraglichen Abschnitt unter der marinen Grenze hauptsächlich in den inneren und höheren Teilen von in nordöstlicher Hauptrichtung verlaufenden rinnenförmigen Landpartien zwischen zungen- und inselförmigen Höhen, welche letztere ober der marinen Grenze liegen. In diesen Rinnen treten kalkhaltige Bodenarten nur stellenweise auf und sie sind ausserdem fast überall von mehr oder weniger mächtigen Lagern kalkarmer Bodenarten bedeckt.

Das Vorhandensein von kalkhaltigen Bodenarten beruht bei ausgedehnten Teilen des Westküstengebietes bekanntlich darauf, dass früher eine Ablagerung von kalkreichem Material über an sich kalkarmen Gebieten stattgefunden hat, die sich damals unter dem Meeresspiegel befanden. Die kalkhaltigen Ablagerungen in dem zu besprechenden Gebiet sind überwiegend durch Tonmergel vertreten. In den nördlichen Teilen von Hallands län und angrenzenden Teilen von Älvsborgs län ist jedoch der Kalkgehalt des dort abgelagerten Tonmergels in grossem Ausmasse der Zufuhr kalkreichen Schlammes, durch die Gletscherströme aus den inneren Teilen der letzteren Statthalterschaft zuzuschreiben (G. De Geer 1893, S. 25). Der Kalkgehalt des Tonmergels

¹ Die Bodenarten- und Gebirgsgrundbezeichnungen sind (abgesehen von einigen geringfügigen Änderungen) nach der Übersichtskarte bei Naumann 1932, S. 43 (= Abb. 3 der vorliegenden Arbeit) wiedergegeben. Die Ausbreitung kalkhaltiger Böden im Westküstengebiet wie auch an der Blekingeküste wurde dort (sowie in einer früheren Auflage dieser Karte bei Lundqvist 1925, S. 117) hauptsächlich an Hand der Tonmergelvorkommen laut der Karte von Lindström 1898 eingezeichnet. Die innere Grenze des kalkgestrichelten Gebietes ergab sich aus der verallgemeinerten Verbindungslinie der am weitesten landeinwärts aufgefundenen Mergelvorkommen.

wechselt beträchtlich. Dies ergibt sich u. a. aus der von G. De Geer (1893, bei S. 38) ausgearbeiteten Karte über das Verbreitungsgebiet des Tonmergels in Hallands län und den unmittelbar benachbarten Teilen von Älvsborgs län, wo bei den angegebenen Tonmergelvorkommen die Prozentzahl des Kalkgehaltes angeführt ist. In den südlichen und mittleren Teilen von Hallands län ist der Kalkgehalt des Tonmergels am grössten innerhalb der Küstenebene. Landeinwärts nimmt der Kalkgehalt allmählich ab und hört in den rinnenförmigen Landpartien auf. In letzteren kommen somit kalkarme Böden allein vor, die in grossem Ausmasse von Sand und Ton gebildet werden. Es ist jedoch zu betonen, dass (hier wie auch sonst) in den meisten Rinnen der Ton insgesamt nur stellenweise vorkommt oder an den Tag tritt und dass die unmittelbar unter der marinen Grenze liegenden Teile der Rinnen oft praktisch genommen frei von Ton sind. Dies ist hauptsächlich darauf zurückzuführen, dass abgelagerter Ton wieder ausgeschlämmt oder dass er bei der Landerhebung von Sand bedeckt wurde; letzteres geschah vielfach auch mit dem den Tonmergel bedeckenden kalkarmen Ton in der Küstenebene (G. De Geer 1893, S. 30). Im nördlichen Teil von Hallands län und anschliessenden Teilen von Älvsborgs län (besonders im Viskan-Abschnitt) ist hingegen laut der angeführten Karte der Kalkgehalt des Tonmergels allgemein ziemlich hoch, was auf die Kalkmaterialzufuhr aus dem Innern des Landes zurückzuführen ist. Der Tonmergel ist auch in diesem Gebiet sowohl in der Küstenebene als auch in den Rinnen weitaus überwiegend von kalkarmem Ton und Sand überlagert (vgl. Blomberg 1883, S. 35—42). (Über die allgemeine Verbreitung der Ton- und Sandablagerungen siehe Abb. 9. In dieser Übersichtskarte sind vereinzelte kleinere Vorkommen der genannten Ablagerungen nicht berücksichtigt.)

Die im Westküstengebiet herrschende Verteilung der Seen spiegelt sehr gut die charakteristischen topographischen Hauptzüge der Gegend wider. Der innere, stark gebrochene Teil des betreffenden Landgebietes und insbesondere seine nördlichen Abschnitte sind verhältnismässig reich an Seen. Hier treten Seen teils und in grösster Anzahl auf den zungen- und inselförmigen Landpartien oberhalb der marinen Grenze auf, wo die losen Ablagerungen vorzugsweise aus kalkarmer Moräne bestehen, teils in den mittleren und ganz besonders in den inneren Teilen der rinnenförmigen Landpartien unterhalb der marinen Grenze, wo kalkarmer Sand und Moräne vorherrschen und wo der Sand und der in beschränktem Ausmasse auftretende Ton praktisch gesehen vollständig den stellenweise vorhandenen Tonmergel überlagern. Diese hier als Rinnen oder rinnenförmige Landpartien bezeichneten Landstriche markieren bekanntlich den Verlauf der sich verschieden weit hineinschiebenden, mehr oder weniger stark verzweigten Fjorde aus jener Zeit, da die fraglichen Landgebiete unter dem Meeresspiegel lagen. Die ober der marinen Grenze liegenden Höhen bildeten die Inseln in den ausgeprägten Schären, die damals im mittleren und nördlichen Teil von Halland und in den sich an den nördlichen Teil dieser Landschaft anschliessenden Partien von Älvsborgs län lagen. Aufklärung darüber gibt beispielsweise die Übersichtskarte über das spätglaziale Südschweden von G. De Geer 1910. In den

mittleren und inneren Teilen der vorzeitlichen Fjorde befinden sich somit jetzt stellenweise Binnenseen, bezüglich eines Teiles derer man gezeigt hat, dass sie in ihrer Entstehung durch Aufdämmung von losen Ablagerungen bedingt sind. (Siehe weiteres mehrere Angaben über topographisch-geologische Verhältnisse, Küstenentwicklung und Entstehungsbedingungen der Seen betreffend der mittleren und inneren Teile des Westküstengebietes u. a. in den Arbeiten von G. De Geer 1893, S. 13—18, Stolpe 1911, S. 5—35, Nelson 1910, S. 201—216 und Melin 1922, S. 15—41 sowie den betreffenden geologischen Kartenblätterbeschreibungen.) Der äussere, ebenere Teil des Westküstengebietes (die Küstenebene und die äusseren Teile der Rinnen) ist hingegen sehr seenarm. »Die mächtigen Tonlager haben nämlich die Vertiefungen des früheren Meeresbodens ausgefüllt, so dass derzeit die Täler, Seebecken und Höhen, die unzweifelhaft auf ihr (der Küstenebene) vorkamen, zum grössten Teil unter der Oberfläche der Ebene begraben und verborgen sind. Gleiches gilt auch von den beckenförmigen Senken, die es vermutlich im darunter liegenden Gebirgsgrund gab oder die von Moränenmaterial aufgestaut waren, worin sicherlich der Grund für die auffällige Armut an Seen und Mooren in der Küstenebene liegt« (G. De Geer 1893, S. 19—20). In demselben Sinne spricht sich Lindström (1902, S. 5) hinsichtlich der nördlichen Teile der Westküste aus (Gegend von Uddevalla, Göteborgs und Bohus län).

Die betreffende Seenverteilung wird durch die Karte über die Seen von Südschweden beleuchtet (Taf. 1). Es ergibt sich daraus, dass der Verlauf der marinen Grenze in ihren Hauptzügen durch die Seenverteilung gekennzeichnet ist. Ebenso treten die grösseren Flusstäler sowohl unterhalb der marinen Grenze sowie mehr oder weniger weit oberhalb derselben durch die dort im grossen und ganzen sehr sparsame Seenfrequenz hervor.

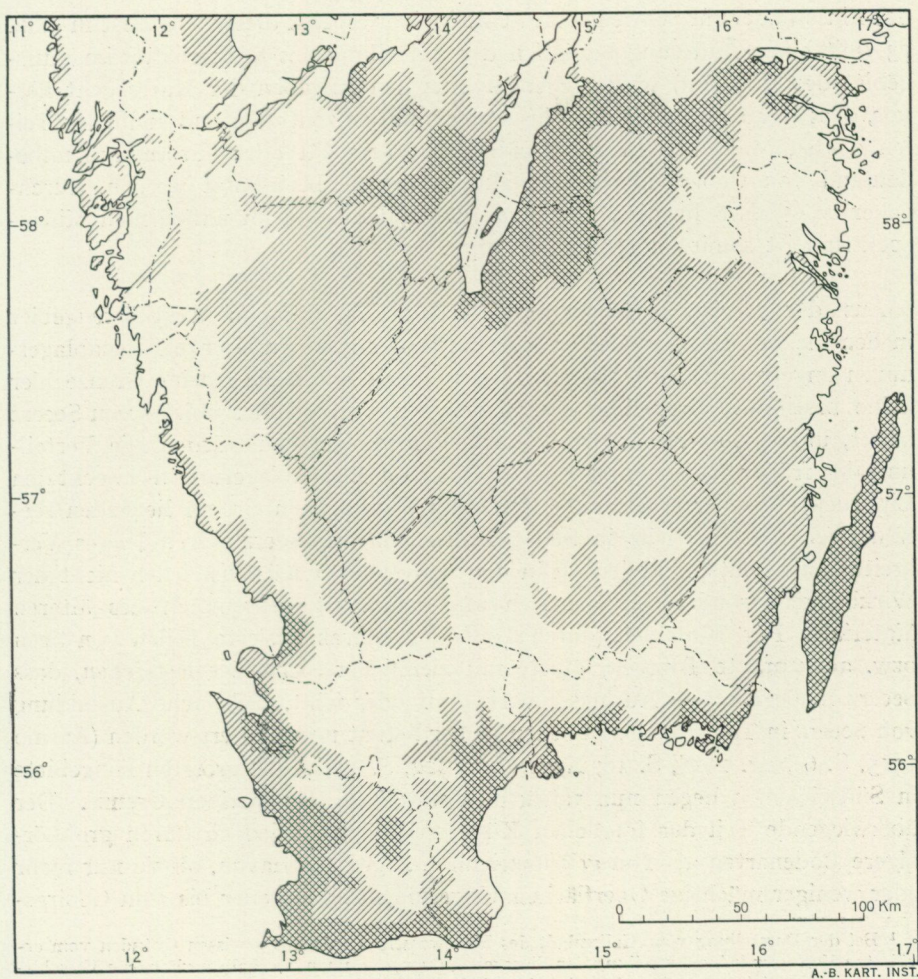
Die obigen Bemerkungen besitzen nur den Charakter einer grobzügigen Orientierung. In erster Linie wurde jedoch damit bezweckt, im vorliegenden limnologischen Zusammenhang den im fraglichen Küstenabschnitt vorhandenen, fast mosaikartigen Wechsel von Kleingebieten ober und unter der marinen Grenze sowie die dort herrschenden Bodenverhältnisse nachdrücklich hervorzuheben, welche Verhältnisse sich nicht hinreichend deutlich aus den betreffenden, mehr oder weniger generalisierten Übersichtskarten entnehmen lassen. Es dürfte späterhin bei regional-limnologischen Erörterungen mancherlei Art notwendig sein, derartige Verhältnisse genauestens mit in Betracht zu ziehen.

Im hier zunächst behandelten Falle ist demnach zu beachten, dass in dem Teil des Westküstengebietes, der durch die Strichbezeichnung für weniger kalkhaltige Böden gekennzeichnet ist, die repräsentierten Seen (mit oder ohne aufgefundenen Eisenablagerungen) in rinnenförmigen Landpartien liegen, wo überwiegend kalkarme Böden allein vorkommen, wo aber auch Kleingebiete mit kalkhaltigen Bodenarten auftreten, die allerdings grösstenteils von kalkarmen Böden bedeckt sind. Ausserdem ist zu bemerken, dass im äusseren Teil des Küstengebietes praktisch gesehen keine Seen vorkommen, was den Mangel an Beobachtungsorten in diesem Gebiet erklärt.

Wenn wir beispielsweise die Gebiete mit kalkhaltigen Bodenarten südwestlich und südöstlich vom Vättern und das Gebiet mit kalkhaltigen Bodenarten an der Westküste miteinander vergleichen (welche Gebiete auf der Übersichtskarte gleiche Strichbezeichnungen besitzen), ergibt sich somit, dass sie bezüglich der Kalkverhältnisse in seelimnologischer Hinsicht sehr verschieden sind. Im ersteren Falle liegt kalkhaltige Moräne vor, von deren Oberflächenschicht der Kalk leicht zu den Seen befördert werden und sie beeinflussen konnte. Im letzteren Falle ist der Kalk hauptsächlich an schwerdurchlässige Bodenarten gebunden, die nur stellenweise an den Tag treten, wozu noch kommt, dass die Seen in diesem Gebiet, auch bei vorliegender Möglichkeit einer Kalkwanderung, grösstenteils eine gegen Kalkbeeinflussung geschützte topographische Lage besitzen. Im Westküstengebiet dürfte sich der Einfluss der kalkhaltigen Bodenarten ausschliesslich auf die Limnologie der Kleingewässer (Mergelgräben u. dgl.) erstrecken.

Die erwähnten Verhältnisse werden durch die Übersichtskarte über den jährlichen Kalkbedarf des bebauten Bodens (der Ackererde) in Schweden lehrreich erläutert, von welcher der Südteil hier in Abb. 22 (ausschliesslich der Punktmarkierung des Ackerareals) wiedergegeben ist. Ein Vergleich zwischen diesem Kartenbild und einer Übersichtskarte über die Verteilung der kalkhaltigen Bodenarten (z. B. der Registerkarte Abb. 7) zeigt betreffend der Gebiete mit kalkhaltiger Moräne (wie der Gebietsteile südöstlich und südwestlich vom Vättern), dass der Kalkbedarf der Ackererde mittelmässig oder gering ist. Für das Westküstengebiet ergeben sich andere Verhältnisse. Obwohl demnach die losen Ablagerungen dort in grossem Ausmasse (in einem gewissen Teil der Lagerfolge) tatsächlich mehr oder weniger kalkhaltig sind, ist doch innerhalb von weiter oben besprochenen Teilen des Westküstengebietes (mit Ausnahme der äusserst dicht bevölkerten und stark gemergelten Küstenebene im mittleren Halland) der Kalkbedarf der Ackererde gross, d. h. fällt unter die Gruppe mit dem grössten Kalkbedarf, > 20 t per km². Diese Sachlage entspricht — wie eben im grossen und ganzen zu erwarten war — den obigen Erörterungen.

Beim Studium des erwähnten Kartenbildes (Abb. 22) richtet sich die Aufmerksamkeit auf die Tatsache, dass der Grossteil des kalkarmen südschwedischen Hochlandes nicht den höchsten Kalkbedarf aufzuweisen hat. Wie in der Kartenerklärung betont wird, war das gewissermassen überraschend. »Die Reaktionsbestimmungen stimmten in auffallender Weise darin überein, dass der grösste Teil des smäländischen Hochlandes nur einen mässigen Kalkbedarf hat und daher der intermediären Gruppe angehört. Nur im Randgebiet des Hochlandes im Süden und Westen sind die Bodenarten stark sauer« (Utredning rörande det svenska jordbrukets kalkförsörjning, 1931, S. 19). Das gesagte betrifft jedoch die Ackererde. Der mässige oder geringe Kalkbedarf der Ackererde kann nur in gewisser Beziehung als Ausdruck für den natürlichen Kalkstandard eines Gebietes betrachtet werden, wobei also in diesem Zusammenhang nur die Oberflächenablagerungen berücksichtigt wur-



Niedriger Kalkbedarf
 0–10 t CaO per km²

Mässiger Kalkbedarf
 10–20 t CaO per km²

Grosser Kalkbedarf
 >20 t CaO per km²

Abb. 22. Übersichtskarte über den Kalkbedarf des festen Bodens in Südschweden. — Nach Utredning rörande det svenska jordbrukets kalkförsörjning, 1931, Karte 1.

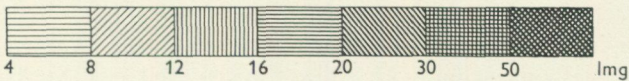
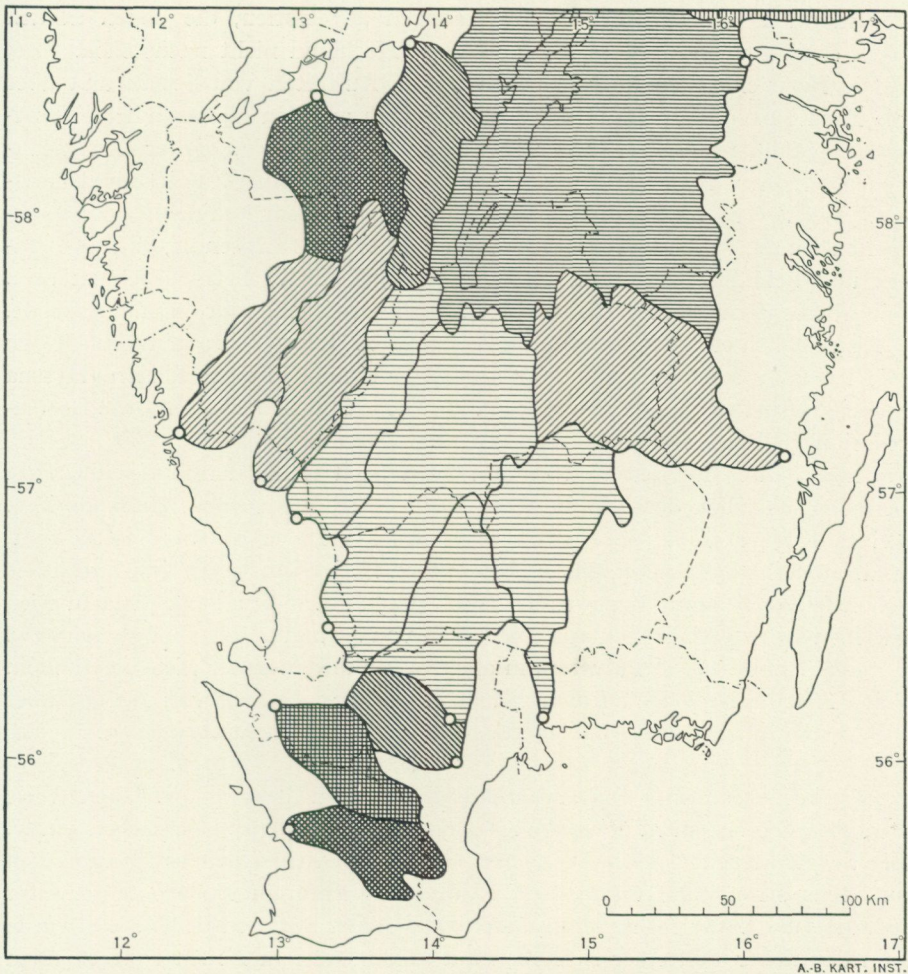
den. Die eben erwähnten Verhältnisse, die an und für sich zu beachten sind, dürfen in einer limnologischen Fragestellung nicht zu der Schlussfolgerung führen, dass etwa der Kalkstandard im zentralen Teil des südschwedischen Hochlandes dem Kalkfaktor im natürlichen Milieuspektrum eine andere als oligotype Lage gibt. Vollkommen unabhängig davon, welche Bedeutung dem jeweiligen (natürlichen oder kulturellen) den Kalkstandard bedingenden Umstände beizumessen ist, ist demnach das betreffende Gebiet unzweifelhaft von auffallend kalkoligotrophem Charakter. Hierüber gibt uns beispielsweise die von Eriksson (1929, S. 51) ausgearbeitete Karte über den Kalkgehalt

des Flusswassers in Schweden Aufschluss. Der Südteil dieser Karte ist in Abb. 23 (mit einer Änderung bezüglich der Verteilung des Kalkgehaltes im Flussgebiet des Helgeån¹) wiedergegeben. Aus den Angaben der Karte geht hervor, dass der Kalkgehalt des Flusswassers in den zentralen und südlichen Teilen des südschwedischen Hochlandes, die gar nicht oder nur äusserst unbedeutend von Gebieten mit kalkhaltiger Moräne beeinflusst werden, durchgehends $<$ als 8 lmg ist. Die Lage des Kalkfaktors im natürlichen Milieuspektrum ist somit ausgeprägt oligotyp.

Aus der Registerkarte (Abb. 7) ergibt sich, dass im Westküstengebiet in den meisten rekognoszierten Seen unter der marinen Grenze Eisenablagerungen angetroffen worden sind. Daraus erhellt, dass die marine Grenze hier keine bestimmte Grenzlinie des allgemeinen Verbreitungsgebietes von Seeerz bildet, unterhalb welcher Seeerz nur selten vorkommen würde. Die Verteilung der früher registrierten Fundstätten von Eisenablagerungen erweckt den Eindruck, dass der grösste Teil der unter der marinen Grenze liegenden seeführenden Küstenstriche in Südschweden arm an Seeerz wäre. Dieses Verbreitungsbild entspricht jedoch in den betreffenden Küstenstrichen nicht der Wirklichkeit, sondern erklärt sich aus dem Zustandekommen des älteren Materials. Für Tonböden (durch Tonboden charakterisierte Teile von Seen bzw. ausgeprägte Tonseen) dürfte mit ziemlicher Sicherheit feststehen, dass Seeerz in begrenztem Ausmasse vorkommt oder fehlt. Schwache Ausbildung von Seeerz in Tongebieten ist schon früher betont und erörtert worden (Aarnio 1915, S. 6 bzw. 1918, S. 10; Naumann 1922, S. 121). Die grössten Tongebiete in Südschweden liegen nun tatsächlich unterhalb der marinen Grenze. Der überwiegende Teil der fraglichen Küstengegenden ist jedoch durch grobkörnigere Bodenarten als Ton gekennzeichnet, abgesehen davon, ob sie nur mehr oder weniger mächtige Oberflächenablagerungen bilden oder bis zum Gebirgs-

¹ Bei der Darstellung vom Kalkgehalt des Flusswassers wurde aus gewissen Gründen vom erwähnten Verfasser keine Aufteilung der Flussgebiete vorgenommen, weshalb vorhandene Verschiedenheiten bezüglich der Kalkverhältnisse innerhalb verschiedener Teile der einzelnen Flussgebiete nicht beleuchtet wurden. Der den Helgeån kennzeichnende Mittelalkgehalt ist 11.0 lmg (der Kalk als CaO berechnet). Von zu beiden Seiten liegenden Flussgebieten, welche ebenso wie der von Norden kommende Hauptzweig des Helgeån Quellgebiete in dem kalkarmen småländischen Hochland haben, weicht das Flussgebiet des Helgeån durch seinen höheren Kalkgehalt in deutlicher Weise ab. Die Erklärung hierzu ist, dass der Helgeån in seinem unteren Lauf den von Westen kommenden Nebenfluss Almaån aufnimmt, der in durch teilweise durch kreidigen Gesteinsgrund gekennzeichneten Teilen vom nordöstlichen Skåne entspringt und diese teilweise durchläuft, wodurch also die Grösse des Kalkgehaltswertes bestimmt wurde. Um im vorliegenden Fall ein in Einzelheiten die wirklichen Verhältnisse näher beleuchtendes Bild zu erhalten, war eine Aufteilung des Flussgebietes des Helgeån in zwei Gebietsteile angebracht. Durch liebenswürdiges Entgegenkommen von seiten des Bureaudirektors Herrn Dr. Ragnar Melin waren somit von der Meteorologisch-Hydrographischen Landesanstalt gewünschte Angaben zu erhalten. Der Kalkgehalt des Flusswassers des Helgeån oberhalb des Almaån konnte auf etwa 5 lmg und unterhalb des Almaån auf etwa 20 lmg berechnet werden. Im hier angeführten Kartenbild wurden diese Kalkgehaltswerte berücksichtigt, wodurch also die an der Station Kristianstad ursprünglich festgestellten Kalkgehaltswerte ersetzt wurden.

Zum Vergleich können Angaben über den totalen Gehalt des Flusswassers an anorganischen Stoffen mitgeteilt werden. Der durch das Flussgebiet des Helgeån in seiner Gesamtheit vertretene Wert ist 51.0 lmg (Eriksson 1929, S. 45, Station Kristianstad). Laut erhaltenen Angaben wurde der Gehalt an anorganischen Stoffen oberhalb des Almaån auf etwa 30 lmg und unterhalb des Almaån auf etwa 80 lmg berechnet.



Der Kalk ist als CaO berechnet.

Abb. 23. Übersichtskarte über die geographische Verteilung des Kalkgehaltes des Flusswassers in Südschweden. — Hauptsächlich nach Eriksson 1929, S. 51.

grund reichen. Der innere, seeführende Teil des Westküstengebietes ist ein stark kupertes Gelände mit vorherrschenden eisenreichen (aber kalkarmen) Moränen-, Grus- und Sandböden und mit ziemlichem Reichtum an Humusstoffen ober und unter der marinen Grenze, wo im grossen und ganzen gute Bedingungen für eine Erzbildung vorliegen. Es wurde nun auch reichliches Vorhandensein von Seerz und Seeocker festgestellt. In mehreren Seen in den oberen Teilen der Rinnen, unterhalb aber mehr oder weniger in der Nähe

der marinen Grenze, wurden Seerz mengen angetroffen, die denen in den reich erzführenden Seen im småländischen Hochland nicht nachstehen.

Die Beobachtungen über das stellenweise Auftreten von Seerz und über die Zonationsverhältnisse in den Seen stimmen mit den diesbezüglichen Feststellungen im Gebiete ober der marinen Grenze überein. Unter den gefundenen Erzformen stehen an erster Stelle feines Kuchenerz und kleines Gelderz. Wo Seerz im Zusammenhang mit organogenem Sedimentboden angetroffen wurde, waren hier wie auch sonst ziemlich oft Erbsenerz, grosses Gelderz und Schilderz vertreten, ohne jedoch quantitativ beträchtlich zu sein. Die scheibenförmigen Erzstücke waren dabei vorwiegend sehr dünn und spröde.

Als reichlich erzführende Seen im betreffenden Gebiet sind anzuführen Mäsen (Karl Gustav socken), Oklängen (Kungsäter socken), Stora Holsjön (Hyssna socken), Östra Öresjön (Örby socken), sämtliche in Älvsborgs län sowie Hjärta-redssjön (Ullared socken, Hallands län).

Unter den neuregistrierten erzführenden Seen unter der marinen Grenze befindet sich auch der bekannte See Lygnern (Fjärås socken, Hallands län). Feines Kuchenerz wurde dort in verschiedenen Teilen des Sees festgestellt, u. a. ausserhalb Fjärås bräcka. Tatsächlich ist jedoch Seerz in diesem See schon früher bekannt gewesen; Trybom (1895 a, S. 9) hat nämlich beim Auswaschen von Gyttjaprobe aus einer Tiefe von 45 und 42 m (vom oberen bzw. unteren Teil des Sees) Pulvererz in allerdings unbedeutender Menge gefunden. Seine Angabe ist jedoch früher bei der Zusammenstellung von Karten über die Verbreitung von Eisenablagerungen nicht berücksichtigt worden.

Seeocker kommt im Gebiet unterhalb der marinen Grenze in derselben Weise vor, wie oben bezüglich des Gebietes oberhalb dieser Grenze beschrieben wurde. Die angetroffenen Ockerbänke treten somit in zwei verschiedenen Hauptlagen auf, teils strandnahe und gänzlich auf asedimentärem Boden, teils weiter seewärts und zwar im Anschluss an organogenen Sedimentboden. Es wurde kein deutlicher Fall einer sich oben auf asedimentärem Boden erstreckenden und unten bis zum sedimentären Boden und auf diesem ausbreitenden Ockerbank beobachtet.

Ein Beispiel von einer strandnahen und ganz auf asedimentärem Boden liegenden Ockerbank kann vom südwestlichen Teil des Nordsjön (Lindome socken, Hallands län) angeführt werden. Die Probe entstammt der Oberflächenpartie der Ockerbank; im natürlichen Zustande besass sie klar gelbbraune Farbe. Die Strukturanalyse zeigt folgende Zusammensetzung:

Eisenoxyhydratflöckchen	68.7 %	Mineralkörner	3.9 %
Feindetritus (z. T. eiseninkrust.)	17.7 %	Sonstige Strukturelemente	0.1 %
Grobdetritus (z. T. eiseninkrust.)	9.6 %		

Der Fein- und besonders der Grobdetritus sind sehr stark eiseninkrustiert. Diatomeenschalen und Spongiennadeln wurden nicht gefunden.

Ein Beispiel eines Seeockers von einer im obersten Teil von sedimentärem Boden liegenden Ockerbank sei vom Südstrand von Stensjön (Fjärås socken,

Hallands län) angeführt. Die Ockerbank ist durch Senkung des Wasserspiegels teilweise blossgelegt. Die Probe stammt von der Oberflächenpartie der Bank und besitzt in natürlichem Zustand braune Farbe. Die Strukturanalyse ergab folgende Zusammensetzung des Sediments:

Eisenoxydhydratflöckchen	7.7 %	Diatomeenschalen	9.5 %
Feindetritus (z. T. eiseninkrust.)	70.8 %	Spongiennadeln	3.4 %
Mineralkörner	6.5 %	Sonstige Strukturelemente	2.1 %

Der hohe Gehalt des Sediments an Feindetritus gibt den deutlich gyttja-artigen Charakter desselben an. Der Feindetritus ist grossenteils sehr stark eiseninkrustiert. Der Gehalt an Diatomeenschalen ist hier ziemlich niedrig und das Sediment ist daher kaum als Diatomeenocker zu bezeichnen.

Von den Diatomeen ist keine besondere Art als deutlich massgebend zu betrachten. Die häufigsten Arten sind folgende: *Cyclotella comta*, *Cymbella amphicephala*, *Pinnularia viridis*, *Stauroneis anceps* und *phoenicenteron*, *Suriella robusta* und *tenera* sowie *Tabellaria fenestrata*.

In dem am weitesten küstenwärts liegenden Teil des seeführenden Abschnittes unterhalb der marinen Grenze wurden in mehreren Seen keine Eisenablagerungen angetroffen. Der Grund dafür kann möglicherweise in Ausnahmefällen auf das Vorhandensein von Tonvorkommen zurückzuführen sein (z. B. im Sembasjön, Valinge socken, Hallands län). Es scheint nicht ausgeschlossen zu sein, dass sich wenigstens in gewissen von diesen Seen bei erneuten Dredschungen Eisenablagerungen auffinden lassen. Grössere Erzmengen sind jedoch kaum zu erwarten.

Früher waren innerhalb des Westküstengebietes Fundstätten von Seeerz praktisch unbekannt. In Hallands län wurde demnach Seeerz nur für einen See registriert, und zwar nach dem Verzeichnis über See- und Sumpferzfundstätten in Schweden für den bei Kungsbacka gelegenen See Sommen (in einem diesem Verzeichnis 1921 beigefügten Komplement aufgenommen). Die Fundstätte ist auf den See- und Sumpferzkarten angegeben. Die im mittleren Teil von Hallands län auf den betreffenden Karten eingezeichneten 3 Fundstätten sind laut dem genannten Verzeichnis als sumpferzführend bezeichnet, und zwar bei Norra Järnvirke und Södra Järnvirke (beide in Sibbarp socken) sowie bei Björnhult und Smedjeholmen (Stavsinge socken; beide zusammen als eine einzige Fundstätte angeführt). Eine kurze Besprechung dieser Fundstätten wurde in der Beschreibung zum geologischen Kartenblatt Varberg von Svedmark (1893, S. 65) gegeben: »Innerhalb des nordwestlichen Teiles von Sibbarps socken ist der Grus an mehreren Stellen stark eisenhaltig, so dass sich dieser bei Trocknung zu einer schlackenähnlichen Masse zusammenbakt. Eisenerzablagungen kommen rings umher in Bächen und Gräben vor. Diese wurden in älterer Zeit verarbeitet, und es finden sich noch ziemlich grosse Massen von Schlacke auch in der Nähe von N. und S. Järnvirke. In der Nähe von Björnhult und Smedjeholmen sowie an einigen anderen Stellen nordwestlich von Falkenberg wurden kleinere Lager von Sumpferz bei Grabungen in und bei den Mooren zutage gefördert, und ähnliche Bildungen sind

übrigens in anderen Teilen des Kartengebietes nicht selten«. Es kann bemerkt werden, dass es beinahe ausgeschlossen ist, dass die für die beiden Järnvirke-Lagerstätten soeben angegebenen Eisenockerbildungen in Bächen und Gräben in grösserem Ausmasse zur Eisenherstellung benützt wurden. Diese vertreten wahrscheinlich rezente ephemäre Eisenocker. Wenn dies der Fall ist, dürfte es mit den technischen Voraussetzungen dieser Zeit sehr schwer gewesen sein, die losen Ockermassen in genügender Menge anzureichern. Die ziemlich bedeutende Menge von Eisenschlacke deutet darauf hin, dass man mit einem für die Eisengewinnung günstigeren Rohmaterial zu tun gehabt hat.

Die Verteilung der Seen im Küstengebiet von Blekinge län ist der im Westküstengebiet ziemlich ähnlich. Die vorherrschende kalkreiche Bodenart ist auch dort Tonmergel, der hauptsächlich auf der Küstenebene auftritt, wo er jedoch in beträchtlichem Ausmasse von kalkarmem Ton und Sand bedeckt ist. Auch ein beträchtlicher Teil dieses kalkarmen Tons ist von Sand und anderen jüngeren Ablagerungen bedeckt (Blomberg 1900, S. 43 und S. 45).

In diesem Gebiet wurden in allen rekognoszierten Seen Eisenablagerungen gefunden. Als reichlich erzführend können der unmittelbar unterhalb der marinen Grenze liegende See Sannen (Hjortsberga socken) sowie der Långasjön (Asarum socken) genannt werden.

Das zweite grosse Rekognoszierungsgebiet unterhalb der marinen Grenze wird vom grössten Teil des nördlichen Kalmar län und einer sich daran anschliessenden Partie des südlichen Teils von Östergötlands län eingenommen. Dieses durch eine ausserordentlich reich ausgebildete Spaltentopographie gekennzeichnete Gebiet (vgl. die Karte über die Seen von Südschweden, Taf. 1) besitzt fast bis an den Rand des südschwedischen Hochlandes keine grösseren Höhen. Nur unmittelbar am Hochplateau ist eine nord-südlich orientierte Kette von Höhen vom Plateau durch Landpartien unter der marinen Grenze getrennt (das Tal des Stångån nach Norden zu, das Tal des Emån nach Süden zu). Ausserhalb der Höhenzone beginnt somit ein gegen die Küste hin verhältnismässig schwach geneigtes, schwach kupiertes Gelände, in dessen grösstem Teil Seen und Moore fast bis an die Ostseeküste reichlich vertreten sind. Es gibt dort kein grösseres zusammenhängendes Flachland, was darauf beruht, dass die Senken nicht vollständig von Ton- und Sandablagerungen erfüllt wurden (siehe Lindström 1884, S. 3). Der Gebirgsgrund tritt in diesem Gebiet vielfach zu Tage. Vorherrschende lose Ablagerungen sind kalkarme Moräne, Sand und Ton. Bei der Landerhebung wurde jedoch der Ton teilweise von Sand bedeckt (Lindström 1884, S. 11). Stellenweise kommt von mehr oder weniger mächtigen Ton- und Sandlagern bedeckter Tonmergel vor, dessen Kalkgehalt vom Kalkgebiet in Östergötland stammt (Lindström 1884, S. 15).

Obwohl bei vielen rekognoszierten Seen Ton zu Tage tritt und stellenweise den minerogenen Boden der Seen bildet, was besonders von den tiefer liegenden Teilen des betreffenden Gebietes gilt, besteht doch der grösste Teil

der Seeufer und der nächsten Umgebungen aus Moränen-, Grus- und Sandböden. Im grossen und ganzen ist dieses Gebiet als reich an Eisenablagerungen zu betrachten. Seeerz wurde somit in den weitaus meisten rekognoszierten Seen angetroffen. Auch Seeocker kommt verhältnismässig häufig vor.

Über die Art des Vorkommens von Seeerz und Seeocker in den einzelnen Seen ist den früheren Ausführungen nichts anzufügen. Besonders zu erwähnen ist jedoch der Umstand, dass mehrere gut ausgebildete Seeockerbänke (in ihrer Gänze oder Teile davon) auf Tonboden angetroffen wurden. Auch kleinere Lager von Seeerz wurden auf solchem Boden aufgefunden.

Reichlich erzführende Seen sind Anen (Locknevi socken), der unmittelbar unterhalb der marinen Grenze liegt, Kogaren und Långgrammen (beide in Hallingeberg socken) sowie Storsjön (Hjorted socken), sämtliche in Kalmar län. Betreffend der Seen Anen und Kogaren ist eine Bemerkung zu machen. Aus dem See Anen hat man nach Svedmark (1906, S. 34) bis in die Mitte der siebziger Jahre des neunzehnten Jahrhunderts Seeerz gewonnen, das man zum Hochofen in Sporrbacka führte. Im See Kogaren hat man nach Svenonius (1905, S. 95 und S. 104) das dort manganreiche Seeerz zur Eisenerzeugung an der Hütte in Ankarsrum verwendet. Aus diesen Angaben geht somit hervor, dass dieselben früher tatsächlich als erzführend bekannt waren. Da diese Seen jedoch nicht im Verzeichnis über gemutete See- und Sumpferzfundstätten in Schweden aufgenommen und auch nicht in den bisher erschienenen See- und Sumpferzkarten eingetragen sind, wurden diese rekognosziert und die entsprechenden Erzfundstätten als neuregistriert behandelt.

Von den gemuteten, jetzt überprüften Seen ist zu nennen der reichlich erzführende See Krön (Södra Vi socken, Kalmar län).

Kräftige Seeockerbänke können angeführt werden vom Ekenässjön (Gladhammar socken) und Långsjön (Hallingeberg socken), beide in Kalmar län.

3. Allgemeine Bemerkungen über die Eisenablagerungen.

Die im Laufe der Seeerzrekognoszierung gesammelten Angaben über das Auftreten eulimnischer Eisenablagerungen haben dargetan, dass solche Ablagerungen in allen seeführenden Teilen des Arbeitsgebietes vorkommen. Die revidierte Karte über Vorkommen von Eisenablagerungen in Südschweden (Abb. 8) gibt somit ein den Tatsachen besser entsprechendes Bild von der Verbreitung dieser Ablagerungen, als bisher zu Gebote stand.

Im Sinne der Grundsätze, die bei der Aufstellung des Gebietes mit Eisensedimenten und des Gebietes mit Dysedimenten zur Anwendung gelangten und welche ihrerseits zur Abgrenzung der als siderotroph und dystroph bezeichneten Gebiete führten, ist es nicht mehr berechtigt, in Südschweden das dystrophe Gebiet im regionalen Sinne aufrecht zu erhalten. Von bodenkundlichen Gesichtspunkten ausgehend wurde nämlich ein dystrophes Gebiet durch totalen oder beinahe vollständigen Mangel an resistenten makroskopischen Eisensedimenten gekennzeichnet. Die entsprechenden Abschnitte repräsentieren vielmehr Gebiete mit Eisensedimenten bzw. siderotrophe Gebiete, wo-

bei der grösste Teil des durch kalkarme Böden gekennzeichneten südschwedischen Hochlandes und gewisse sich daran anschliessende Teile des Landgebietes unterhalb der marinen Grenze als ein einziges, zusammenhängendes Gebiet mit Eisensedimenten zu betrachten ist. Betreffend der in das Arbeitsgebiet fallenden Teile der Landpartien, die als Gebiet mit Algensedimenten und Gebiet mit Kalksedimenten (Kalkerden) bzw. oligotrophes Gebiet s. str. und als Gebiet mit Tonsedimenten bzw. argillotrophes Gebiet bezeichnet wurden, ist noch ein mehr oder weniger reichliches Vorkommen von Eisensedimenten anzufügen.

Hinsichtlich des Auftretens von Seerz auf verschiedenen Bodensubstraten sowie über seine vertikale Lage am Strande ist folgendes zu bemerken. Seerz wurde überwiegend auf asedimentärem bzw. minerogenem Boden aus Grus und Sand angetroffen. Auf sedimentärem bzw. organogenem Boden (verschiedene Gytjtaarten sowie Seeocker) wurde Seerz vorzüglich in hochliegenden Partien dieses Bodens angetroffen. Bei tiefliegenden, mehr oder weniger mächtigen organogenen Sedimentlagern wurde Seerz in geringem Ausmasse aufgefunden. Die angetroffenen Erzlagerstätten befanden sich somit in den meisten Fällen ganz oder zum Grossteil oberhalb der oberen Grenze der konsolidierten Sedimente. Die Erzlagerstätten sind ausserdem schon in ziemlich seichtem Wasser quantitativ gut ausgebildet. Bei einer bedeutenden Anzahl Seen wurde festgestellt, dass der obere Teil der grösseren zusammenhängenden Erzlagerstätten und der zerstreuten Erzflecken etwa 0.7—0.8 m unter der derzeitigen (natürlichen) Strandlinie lag.

Gemäss den vorliegenden Ergebnissen nimmt das Seerz somit in grossem Ausmasse eine sublitorale Lage innerhalb der eulimnischen Vegetationszonierung ein.

In finnländischen Seen hat früher Aarnio (1918) an verhältnismässig umfassendem Beobachtungsmaterial festgestellt, dass das Seerz überwiegend gerade auf Grus- und Sandboden auftritt und dass das Erz auf dem sich an den minerogenen Boden anschliessenden Schlamm Boden überhaupt nicht oder nur in den proximalen, wenig mächtigen Teilen vorkommt. Schon früher hatte übrigens J. Aschan (1906, S. 79) bei seinen Untersuchungen über limnische Eisen- und Manganerze in finnländischen Seen festgestellt, dass Seerz auf minerogenem, obwohl auch auf organogenem Boden auftritt. Dabei wird als allgemeine Regel angegeben, dass das manganreichere Seerz im Anschluss an weichen Boden, das eisenreichere im Anschluss an harten Boden vorkommt. Aus den Angaben von Lundqvist über die Bodenverhältnisse im Rasjön in Südschweden ergibt sich, dass das Seerz dort beinahe ausschliesslich auf minerogenem Boden auftritt (Lundqvist 1924 b, S. 7—8, Abb. 1—3; 1925, S. 33, Abb. 7). Aufschlussreich ist auch die von Lundqvist (1932, S. 229, Abb. 3) hergestellte Bodenkarte über den See Mensträsket in Nordschweden, woraus hervorgeht, dass sich das Seerz dort praktisch vollkommen an minerogenen Boden anschliesst. Zwischen den genannten Angaben über allgemeine und reichliche Seerzvorkommen auf Grus- und Sandboden und den im Laufe der Seerzrekonozierung gesammelten Erfahrungen besteht beste Übereinstimmung. Dies gilt vom gesamten Arbeitsgebiet. Die gefundenen Ergebnisse stellen somit einen weiteren Beitrag dar zur Kenntnis der stratigra-

phischen Lage von Seerz und insbesondere seines allgemeinen und reichlichen Auftretens auf asedimentärem Boden.

Bezüglich schwedischer Seen ist jedoch früher angegeben worden, dass Seerz überwiegend auf sedimentärem Boden auftritt (Sundelin 1918, Naumann 1922). Nach Naumanns Auffassung soll die Erzbildung ausschliesslich auf Sedimentboden erfolgen. Der erzführende Strandabschnitt ist zwar typisch durch Grus- oder Sandboden gekennzeichnet, die Erzbildung sei aber nicht in diesen Teil des Strandes zu verlegen: »Es ist von prinzipieller Bedeutung, dass die gesamte Erzbildung an Gytjalager gebunden ist. Normale Erzbildung unmittelbar auf Sand oder Ton ist somit undenkbar« (Naumann 1922, S. 46). Naumann scheint bei seinen Bodenuntersuchungen ganz besonderes Interesse den Formbildungsverhältnissen und der Art und Weise des Vorkommens von Seerz gerade im Anschluss an sedimentären Boden gewidmet und seine Aufmerksamkeit ausschliesslich darauf konzentriert zu haben, wobei die Erzverhältnisse des asedimentären bzw. minerogenen Bodens nicht genügend berücksichtigt oder vielfach übersehen wurden. Es ist auch nicht ganz ausgeschlossen, dass das Vorgehen bei den Dredschungen zu einem Übersehen der Erzlagerstätten des minerogenen Bodens möglicherweise beigetragen haben kann. Naumann hatte wahrscheinlich nur bei einem einzigen See Gelegenheit, in situ liegende, trockengelegte Erzlagerstätten grösseren Umfanges zu sehen, nämlich am teilweise abgelassenen Fyllerydsjön im Äminnegebiet (siehe Naumann 1922, S. 114—116). Dort liegt ein bedeutendes Erzfeld auf beträchtlich blockführendem Grusboden. Zuzufolge seiner ausgeprägten Auffassung über die Bildungsbedingungen von Seerz ist Naumann der Ansicht, dass dort »die Verhältnisse somit völlig abnormal sind, undenkbar unter natürlichen Bedingungen«. Obwohl hinsichtlich der Bildungsprobleme von Seerz noch in mehreren Beziehungen Unklarheit herrscht, ist es jedoch offenbar, dass Seerz in sehr grossem Ausmasse auf asedimentärem Boden auftritt und dass es sich dabei um eine Erscheinung von regionaler Reichweite handelt.

Die Beobachtungen über das fleckenweise Vorkommen von Seerz in den Seebecken und über seine stark wechselnden Mengenverhältnisse bei den einzelnen Lagerstätten in einem und demselben See stimmen vollständig damit überein, was schon früher allgemein bekannt war.

Die am häufigsten gefundenen Erzformen sind feines Kuchenerz und kleines Gelderz. Daran schliessen sich erzgebrämte Steine, Erbsenerz und Schroterz. Grobes Kuchenerz, grosses Gelderz und Schilderz sind hingegen im Rekognoszierungs-material weniger allgemein vertreten.

Im Auftreten der verschiedenen Erzformen lässt sich keine regionale Verteilung feststellen.

Innerhalb des erzführenden Profiles der einzelnen Seen wurden indessen auffallende Unterschiede betreffend des Auftretens der Erzformen bemerkt. Zwar wird die Mehrzahl der in einem erzführenden Bodenabschnitt vertretenen Erzformen, absolut gesehen, in weit von einander verschiedenen Teilen desselben angetroffen, aber in grösserer Menge treten gewisse Erzformen nur in

einem bestimmten Profilteil auf. Unterschiede in der zonalen Gruppierung der Erzformen können demnach dadurch bedingt sein, dass ein passendes Initialmaterial auf verschiedenen Bodenarten von vollkommen verschiedener Beschaffenheit ist. Erzgebrämte Steine sind so gut wie ausschliesslich auf asedimentärem Boden zu finden. Kleines Gelderz ist stets auf asedimentärem Grusboden am reichlichsten ausgebildet. Das Initialmaterial für diese Erzform ist dabei in überwiegendem Masse Gruskörner und Kies, rund um welche sich ein ringförmiger Wulst von Eisenoxydhydrat ausgebildet hat. Dergleichen geldförmige Erze haben bekanntlich im allgemeinen eine durch die Initialform verursachte zentrale Erhöhung. Bei weiterer Eisenanreicherung entsteht jedoch eine mehr gleichmässige, konvexe Oberfläche, wobei der Querschnitt des geldförmigen Erzstückes eine mehr oder weniger ovale Form erhält. Oft ist das kleine Gelderz gestuft, indem sich zwei mehr oder weniger deutlich getrennte Ringwülste ausgebildet haben. Grosses Gelderz und Schilderz wurde vorwiegend im äusseren Teil der erzführenden Zone angetroffen, demnach am häufigsten rund um die Sedimentgrenze und auch in gewissem Ausmasse innerhalb des oberen Teiles des sedimentären Bodens. Ähnliche Verhältnisse wurden von Aarnio (1918, z. B. S. 31—33) beschrieben. Auf sedimentärem Boden auftretendes grosses Gelderz und Schilderz ist durchgehends verhältnismässig dünn. Bei dergleichen Erzstücken ist gewöhnlich eine konzentrische Schichtung rund um die meistens aus organogenem Material bestehende Initialform zu beobachten. Auf asedimentärem Boden vorkommendes grosses Gelderz hat gewöhnlich eine Initialform aus Baumrindenstücken. Feines Kuchenerz kommt innerhalb aller Teile der erzführenden Zone vor. Grobes Kuchenerz findet sich vorwiegend innerhalb des Aussenteiles der Erzzone. Die Erzstücke können dabei, und besonders im Anschluss an sedimentären Boden, als ziemlich grosse, gewöhnlich poröse und leichtzerbröckelige Schollen auftreten, welche ausserdem oft gestuft sind.

Die Erzstücke wurden auf asedimentärem Boden beinahe ausschliesslich in einschichtigen Lagern angetroffen, was besonders für das scheibenförmige Erz gilt. In diesem Zusammenhang ist die Aufmerksamkeit darauf zu richten, dass die für gewisse Seen im vorhergehenden angegebenen absoluten Erz mengen nicht als Ausdruck für die höchste Erzproduktion des betreffenden Sees aufzufassen sind. Die Bestimmung der Erzmenge per m² konnte nämlich nur innerhalb des obersten, am weitesten landeinwärts liegenden Teiles der Erzzone erfolgen, wo dieselbe ganz oder teilweise durch Senkung des Wasserspiegels blossgelegt wurde.

Innerhalb von durch kalkreiche Moräne gekennzeichneten Gebieten ist das Seeerz, quantitativ gesehen, deutlich schwächer entwickelt als innerhalb von durch weniger kalkhaltige Moräne gekennzeichneten Gebieten. In den äusseren Partien der letztgenannten Bereiche scheint die Erzproduktion von gleicher Grössenordnung zu sein wie innerhalb von durch kalkarme Böden charakterisierten Gebieten.

Bezüglich des Seeockers wurde festgestellt, dass dieser ein verhältnismässig allgemein auftretender Eisenablagerungstypus ist. Freilich ist die Anzahl

Seeockerfundstätten im Vergleich zur Anzahl Seeerzfundstätten verhältnismässig begrenzt, aber soweit Fundmaterial derzeit vorliegt, lässt es durchscheinen, dass Seeocker tatsächlich eine ausgedehnte Verbreitung hat. Innerhalb der Küstengebiete unter der marinen Grenze wurde Seeocker in einer verhältnismässig grossen Anzahl Seen angetroffen. Besonders kommt dabei der Ostküstenabschnitt in Frage. Auf Eisensedimentbildung auf Tonböden in Form von Seeocker soll daher im weiteren die Aufmerksamkeit besonders gerichtet werden.

Betreffend des Auftretens von Seeocker innerhalb der durch Eisensedimente gekennzeichneten Bodenzone der einzelnen Seen ist daran zu erinnern, dass die Ockerbänke zwei bestimmte Hauptlagen einnehmen, und zwar teils als hoch oben auf dem asedimentären Boden freiliegende Bankpartien, teils in unmittelbarem Anschluss an den und auf dem sedimentären Boden. Diese Erscheinung ist von regionaler Reichweite. Mit Rücksicht darauf, dass der Seeocker subatlantisches Alter hat (Lundqvist 1924 b, S. 12; 1924 c, S. 70) sowie dass bei starken Wasserstandsveränderungen eine Erosion von früher abgelagerten Sedimentbänken nachgewiesen wurde (Lundqvist 1924 b, S. 12; 1924 c, S. 73), kann man das Vorhandensein der isolierten Bankpartien auf dem asedimentären Boden auf folgende Weise deuten, was grundsätzlich mit den Ergebnissen Lundqvists bezüglich der Ablagerungsverhältnisse des Seeockers übereinstimmt. Die Bankpartien sind dort Reste von grösseren zusammenhängenden Ockerbänken, die sich mehr oder weniger weit seewärts erstreckt haben. Diese repräsentieren dabei den Proximalteil jener Sedimentlager, die sich während einer Zeit mit bedeutend höherem Wasserstand als in der Jetztzeit ausgebildet haben. Während des natürlichen Zurückgehens des Wasserspiegels wurden jene Bankteile, die zwischen den isolierten Bankpartien und dem zusammenhängenden sedimentären Boden liegen, wegerodiert, wobei die mechanische Einwirkung auf die am weitesten nach innen zu liegenden Teile nicht von solcher Stärke war, dass die Bänke dort vollständig destruiert wurden. Neubildung von konsolidierten Sedimenten auf der freigelegten Bodenpartie konnte nach der Senkung des Wasserspiegels aus sedimentationsprinzipiellen Gründen nicht erfolgen. Durch eine in der Jetztzeit vorgenommene Senkung des Wasserspiegels ist deutliche Einwirkung auf die fraglichen Bankpartien erfolgt, wobei besonders die erodierende Einwirkung des Wintereises in Frage kommt. Das Ergebnis einer solchen Erosion kommt jedoch in mehr oder weniger markierten Bruchflächen zum Ausdruck. Diese Seeockerbänke liegen vollständig innerhalb des Sublitorals in der eulimnischen Zonation.

Die Innergrenzen der isolierten Seeockerbänke und der auf dem asedimentären Boden liegenden Seeerzfelder weisen bezüglich ihrer Tiefenlage weitgehende Übereinstimmung auf. In beiden Fällen liegt die Innergrenze in einer Tiefe von ungefähr 0.7 m unter dem gegenwärtigen natürlichen Wasserspiegel. Diese Verhältnisse deuten die Möglichkeit an, dass das Seeerz innerhalb der hoch oben gelegenen Teile des Erzfeldes wenigstens teilweise älteren Datums ist.

Im Zusammenhang mit den Eisenablagerungen ist schliesslich zu erwähnen, dass die von Naumann (1924 b) beschriebene Myxophycee *Paracapsa siderophila* in einigen Seen wiedergefunden wurde. Bei dieser Alge lagen früher nur eine geringe Anzahl Fundstätten vor. Unter den eher reichen neuregistrierten Vorkommen können folgende zwei genannt werden: Getsjön (Härlunda socken, Kronobergs län; Krustensaum am Rand von grobem Kuchenerz; leg. S. Lillieroth) und Källsjön (Torpa socken, Kronobergs län; Krustensaum am Rand von feinem Kuchenerz; leg. B. Collini).

B. Die Beobachtungen über Beschaffenheit des Seewassers.

Über die Ergebnisse von gewissen, während der Seerzrekognoszierung gemachten Beobachtungen und im Zusammenhang damit entnommenen Proben, die über die Erzuntersuchungen hinausgingen, soll hier eine kurzgefasste Übersicht gegeben werden. Hierbei kommt aus Gründen des zur Verfügung stehenden Raumes nur Beobachtungsmaterial über Wasserbeschaffenheit in Betracht.

Wie bereits im Abschnitt über die Arbeitsaufgabe der Seerzrekognoszierung erwähnt wurde, beschränkten sich die betreffenden Beobachtungen und Probeentnahmen nicht nur auf bezüglich von Eisenablagerungen neurekognoszierte Seen. In den Organisationsplan wurden diese Beobachtungen auch bezüglich einer zum Areal in einem angemessenen Verhältnis stehenden Anzahl Seen innerhalb von früher als erzführend bekannten Gebieten mit einbezogen. Dadurch erhielt man über das totale Arbeitsgebiet eine verhältnismässig gleichmässige Beobachtungsverteilung, was in gewissen Fällen als für die Beurteilung des regionalen Bildes notwendig betrachtet werden konnte. Die hierbei vertretenen Seen setzen sich in überwiegender Anzahl aus gemuteten Seen zusammen sowie aus einer kleineren Anzahl Seen von dem allgemeinen Typus erzführender Seen, welche letztere im Laufe der Rekognoszierung bei passenden Gelegenheiten mit sehr geringem Zeitverlust extra erledigt werden konnten.

Es war aus praktischen Gründen nicht möglich, dass sämtliche Beobachtungsarten in der Gesamtzahl der Seen durch Beobachtungen vertreten waren. Eine mehr oder weniger starke Begrenzung der Anzahl musste demnach für gewisse Beobachtungsarten vorgenommen werden. Die betreffenden Begrenzungen wurden jedoch so durchgeführt, dass man eine möglichst gleichmässige Verteilung der zu beobachtenden Seen erhielt sowie dass die Menge der Beobachtungswerte für eine befriedigende Lösung der betreffenden Frage genügte. Angaben über die Anzahl und Verteilung der Seen für jede besondere Beobachtungsart sind im entsprechenden Kapitel zu finden.

Die Beobachtungen über Wasserbeschaffenheit umfassten die Bestimmung von Transparenz und Seefarbe, pH, spezifischer Leitfähigkeit, Wasserfarbe und Kaliumpermanganatverbrauch.

Transparenz und Seefarbe wurde bei 304 Seen (etwa 36 % der gesamten Seenanzahl) bestimmt, welche möglichst gleichmässig über das ganze Arbeitsgebiet verteilt waren. Diese Beobachtungen rühren von beiden Rekognoszierungsjahren her, wobei während des Sommers 1935 hauptsächlich der zentrale Teil des Arbeitsgebietes und während des Sommers 1936 hauptsächlich die Küstengebiete und übrigen Randteile erledigt wurden. Die Beobachtungen wurden während beider Sommer fast ausschliesslich in den Monaten Juni, Juli und August gemacht. Nur eine geringe Anzahl von Beobachtungen wurden im September 1935 gemacht (im Randteil des Arbeitsgebietes westlich vom Vättern). Im grossen und ganzen herrschte in den Beobachtungsaugenblicken günstiges Wetter. Eine Durchsicht der Wetterangaben bei den Transparenzmessungen zeigt für die Gesamtzahl von Beobachtungsfällen, dass Regen nur in etwa 3 % der Fälle vorkam. Im Juli 1936 herrschte jedoch im Westküstenabschnitt eine ziemlich anhaltende Regenperiode, welche zur Folge hatte, dass eine verhältnismässig grosse Anzahl der dortigen Beobachtungen (auch unter Ausnützung von regenfreien Zeitabschnitten) bei bedecktem Himmel gemacht werden mussten. Die Windverhältnisse waren ziemlich wechselnd, obwohl in den Beobachtungsaugenblicken sehr stark störender Wind mehr ausnahmsweise vorgekommen ist (steifer und stürmischer Wind in etwa 3 % der Gesamtzahl der Fälle mit oder ohne Regen). Transparenzbeobachtungen sind im Laufe des Tages nur während der Zeit von 6^h—18^h vorgekommen, und die grösste Anzahl solcher fällt auf die Vormittags- und Mittagszeit.

Die übrigen betreffend der Wasserbeschaffenheit durchgeführten (laboratoriumsmässigen) Bestimmungen erfassen 100 erzührende Seen (etwa 12 % der gesamten Seenanzahl), die möglichst gleichmässig über den Zentralteil des Arbeitsgebietes verteilt waren und demnach sowohl vorher bekannte als auch neufestgestellte Bereiche mit Eisensedimenten umfassten. Die betreffenden Probeentnahmen wurden im Sommer 1935 durchgeführt, und zwar im Laufe von 42 Tagen, nämlich während der Zeit von 28. Juni — 9. August. Bei 76 der Seen wurden die Probeentnahmen während des Monats Juli gemacht. Die Wasserprobeentnahmen waren so organisiert (und zwar in vielen Fällen durch motorisierte Schnellfahrten, bzw. besondere Eilboten), dass die Proben praktisch immer für gewisse Analysen spätestens ungefähr 4 Stunden nach der Probeentnahme aus dem See in Arbeit genommen werden konnten.

Die Beobachtungen über Transparenz und Seefarbe sind in Tab. 6 (nach dem Text) zusammengestellt. Die Beobachtungen sind darin nach sinkender Transparenz geordnet und zwar nach den mit der 14 cm-Scheibe erhaltenen Werten.

Die Bestimmungsergebnisse bezüglich pH, Wasserfarbe usw. aus den eben erwähnten 100 Seen sind in Tab. 7 (nach dem Text) zusammengestellt.

In den beiden Tabellen sind ausserdem einige Angaben über die Lage- und Tiefenverhältnisse usw. der Seen zur Erläuterung mitgeteilt.

1. Transparenz und Seefarbe.

a. Allgemeines.

Die Transparenz wurde mittels kreisrunder, weisslackierter Metallscheiben von teils 14 cm, teils 25 cm Durchm. festgestellt. Bei der Messung wurden Massnahmen ergriffen, um den Einfluss der subjektiven Faktoren herabzudrücken (obwohl aus technischen Gründen der Wassergucker nicht zur Anwendung kam), wobei auch die Wetterverhältnisse angegeben wurden. Nach Möglichkeit wurde der Wirkungsgrad von geologischen und biologischen Faktoren beachtet. Die Beobachtungsstelle lag weit draussen auf dem See. Um der Abschirmung durch Ävja zu entgehen, wurde nachgesehen, ob genügende Wassertiefe vorlag. Bezüglich der im vorliegenden Material vertretenen Transparenzwerte lag zwischen der erhaltenen Transparenzgrenze und dem Seeboden praktisch immer ein Abstand > 1 m vor. Nur eine verhältnismässig sehr unbedeutende Anzahl von Transparenzwerten musste deswegen ausgeschlossen werden, weil sich der Abstand zwischen der erhaltenen Transparenzgrenze und dem Seeboden für ein sicheres Messergebnis als zu klein erwiesen hatte. Diese Ausschliessungen betreffen überwiegend südöstliche Teile von Hallands län und besonders südliche Teile von Kronobergs län, wo wenigstens die kleineren Seen in grösstem Ausmasse sehr seicht sind und wo eine öfter vorgenommene mehr oder weniger beträchtliche Senkung des Wasserspiegels weiterhin in erwähnter Richtung wirkte. Die aus genanntem Anlass ausgeschlossenen, nicht befriedigenden Transparenzwerte haben sehr wenig, wenn auch besonders im südlichen Teil des Arbeitsgebietes merkbar, auf das gesamte Verteilungsbild eingewirkt. Ausnahmsweise konnte keine Transparenztiefe ermittelt werden, da sich die Wassertiefe als bedeutend geringer als die dem See entsprechende Sichttiefe zeigte, wobei man also die Transparenzscheibe auf dem Boden liegen sehen konnte. Die Transparenz wurde in Zentimetern gemessen.

Die Seefarbe ist zugleich mit der Transparenz bestimmt. Unter Seefarbe ist hier die Farbe zu verstehen, die an der Weiss-scheibe unmittelbar oberhalb der Transparenzgrenze abgelesen wird. In der dabei angewandten Farbenskala wurden folgende Farben aufgenommen: dunkelblaugrün, blaugrün, grün, gelbgrün, gelb, gelbbraun, hellbraun, braun, dunkelbraun und schwarzbraun.

Aus gewissen Gründen wurde die Transparenz mit Scheiben von zwei verschiedenen Grössen gemessen. Die am Anebodalaboratorium seit langem benützte Scheibengrösse hat 25 cm Durchm. Da jedoch das während der Seerzrekognoszierung zustande gebrachte Beobachtungsmaterial mit dem Beobachtungsmaterial von Seen in anderen Landesteilen verglichen werden sollte, bezüglich welcher eine Transparenzscheibe von 14 cm Durchm. angewendet wurde und auch in Hinkunft angewendet werden soll, war wegen der Sicherheit auch die letztgenannte Scheibengrösse vertreten. Die Transparenz wurde bei ein und demselben Beobachtungsfall immer mit beiden Scheiben und nur durch eine einzige Beobachtung mit jeder Scheibe bestimmt.

Es ist allgemein bekannt, dass die Scheibengrösse betreffend sehr hochtransparenter Gewässer nicht gleichgültig ist, da mit verschiedenen Scheibengrössen (an derselben Beobachtungsstelle und zum selben Zeitpunkt) voneinander mehr oder weniger stark abweichende Transparenzwerte erhalten werden. Unter Hinweis auf die verschiedenen Transparenzwerte, die Secchi mit verschiedenen Scheibengrössen erhalten hat, schlug von Aufsess (1905, S. 39) eine in Hinkunft einheitliche Scheibengrösse von 1 m Durchm. vor. Diese Scheibengrösse wurde eben deshalb vorgeschlagen, damit die Transparenzwerte für extrem hochtransparente Gewässer (bei welchen die Scheibengrösse von gewisser Bedeutung ist und die erwähnte Scheibengrösse als befriedigend betrachtet werden kann) einwandfrei mit Transparenzwerten von weniger durchsichtigen Gewässern verglichen werden können. Laut dem letztgenannten Verfasser ergibt sich jedoch, dass die Scheibengrösse für Transparenzen unter 10 m keine grössere Rolle zu spielen scheint, als dass zwischen mit verschiedenen Scheibengrössen erhaltenen Transparenzwerten haltbare Vergleiche angestellt werden können. Die vorgeschlagene Standardisierung der Scheibengrösse wurde jedoch nicht durchgeführt. Tatsächlich ist eine Scheibengrösse von genannter Grössenordnung unhandlich, weshalb in überwiegendem Masse kleinere Scheiben zur Anwendung kamen, ohne dass deshalb ein einigermaßen guter Vergleich von obengenannter Art aufs Spiel gesetzt wurde. Im vorliegenden Falle handelt es sich teils um eine ziemlich allgemein benützte Scheibengrösse (25 cm-Scheibe, bei welchem Durchmesserwert die Mehrzahl der derzeit angewandten Scheibengrössen liegt), teils um eine ziemlich kleine Scheibengrösse (14 cm-Scheibe). Die letztgenannte Scheibe ist jedoch nicht die kleinste gegenwärtig benützte. Es kann demnach erwähnt werden, dass für ein sehr umfassendes Material von Transparenzbestimmungen Juday und Birge (1933, S. 205) eine Scheibe von nur 10 cm Durchm. benützt haben.

Um zu ermitteln, ob und in welchem Masse direkte Vergleiche zwischen den Transparenzwerten, die mit den hier benützten beiden Scheibengrössen erhalten wurden, einwandfrei angestellt werden können, wurde eine diesbezügliche Beurteilung der erhaltenen Messungsergebnisse unternommen. Wie weiter oben erwähnt wurde, wurde die Transparenz in Zentimetern gemessen (was der Genauigkeit halber geschah) und auch in der das Primärmaterial enthaltenden Tabelle (Tab. 6) so angegeben. Unter Hinweis auf die Bedeutung der subjektiven Faktoren sind jedoch bei der Beurteilung des Beobachtungsmaterials so kleine Grössenunterschiede zwischen den Transparenzwerten wie hundertstel Meter nicht zu berücksichtigen. Die Transparenzwerte wurden deshalb vor ihrer weiteren Behandlung auf ganze Dezimeter abgerundet. Die Totalanzahl der auf diese Weise behandelten Transparenzwerte ist in Tab. 2 zusammengestellt. Die Transparenzwerte wurden dabei nach den mit der 14 cm-Scheibe erhaltenen Werten geordnet und in Transparenzklassen von 1 m Breite gruppiert. Die angeführten Prozentwerte wurden auf ganze Zahlen abgerundet. Aus der Aufstellung ergibt sich folgendes. Für Sichttiefen > 6 m hat die grosse Scheibe (die 25 cm-Scheibe) praktisch durchgehends grössere

Tab. 2. Vergleich zwischen mit Scheiben von 25 cm und 14 cm Durchm. erhaltenen Transparenzwerten in 304 Seen.

Transparenz- klassen	Totale Anzahl Beobachtungen mit jeder Scheibe	Werte mit 25 cm-Scheibe > Werte mit 14 cm-Scheibe				Werte mit 25 cm-Scheibe = Werte mit 14 cm-Scheibe		Werte mit 25 cm-Scheibe < Werte mit 14 cm-Scheibe			
		Anzahl	%	Durchschnittl. Diff. dm	Max. Diff. dm	Anzahl	%	Anzahl	%	Durchschnittl. Diff. dm	Max. Diff. dm
17-18	1	1	100	3.0	3	.	.	.	.	.	.
10-11	1	1	100	2.0	2	.	.	.	.	.	.
9-10	2	2	100	5.0	5	.	.	.	.	.	.
8-9	2	1	50	2.0	2	1	50	.	.	.	.
7-8	6	6	100	2.2	5	.	.	.	.	.	.
6-7	14	14	100	3.0	6	.	.	.	.	.	.
5-6	36	27	75	2.3	6	7	19	2	6	2.0	3
4-5	55	43	78	1.9	5	8	15	4	7	1.3	2
3-4	85	57	67	1.7	4	20	24	8	9	1.6	3
2-3	78	45	58	1.5	3	22	28	11	14	1.2	2
1-2	24	5	21	1.2	2	14	58	5	21	1.0	1

Werte als die kleine Scheibe (die 14 cm-Scheibe) ergeben. Die Differenz zwischen den Scheibenwerten in jenen Beobachtungsfällen, in welchen diese innerhalb derselben Transparenzklasse am grössten ist (die maximale Differenz), ist jedoch nicht auffällig gross und beläuft sich in einigen Fällen innerhalb der fraglichen Klassen auf 5-6 dm. Hierbei ist zu beachten, dass der grösste Wert für die maximale Differenz (6 dm) nicht innerhalb der allerhöchsten Transparenzklassen liegt, sondern unter die Klasse 6-7 m fällt. Es kann erwähnt werden, dass die Differenz 6 dm in dieser Transparenzklasse nur in 2 von den 14 Beobachtungsfällen vorgekommen ist, und aus der Tabelle geht hervor, dass die durchschnittliche Differenz nur 3.0 dm beträgt. Eine Durchsicht der Werte für die maximale bzw. durchschnittliche Differenz für sämtliche vertretene Transparenzklassen macht es jedoch wahrscheinlich, dass die fraglichen Differenzen bei einer erhöhten Anzahl Beobachtungsfälle wenigstens für gewisse unter den höheren Klassen grösser sein werden, als eben die vertretenen Werte sind. Die Anzahl der Beobachtungen ist aber für die behandelte Transparenzklasse zu gering, als dass eine vollkommen befriedigende Beurteilung der erwähnten Verhältnisse erfolgen kann. Für Sichttiefen < 6 m, bei welchen das Beobachtungsmaterial einen mehr befriedigenden Vergleich zulässt, zeigt es sich, dass die grosse Scheibe bei sinkender Transparenz allmählich eine stets geringere Anzahl Werte ergeben hat, die die der kleinen

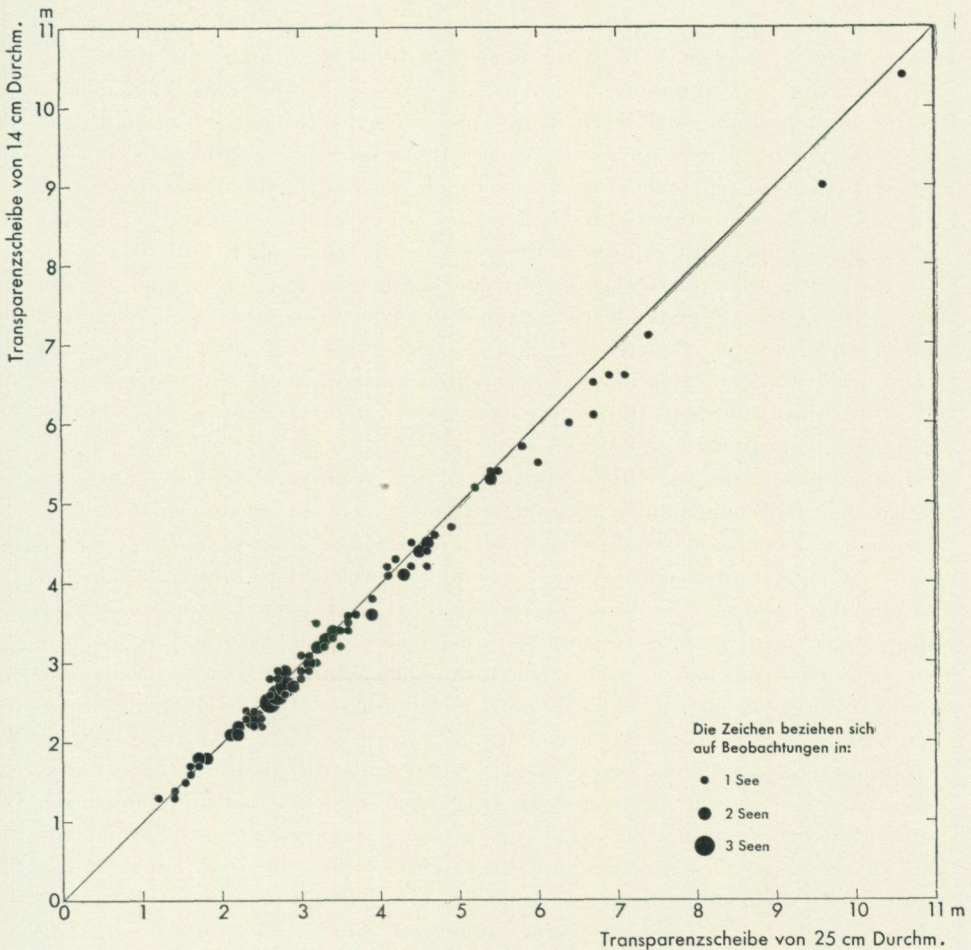


Abb. 24. Vergleich zwischen mit zwei verschiedenen Scheibengrößen erhaltenen Transparenzwerten in 100 Seen.

Scheibe überschreiten. In der niedrigsten Transparenzklasse (1—2 m) innerhalb der Gruppe für gleiche Transparenzwerte mit beiden Scheiben sind nicht weniger als 58 % der Anzahl Beobachtungsfälle vertreten, wobei gleichzeitig in den zwei Seitenkolonnen Gleichgewicht herrscht. Der grösste vorkommende Wert für die maximale Differenz, welcher innerhalb der Transparenzklasse 5—6 m liegt, beträgt 6 dm. Es kann erwähnt werden, dass dieser Wert nur in 1 von den 27 Beobachtungsfällen vertreten ist. Innerhalb der Transparenzklasse 4—5 m beträgt der Wert für die maximale Differenz 5 dm. Dieser Wert ist in 1 von den 43 Beobachtungsfällen vertreten. Die durchschnittliche Differenz beträgt nur 1.9 dm. Es soll hier betont werden, dass auf die maximale Differenz kein besonderes Gewicht gelegt wird, da ein an sich ziemlich unbedeutender Beobachtungsfehler die Grösse dieses Wertes in verhältnismässig bedeutendem Masse beeinflussen kann. Bezüglich jener Gruppe

der Transparenzwerte, innerhalb welcher die grosse Scheibe grössere Werte als die kleine ergeben hat, ist zu bemerken, dass die durchschnittliche Differenz allmählich abnimmt und dass die maximale Differenz klassenweise kontinuierlich sinkt. Bei jener Gruppe der Transparenzwerte, innerhalb welcher die kleine Scheibe grössere Werte als die grosse ergeben hat, liegt im grossen und ganzen eine einigermassen gleichmässige Abnahme der Grösse für den Wert der durchschnittlichen bzw. maximalen Differenz vor. Bei letzterer Gruppe zeigt es sich übrigens, dass die maximalen Differenz- bzw. Durchschnittswerte durchwegs kleiner sind als bei der vorigen Gruppe. Unter den vorliegenden Umständen entziehen sich die erwähnten Erscheinungen einer erschöpfenden Beurteilung. Unter Zugrundelegung ihrer Gruppierung kann man von den Differenzwerten immerhin sagen, dass sie darauf hindeuten, dass die Scheibengrösse, theoretisch betrachtet, erst bei einer geringen Sichttiefe gleichgültig wird.

Ein graphisch dargestellter Vergleich zwischen den mit den verschiedenen Scheiben erhaltenen Transparenzwerten ist in Abb. 24 wiedergegeben. Das Beobachtungsmaterial setzt sich hierbei nur aus den Transparenzwerten von den 100 spezialuntersuchten Seen zusammen, welches technisch handlicher ist als das gesamte Beobachtungsmaterial. Die Transparenzmessungen in diesen Seen wurden selbstverständlich auf genau dieselbe Weise durchgeführt wie bei den übrigen Seen. Das Diagramm beleuchtet demnach anschaulich und nahezu in ihren Einzelheiten die Erscheinungen, die das Beobachtungsmaterial in seiner Gänze kennzeichnen.

Zusammenfassend kann also gesagt werden, dass die grosse Scheibe innerhalb des grösseren und nach oben zu gelegenen Teiles des hier vertretenen gesamten Sichttieferaaumes in der Regel grössere Transparenzwerte ergibt als die kleine Scheibe, wenn auch die Unterschiedswerte nicht auffallend gross sind; ferner dass mit fallender Transparenz die Unterschiedswerte allmählich kleiner werden sowie dass die beiden Scheiben bei der niedrigsten Sichttiefe in einer verhältnismässig stets grösseren Anzahl Fälle gleiche Transparenzwerte ergeben.

Die Überprüfung bezüglich der Bedeutung der Scheibengrösse hat demnach laut dem vorliegenden Beobachtungsmaterial gezeigt, dass zwischen mit 25 cm- und 14 cm-Scheiben erhaltenen Transparenzwerten gewisse Grössenunterschiede bestehen und dass sich diese Differenzen noch bei verhältnismässig ziemlich geringen Sichttiefen bemerkbar machen. Bei Sichttiefen > 5 m scheinen die Differenzen von einer solchen Grössenordnung zu sein, dass ihre Berücksichtigung in den Fällen notwendig ist, in welchen man den einzelnen Transparenzwerten eine besondere Aufmerksamkeit zuwendet. Bei Sichttiefen < 5 m sind wohl die fraglichen Differenzen zum Teil zu berücksichtigen, obwohl die Scheibengrösse für diesen ganzen Sichttieferaum immerhin als praktisch gleichgültig betrachtet werden kann.

Unter Berücksichtigung von rein praktischen Gesichtspunkten, wobei auf relativ unbeträchtliche Grössenunterschiede, welche in regionalen Übersichten von beispielsweise vorliegender Art offensichtlich eine untergeord-

nete Rolle spielen, kein entscheidendes Gewicht gelegt wird, kann die Frage von der Bedeutung der Scheibengrösse in etwas anderer Weise beurteilt werden. Die Bedeutungsgleichheit der mit den zwei Scheiben erhaltenen Transparenzwerte kann man dabei für einen Sichttieferaum von ziemlich erheblichem Umfang gelten lassen. Dies gründet sich auf die im grossen und ganzen sehr günstige Übereinstimmung zwischen den hier vorliegenden zwei Transparenzwertereihen aus ein und demselben, durch weiten Sichttieferaum gekennzeichneten Bereich.

Es ist bezüglich dieser Frage schliesslich zu unterstreichen, dass die Forderung nach Genauigkeit mit Rücksicht auf die Scheibenmethode als solche, bzw. den grossen Einfluss der subjektiven Faktoren auf den Transparenzwert nicht zu weit gehen darf, sei es, dass sie einzelne Transparenzwerte oder vergleichende Übersichten über Transparenzverhältnisse betrifft.

Die Transparenz ist bekanntlich in ein und demselben See beinahe durchgehend einem mehr oder weniger augenfälligen Wechsel unterworfen. Die Transparenzvariationen sind durch eine Vielzahl verschiedener Umstände bedingt, unter welchen der stark wechselnde Plankton- und Abiosestongehalt hierbei einen besonders beträchtlichen Einfluss hat. Je nach den regelmässigen Grössenvariationen von dergleichen Faktoren erfolgt bei dem betreffenden Gewässer eine entsprechend regelmässige Hebung und Senkung der Transparenzgrenze. Im allgemeinen liegt eine jährliche Periodizität vor, wobei für die Mehrzahl der untersuchten Seengebiete festgestellt wurde, dass die Transparenz während des Winters und Frühjahrs bzw. Herbstes am grössten und im Sommer am kleinsten ist. Die sowohl den regelmässigen wie auch den unregelmässigen Transparenzwechsel bedingenden Faktoren und deren Wirkungen hat Halbfass (1923, S. 240—250) in seiner auf ein umfassendes Tatsachenmaterial gegründeten Übersicht über die Transparenzverhältnisse verschiedener Gewässer ziemlich ausführlich erörtert. Unter Hinweis auf dieselbe dürfte es überflüssig sein, in diesem Zusammenhang weiter auf dergleichen Verhältnisse einzugehen. Beim allgemeinen Studium der Transparenzverhältnisse der Gewässer unter natürlichen Bedingungen hat man jedoch nicht nur mit dem Wechsel von beispielsweise dem Typus der Jahresperiodizität zu rechnen. Zieht man in Betracht, dass der gegenwärtige Erscheinungstypus eines Sees nur einen Entwicklungsabschnitt in der mehr oder weniger langsam fortschreitenden Veränderung eines Gewässer- bzw. Seetypus darstellt, so muss man eine mehr oder weniger beträchtliche Verschiebung der Lage der Transparenzgrenze voraussetzen. In welcher Richtung diese Verschiebung erfolgt, wird u. a. durch die regionale Lage des betreffenden Gewässers und den ab- oder zunehmenden Einfluss der davon abhängigen respektiven Faktoren bestimmt. Eine Transparenzsenkung dürfte bei einer Entwicklung von Oligotrophie zu Eu- bzw. Dystrophie erfolgen (Yoshimura 1933, S. 502—503).

Mit Rücksicht auf den aus verschiedenen Gründen oft bedeutenden Wechsel, dem die Transparenz in ein und demselben See unterworfen sein kann,

hebt Halbfass (1923, S. 238) ausdrücklich hervor, dass vereinzelt Beobachtungen über die Transparenz keine grössere Bedeutung beigemessen werden kann. Dies hat natürlich für das einzelne Gewässer seine Richtigkeit, von dessen Transparenzverhältnissen man eine befriedigende Kenntnis zu haben wünscht. Um die für einen bestimmten See, bzw. einen bestimmten Teil desselben kennzeichnenden Transparenzverhältnisse kennenzulernen, genügt es in gewissen Fällen nicht einmal, dass man über eine jahrelange Beobachtungsserie verfügt. Während eines beliebig gewählten Beobachtungsjahres kann demnach die Transparenz bedeutend erhöht sein, und zwar dadurch, dass eine zufällig herrschende Niederschlagsabnahme beispielsweise den Humuszususs stark herabsetzt, wobei dieser beträchtlich unterhalb der unteren Grenzlinie für die als normal zu betrachtende Amplitude zu liegen kommen kann. Unter gewissen Voraussetzungen können jedoch einzelne Beobachtungen Ergebnisse von unbestreitbarem Wert liefern. Bei regional durchgeführten Transparenzuntersuchungen, wobei es sich in erster Linie darum handelt, für topographisch bzw. geologisch verschiedenartige Gebiete sich eine vergleichende Übersicht über die Transparenzverhältnisse zu verschaffen, liefern während einer bestimmten und möglichst kurzen Zeit sowie unter gleichartigen meteorologischen Umständen angestellte Einzelbeobachtungen ein befriedigendes Material zu einer sicheren Beurteilung der vorliegenden Aufgabe. Unter der Voraussetzung, dass man im vorhinein von den allgemeinen Transparenzverhältnissen innerhalb eines Gebietes und den dieselben bestimmenden objektiven Faktoren sowie von der betreffend der Beobachtungszeit herrschenden Beziehung zwischen den äusseren Naturverhältnissen und den als normal zu betrachtenden eine einigermaßen gute Kenntnis hat und dies berücksichtigt, kann auch ein aus Einzelbeobachtungen bestehendes Material für den betreffenden Abschnitt des jährlichen Wechselbereiches der Transparenz gute Aufschlüsse über die Kenntnis von den charakteristischen Transparenzverhältnissen des Gebietes geben. Es dürften daher keine Befürchtungen dafür vorliegen, dass das hier durch einzelne Beobachtungen vertretene Material insoweit mangelhaft ist, als betreffend der Sommertransparenz innerhalb des Arbeitsgebietes sowie betreffend des Vergleiches zwischen dessen verschiedenen Teilen keine einwandfreien Schlüsse gezogen werden können.

Ebenso wie für die meisten anderen Gebiete ist es für unser Land bezeichnend, dass die Sommertransparenz am niedrigsten ist. Gerade aus dem Anebodagebiet (vom See Stråken) liegen übrigens Beobachtungen vor, die darauf hinweisen, dass die Sommertransparenz bedeutend geringer als die Wintertransparenz ist, was auf den im Winter geringeren Plankton- und Schlammgehalt zurückzuführen ist (Nordqvist 1910, S. 80—81).

Betreffend des Arbeitsgebietes ist zu bemerken, dass der Planktongehalt in dem weitaus überwiegenden Teil der vertretenen Seen vom produktionsbiologischen Standpunkt aus gering ist. Man kann dabei annehmen, dass der Planktongehalt im grossen und ganzen betreffend seines Einflusses auf die

Transparenzverhältnisse von ungefähr gleicher Grössenordnung ist. Es ist doch zu bemerken, dass der Planktongehalt in der Mehrzahl der mehr oder weniger von Ton beeinflussten Seen höher ist als in den von Ton nicht beeinflussten Seen. Der Grossteil dieser bezüglich ihrer Transparenz untersuchten Seen befindet sich in den unterhalb der marinen Grenze gelegenen Gegenden im nördlichen Teil des Ostküstenabschnittes. Doch kamen dort nur in selteneren Fällen ausgeprägte Wasserblüten vor, welche übrigens ziemlich schwach entwickelt waren. Wasserblüten wurden überhaupt nur in sehr geringem Umfang beobachtet.

Zu Beginn der Transparenzmessungen war praktisch keine Koniferenpollenblüte mehr vorhanden und jedenfalls ausser Acht zu lassen.

In einer Anzahl Seen haben Tonaufschwemmungen die Transparenz oft ziemlich stark herabgesetzt (und dabei sicher in etwas höherem Grade als der für sie kennzeichnende Planktongehalt). Dies gilt für Seen in dem eben erwähnten Ostküstenabschnitt sowie für einzelne Seen im Binnenland. Dergleichen Seen haben in ihrer überwiegenden Anzahl ein schwach getrübtetes Wasser.

Der Gehalt an organogenem Abioseston in Form von Fein- und Grobdetritus ist im grossen und ganzen als verhältnismässig gering zu betrachten und kann bezüglich der innerhalb des Arbeitsgebietes behandelten Seen ungefähr unter dieselbe Grössenordnung gerechnet werden. Ausnahmen hiervon bilden praktisch nur eine geringere Anzahl seichte Seen, wobei eine mehr oder weniger starke Senkung des Wasserspiegels vorgenommen wurde. In solchen Seen setzt das Abioseston von genannter Art die Transparenz mehr herab, als dies sonst der Fall gewesen wäre, und das Wasser zeigt dabei oft eine deutliche, obwohl schwache Trübung. Diese Seen sind in nur geringer Anzahl vertreten und über verschiedene Teile des Arbeitsgebietes zerstreut. Der Grossteil liegt in den mittleren Teilen von Kronobergs län (das Flussgebiet des Helgeån).

Für die Transparenzverhältnisse in den Seen des Arbeitsgebietes sind die Humusstoffe von ausserordentlicher Bedeutung. Der wechselnde Humusgehalt des Seewassers kann als im grossen und ganzen die Transparenzunterschiede der Seen bestimmend betrachtet werden. Hierbei wird demnach von den besonderen Fällen abgesehen, in welchen beispielsweise minerogenes Abioseston weiterhin auf die Transparenz lokal, bzw. in kleineren Bereichen einwirkt. Je nach der Lage der Seen im Verhältnis zur Humuseinwirkung ist bekanntlich die Transparenz in hohem Grade verschieden. Von Mooren und humosen Gewässern sehr stark beeinflusste Seen sind demnach im allgemeinen durch niedrige Transparenz und im entgegengesetzten Falle durch mässige bis hohe Transparenz gekennzeichnet.

In gewissem Ausmasse herrscht zwischen der durch die Humuseinwirkung der Seen bestimmten Transparenz und deren Lage innerhalb ihres Gewässersystemes Zusammenhang. Je nach dem hohen oder niedrigen Wirkungsgrad des Humusfaktors hat dieser Zusammenhang zwei verschiedene Erscheinungsformen, welche laut folgendem typisch gekennzeichnet sind. In dem Fall, in

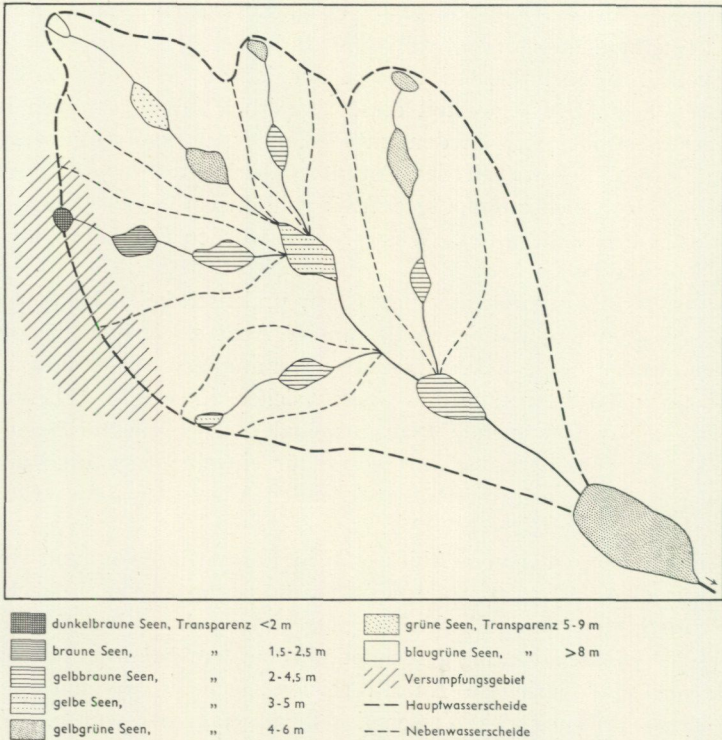


Abb. 25. »Schematische Darstellung von der Verteilung der Seen nach optischen Wassertypen innerhalb eines grösseren Wassergebiets (nur die grösseren Seen berücksichtigt). Die am höchsten gelegenen Seen haben das transparenteste Wasser, ausser von Versumpfungsgebieten, wo das entgegengesetzte Verhältnis herrscht. Grössere Seen haben helleres oder ähnliches Wasser wie die höherliegenden.« Lundqvist 1936 a, S. 25, Abb. 16.

welchem die im obersten Teil eines Gewässersystems befindlichen Seen (die Quell- oder sog. Wasserscheidenseen) innerhalb eines an Mooren besonders reichen Gebietes (eines Versumpfungsgebietes) liegen, ist die Transparenz niedrig, aber nimmt in dem Grad sukzessiv zu, in welchem der Abstand vom Quellgebiet wächst. In dem Fall, in welchem die im obersten Teil eines Gewässersystems befindlichen Seen in einem an Moorböden besonders armen Gebiet liegen, ist die Transparenz hoch, aber nimmt in dem Grad sukzessiv ab, in welchem der Abstand vom Quellgebiet wächst. Die erwähnten Proportionen beziehen sich in ihrer typischen Entwicklung auf die einzelnen kleineren Gewässersysteme und gelten vorzugsweise für kleine und mittelgrosse Seen. Die Verhältnisse sind jedoch auch grundsätzlich für Seen mit mehr oder weniger beträchtlichem Areal gültig. Gewisse Schwankungen in der Proportion entstehen somit, wenn mehrere kleinere Gewässersysteme die grösseren Seen beeinflussen, welche dabei den Charakter von Sammelbecken haben. Obenerwähnte Verhältnisse wurden von Lundqvist (1936 a, S. 17—26) klargelegt. In einem schematischen Bild hat Lundqvist die Transparenzver-

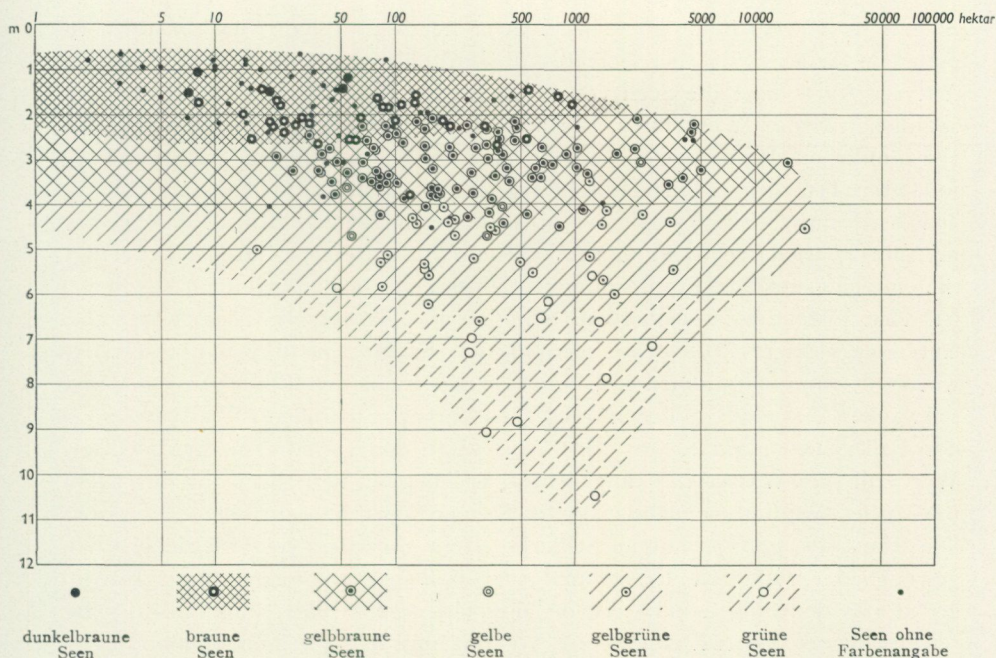


Abb. 26. »Korrelation zwischen Transparenz, Farbe und Areal der Seen von ‚Småland‘ (Material von Thunmark). Die Streufläche ist sehr ausgeprägt; auffallend gut markiert ist der Zipfel der kleineren Seen (Mycklaflon, Bl. Vetlanda). Die Farbenangaben unterstreichen die schöne Verbindung zwischen Transparenz, Farbe und Areal.« Lundqvist 1936 a, S. 21, Abb. 13.

hältnisse bei Seen mit stark wechselndem Areal innerhalb eines von mehreren kleineren Gewässersystemen gebildeten grösseren Wassergebietes veranschaulicht, wobei auch die Seefarbe mit einbezogen ist (Lundqvist 1936 a, S. 25 = Abb. 25 der vorliegenden Arbeit). Auf Grund eines vom Anebodolaboratorium erhaltenen Materials von Transparenz- und Seefarbangaben (welches hauptsächlich aus dem während der Seeerkognoszierung im Sommer 1935 zusammengebrachten Beobachtungsmaterial besteht) hat Lundqvist ferner die diesbezüglichen Verhältnisse in Einzelheiten beleuchtet, welche den Zusammenhang zwischen Transparenz, Seefarbe und Areal der Seen in »Småland« betreffen (Lundqvist 1936 a, S. 21 = Abb. 26 der vorliegenden Arbeit).

Um den Versuch zu machen, die Verschiedenheiten in den äusseren Zuflussverhältnissen der Seen des Arbeitsgebietes unter besonderer Berücksichtigung der Moorverhältnisse einigermaßen zu beleuchten, soll hier ein Beispiel angeführt werden. Das Beispiel wurde gleichzeitig so gewählt, dass es ausserdem die Bedeutung der sonstigen Beschaffenheit der Umgebung andeutet, wozu kommt, dass die zwei hierbei erwähnten Seen alle beide in dem eben erwähnten Diagramm (Abb. 26) eine augenfällige Lage einnehmen. Zu diesem Zweck wurden nämlich der (wenn man den Vättern ausnimmt) durch höchste Transparenz und Klarheit gekennzeichnete See Mycklaflon und der in nächster Nähe liegende, mitteltransparente und schwach getrübe See

Solgen herausgegriffen. Diese zwei Seen liegen innerhalb des zentral-nord-östlichen Teiles des Arbeitsgebietes (topographisches Kartenblatt Vetlanda). Auf der Karte über die Seen von Südschweden (Taf. 1) sind die ziemlich ansehnlichen Seen zu erkennen, die an dem Innenteil der beinahe seenfreien, fjordähnlichen Rinne liegen, welche sich in nordwestlicher Richtung vom mittleren Teil des Ostküstenabschnittes in das Binnenland hineinschiebt (das Tal des Emån). Ein Übersichtsbild über die Zuflussverhältnisse der Seen ist in Abb. 27 wiedergegeben. Zum Vergleich wurden einige Daten hinzugefügt, die eine eingehendere Besprechung überflüssig machen. Betreffend des Solgen ist doch folgendes zu bemerken. Ein im nördlichsten Teil des Sees zutage tretendes kleineres Tonvorkommen (dessen Umfang nicht genau festgestellt wurde) bedingt zusammen mit dem hier relativ hohen Phytoplanktongehalt schwache Trübung, wodurch die Transparenz niedriger ist, als dies sonst der Fall gewesen wäre. Dies wird auch durch den verhältnismässig niedrigen Wert für die Wasserfarbe angedeutet, welcher im Verhältnis zur durch Humusstoffe bestimmten Farbe tatsächlich einer höheren Transparenz entspricht. Die eben als gelb erhaltene Seefarbe ist in vorliegendem Fall sicherlich in gewissem Grade durch die vorhandene Tonaufschwemmung bedingt. In Abb. 26 ist das den Solgen markierende, doppelringige Zeichen innerhalb des Bereiches für ein Seereal von 1 000—5 000 ha und dabei in unmittelbarer Nähe der die 3 m-Transparenz bezeichnenden Linie zu finden. Diese Lage im Diagramm ist für »die gelben Seen« nicht charakteristisch, welche im grossen und ganzen in einem schmalen Band zwischen den durch gelbbraune und gelbgrüne Seefarbe gekennzeichneten Seen zu finden sind. Die charakteristische Lage des Mycklaflon ist im Diagrammtext erwähnt. Gewissermassen kann von diesen Seen gesagt werden, dass sie die zwei von Juday und Birge (1933, S. 206—207) nach dem Vorhandensein bzw. Nichtvorhandensein von Zu- und Abfluss unterschiedenen Seengruppen exemplifizieren. Obgleich der Mycklaflon sowohl Zu- wie auch Abfluss hat, verhält er sich hinsichtlich der Transparenz tatsächlich wie ein »seepage lake«. Der Solgen ist ein typisches Beispiel für einen »drainage lake«. — Es soll hier auch darauf hingewiesen werden, dass in dem innerhalb des Zuflussgebietes des Mycklaflon zu oberst gelegenen grösseren See Försjön eine Transparenz von 7.3 m (14 cm-Scheibe) festgestellt wurde. Betreffend der im Zuflussgebiet des Solgen zwei zu oberst gelegenen Seen wurde für den grösseren See Assjön eine Transparenz von 8.8 m (14 cm-Scheibe) festgestellt. Diese beiden letztgenannten Seen bilden übrigens ein Beispiel für wirkliche Wasserscheidenseen, indem sie in zwei Richtungen abfliessen, teils zum Solgenån (dem Flussgebiet des Emån, zu welchem der Solgen gehört) und teils zum Bulsjöån (dem Flussgebiet des Svartån bzw. Vättern—Motalaström).

Die Grösse des Humuszuschusses steht in einem gewissen Verhältnis zur Niederschlagsmenge. Dies erhält seinen allgemeingültigen Ausdruck in zwei Hapterscheinungen; teils darin, dass in niederschlagsreichen Gegenden die Humuszufuhr zu den Seen im allgemeinen grösser ist als in niederschlagsarmen



A.-B. KART. INST.

Solgen

Areal: 23,1 km²
 Niederschlagsgebiet: 640 km²
 Transparenz (14 cm-Scheibe): 3,0 m
 Seefarbe: gelb
 Wasserfarbe (in 0,01 lmg Methylorange): 10
 Wasser schwach ton- u. planktongetrübt

Mycklaflon

Areal: 12,5 km²
 Niederschlagsgebiet: 84 km²
 Transparenz (14 cm-Scheibe): 10,4 m
 Seefarbe: grün
 Wasserfarbe (in 0,01 lmg Methylorange): 2
 Wasser nicht getrübt

Abb. 27. Übersicht über die Zuflussverhältnisse des Solgen und Mycklaflon. Nach dem topographischen Kartenblatt Vetlanda. — Nur an Seen unmittelbar angeschlossene und durch fließende Gewässer mit ihnen verbundene Moore sind berücksichtigt.

Gegenen, welcher Sachverhalt dazu beiträgt, regionalen Verschiedenheiten der Transparenzverhältnisse ihr Gepräge zu geben, und was im Grund genommen auf den Zusammenhang zwischen in erster Linie Niederschlagsmenge und Moorentwicklung zurückzuführen ist; teils darin, dass sich vorübergehende, mehr oder weniger starke, Wechslungen der Niederschlagsmenge in einer gelegentlichen allgemeinen Transparenzschwankung widerspiegeln, wobei besonders in diesem Falle auch die Temperaturverhältnisse die Grösse der Transparenzgrenzeverschiebung mehr oder weniger stark indirekt beeinflussen kön-

nen. Bei verminderter Niederschlagsmenge und gleichzeitig vermehrter Verdunstung tritt somit während des eisfreien Teiles des Jahres beispielsweise ein abnehmender oberflächlicher Abfluss aus den Mooren in der Umgebung der Seen ein. Bei mehr oder weniger lang anhaltender Hitze werden dabei die Abflüsse aus den Mooren bedeutend geringer und versiegen zum Teil vollständig. Dies hat tatsächlich eine ziemlich grosse Bedeutung für die Transparenzverhältnisse besonders in den kleinen und mittelgrossen Seen, in welchen der Humuszuschuss in bedeutendem Ausmasse durch bestimmte Zuflüsse in Form von Bächen u. dgl. erfolgt. Hauptsächlich die kleineren Seen, die beispielsweise mit einem Torfstrand in unmittelbarer Verbindung stehen, sind von Niederschlagsveränderungen bezüglich des Humuszuschusses am wenigsten abhängig.

Ein Beispiel für die Wirkung von abgedrosseltem Humuszuschuss sei hier gegeben. Der oligohumose, hochtransparente See Fiolen in der Nähe von Aneboda hat früher seinen einzigen grösseren (obwohl an sich doch ziemlich geringen) oberflächlichen Humuszufuss durch einen an der Südspitze einfallenden kleinen Bach gehabt, welcher teilweise das südlich in nächster Nähe vom See gelegene Vångsnäsmoor entwässert. Dieser Zufluss hat sich u. a. dadurch merkbar gemacht, dass die Humusfärbung des Wassers im allersüdlichsten Teil des Sees am stärksten war. Die Sommertransparenz im Fiolen belief sich in den Jahren, während welcher der erwähnte Humuszufuss noch vorhanden war, auf ungefähr 4.6 m. Im Sommer 1934 trocknete der Zufluss aus und war während der folgenden Sommer ausser Tätigkeit. Die Sommertransparenz war 1935 bei 5.5 m, und 1936 stieg sie auf ungefähr 6 m, bei welchem Wert sie sich auch 1937 befand. Es ist zu beachten, dass es sich hier nicht um vereinzelte Messungen handelt, sondern dass mehrere Beobachtungen aus den Monaten Juni und Juli während der erwähnten Jahre vorliegen. Es dürfte klar sein, dass die Transparenzsteigerung in erster Linie auf die Verringerung des Humuszuschusses zurückzuführen ist. Beim Ablauf aus dem Fiolen ist das Wasser im Abflussbach anscheinend farblos (die Seefarbe ist gelbgrün). Auf seinem Weg zum See Stråken, der das Abflusswasser des Fiolen aufnimmt, durchläuft der Fiolenbach das sogenannte Åkhultmoor, wo dieser gewöhnlich einen sehr starken Humuszuschuss erhält, der dem Bachwasser eine hellbraune bis braune Farbe gibt. Während der drei letzten Jahre (1934—1936) war der Humuszuschuss vom Åkhultmoor bedeutend geringer, was teilweise darauf zurückzuführen ist, dass durch steigenden Wassermangel und stärkere Verdunstung die von der Mooroberfläche gegen den Bach zu laufenden Erosionsrinnen versiegten und der Zufluss von einem Dråg schwächer als sonst war. Es wurde also beobachtet, dass das Wasser des Fiolenbachs unterhalb des Åkhultmoors in den erwähnten Jahren merklich lichter war, indem es eine gelbbraune Farbe hatte. Das während der letzten Zeit allgemeine Absinken der Humuszufuhr aus der Umgebung des Stråken hat für diesen See ebenfalls eine Transparenzsteigerung zur Folge gehabt. Während einige Jahre zuvor eine Sommertransparenz von ungefähr 3.4 m kennzeichnend war, hat die Transparenz während der Sommer 1935 und 1936 ungefähr 4.5 m betragen. Eine ähnliche Transparenzsteigerung

Tab. 3. Übersicht über die Niederschlagsverhältnisse im Arbeitsgebiet der Seerzrekognoszierung.

Die Zusammenstellung gründet sich auf die in Statens Meteorologisk-Hydrografiska Anstalts Årsbok Bd. 16—18 (1934—1936) zu findenen Zusammenfassungen über die mittlere Niederschlagsmenge in den einzelnen Statthalterschaften, und zwar betreffend der ganzjährigen Angaben nach Teil II: 13 für 1934 und 1935 und Teil I: 13, Tab. 3 für 1936 sowie betreffend der halbjährigen Angaben (unter Berücksichtigung der Niederschlagsmenge der einzelnen Monate) nach Teil II: 1—12 für 1934 und 1935 und Teil I: 1—12, Tab. 3 für 1936.

Statthalterschaften	Normale Niederschlagsmenge			% der normalen Niederschlagsmenge								
	mm			1934			1935			1936		
	Ganzjahr	1. Halbjahr	2. Halbjahr	Ganzjahr	1. Halbjahr	2. Halbjahr	Ganzjahr	1. Halbjahr	2. Halbjahr	Ganzjahr	1. Halbjahr	2. Halbjahr
Östergötlands län	543	211.8	331.3	110	90	122	106	105	108	105	121	94
Jönköpings län	683	261.6	421.4	92	81	99	93	86	98	97	99	95
Kalmar län (nördl. Geb.)	549	219.4	329.4	116	87	135	100	97	103	113	142	92
Kalmar län (südl. Geb.)	509	203.6	305.4	111	79	132	118	106	126	117	162	89
Kronobergs län	639	245.4	393.7	112	96	121	119	127	115	111	111	109
Blekinge län	590	236.1	353.6	105	80	124	114	119	111	102	117	91
Kristianstads län	663	258.6	404.5	108	89	120	121	133	113	101	101	103
Hallands län	819	307.9	511.0	107	90	117	108	114	105	91	80	96
Skaraborgs län	587	218.3	368.7	103	86	113	108	102	113	96	103	91
Älvsborgs län (nördl. Geb.)	711	270.2	440.9	123	100	137	121	114	125	105	99	108
Älvsborgs län (südl. Geb.)	813	304.5	508.1	111	100	117	129	125	131	99	92	104

wurde während des erwähnten Jahres in Seen innerhalb anderer Teile des Arbeitsgebietes beobachtet. Laut während des Sommers 1937 unternommener Transparenzmessungen (somit im Jahr nach dem Abschluss der Seerzrekognoszierung) wurde bei gewissen Seen eine schwache Transparenzsenkung bemerkt.

In Übereinstimmung damit, was sich dabei herausgestellt hat, geht deutlich hervor, dass die vorliegenden Transparenzbeobachtungen in eine Periode mit allgemein etwas höherer Sommertransparenz als der als »normal« zu betrachtenden fielen. Wie demnach angedeutet wurde, ist der Anlass zur fraglichen Transparenzsteigerung auf die während der betreffenden Zeit herrschende Konstellation der Niederschlags- und Temperaturverhältnisse zurückzuführen, wodurch eine Herabsetzung der Humuszufuhr der Seen zustande kam. Darüber sind weiterhin noch einige allgemeine Bemerkungen zu machen.

In Tab. 3 wurde zur Erläuterung eine Zusammenstellung bezüglich der Niederschlagsverhältnisse innerhalb des Arbeitsgebietes gegeben. In dieser wurde die jährliche normale Niederschlagsmenge aufgenommen sowie die Niederschlagsmenge in % der normalen für die beiden Beobachtungsjahre (1935 und 1936) wie auch für das Jahr vor der Seerzrekognoszierung (1934, zum Vergleich). Da in vorliegendem Fall der Niederschlag des ersten Halb-

jahres auf die Sommertransparenz den grössten Einfluss hat, wurde auch eine Aufteilung in die beiden Halbjahre vorgenommen (1. Halbjahr = Januar bis einschliesslich Juni, 2. Halbjahr = Juli bis einschliesslich Dezember). Aus der Tabelle geht demnach u. a. hervor, dass betreffend des Ganzjahres die Niederschlagsmenge im grossen und ganzen ihren Normalwert nur ziemlich unbedeutend überschritten hat. Betreffend des 1. Halbjahres ist für 1934 zu bemerken, dass die Niederschlagsmenge in den allermeisten Teilgebieten unternormal war. Für 1935 und 1936 war während desselben Halbjahres die Niederschlagsmenge für einen grösseren Teil des Gesamtgebietes übernormal, obwohl im grossen und ganzen der Mehrbetrag nicht beträchtlich war, sowie für einen kleineren Teil praktisch normal. Wenn es in vorliegendem Fall nur auf die Niederschlagsverhältnisse angekommen wäre, die demnach während der zwei Beobachtungsjahre nahe am Normalen waren, wäre für die betreffende Jahreszeit praktisch »Normaltransparenz« zu erwarten gewesen. Indessen haben die Temperaturverhältnisse auf eine entscheidende Weise mitgespielt, was eine allgemeine Transparenzhebung zur Folge hatte. Auf das Frühjahr in den erwähnten Jahren fiel nämlich eine Periode mit mehr als gewöhnlicher Hitze. Die Temperatursteigerung war freilich im grossen und ganzen weder ihrer Grösse noch Dauer nach besonders bemerkenswert, doch war die dadurch veranlasste starke Wasserverdunstung nicht zum mindesten mit Rücksicht auf den Zeitpunkt von entscheidender Bedeutung. Die Wirkung der Temperatursteigerung war auch um so deutlicher, als der Wasservorrat nicht übermässig reichlich, sondern im grossen und ganzen nur unbedeutend übernormal war. Im Frühjahr 1935 erfolgte die Schneeschmelze in ausgedehnten Teilen von Südschweden ziemlich zeitig und rasch, und durch die verhältnismässig hohe Temperatur war die Verdunstung beträchtlich. Da der Bodenfrost zu dieser Zeit in grossem Ausmasse noch nicht aufgetaut war, war die Infiltration des Bodens geringer als in gewöhnlichen Fällen, was demnach auf die Grundwassermenge Einfluss hatte. Die Wirkung davon war während des Sommers deutlich merkbar an schlecht wasserhaltenden oder ausgetrockneten Laggen, Niedermooren und Gräben, welche gemäss früheren Beobachtungen unter gewöhnlichen Umständen reichlich wasserführend waren. Die Wasserzufuhr war jedoch an dergleichen Stellen jetzt günstiger als während des Sommers 1934, zu welcher Zeit man wenigstens bezüglich Südostschwedens von einer starken regionalen Grundwasserniveausenkung sprechen könnte. Während eines Teiles des Frühjahrs 1936 war die Wasserverdunstung im grossen und ganzen stark, und in gewissen Teilen von Südschweden war das Hochwasser im Frühjahr unbedeutend und stellenweise kaum merkbar.

Um in Kürze den ungefähren Transparenzgrad diskussionsweise ausdrücken zu können, wurde eine Dreigliederung des gesamten Transparenzraumes vorgenommen. Diese Dreigliederung ist willkürlich und bezieht sich in erster Linie auf die Transparenzverhältnisse innerhalb des Arbeitsgebietes. Dabei wurde auch Rücksicht genommen auf die umfassende Gruppe von geringtransparenten Seen (»die Dyseen«), welche im vorliegenden Material nicht

vertreten ist. Die Einteilung erhebt also bezüglich des Gradumfanges keinen Anspruch auf Allgemeingültigkeit, sondern ist vollständig dem vorliegenden Zweck angepasst. Schon früher habe ich auf Grund eines bedeutend kleineren Beobachtungsmaterials versuchsweise eine Dreigliederung des Transparenzumfanges vorgenommen, wobei in erster Linie auf den Humusgehalt Rücksicht genommen wurde (Thunmark 1931, S. 5). Demnach wurden die oligohumosen Gewässer als hochtransparent (Sommertransparenz 350—600 cm), die mesohumosen als mitteltransparent (Sommertransparenz 125—350 cm) und die polyhumosen Gewässer als geringtransparent (Sommertransparenz 60—125 cm) aufgefasst. Eben diese Bezeichnungen »hoch-, mittel- und geringtransparent« wurden zwar nicht im obenerwähnten Zusammenhang benützt, aber werden hier im weiteren angewandt. Es ist jedoch zu beachten, dass die angeführte Einteilung bezüglich des Humusgehaltes nicht generell gültig ist, denn mittlere Transparenz (wo Gewässer an sich einen oligohumosen Wassertypus besitzen) kann beispielsweise durch Tonaufschwemmung bedingt sein. Wenn nichts anderes angegeben ist, wird bei der Benützung der Bezeichnungen »hoch-, mittel- und geringtransparent« keine Rücksicht auf die die Transparenz bedingenden Ursachen genommen, sondern nur auf den Transparenzgrad als solchen. Seen mit Sommertransparenz > 4 m werden im folgenden als hochtransparent bezeichnet, Seen mit Sommertransparenz 2—4 m werden als mitteltransparent und mit Sommertransparenz < 2 m als geringtransparent bezeichnet.

Betreffend der Seefarbe ist zu bemerken, dass im folgenden aus praktischen Gründen die mit grüner, gelbgrüner und gelber Seefarbe bezeichneten Seen zusammenfassend schwach humusgefärbt genannt werden, während die mit gelbbrauner und hellbrauner Seefarbe bezeichneten mässig humusgefärbt und die mit brauner und dunkelbrauner Seefarbe bezeichneten stark humusgefärbt genannt werden.

b. Die speziellen Beobachtungsergebnisse.

In der folgenden Darstellung vorkommende Angaben über Transparenzwerte und Seefarbe der 304 beobachteten Seen beziehen sich auf das in Tab. 6 zusammengestellte Beobachtungsmaterial. Einzelne Transparenzwerte sind in der Erörterung der Einfachheit halber in Metern angegeben. Wie schon weiter oben angegeben wurde beziehen sich die Transparenzangaben durchgehends auf die mit der 14 cm-Scheibe erhaltenen Werte.

Einleitungsweise sollen hier Angaben über die prozentuelle Verteilung der Beobachtungen in Bezug auf Transparenzgrad und verschiedene Seefarben gemacht werden.

Hochtransparente Gewässer sind in 38.5 %, mitteltransparente in 53.6 % und geringtransparente in 7.9 % der Gesamtanzahl von Beobachtungen vertreten.

Die Seefarbe verteilt sich auf die 8 vertretenen Farben auf folgende Weise: blaugrün 0.3 %, grün 7.6 %, gelbgrün 16.1 %, gelb 14.1 %, gelbbraun 31.3 %, hellbraun 18.4 %, braun 11.5 % und dunkelbraun 0.7 %.

Tab. 4. Der Zusammenhang zwischen Transparenz und Seefarbe laut Beobachtungen in 304 Seen.

Die verschiedenen Farben sind in % der Anzahl Beobachtungen innerhalb jeder Transparenzklasse angegeben. Die Prozentwerte sind auf ganze Zahlen abgerundet worden.

* beim Prozentwert markiert, dass sämtliche entsprechende Seen tongetrübtes Wasser haben.

Transparenzklassen m	Anzahl Beobachtungen	blaugrün	grün	gelbgrün	gelb	gelbbraun	hellbraun	braun	dunkelbraun
17—18	1	100	.	.	.	.	.	.	.
10—11	1	.	100	.	.	.	.	.	.
9—10	2	.	100	.	.	.	.	.	.
8—9	2	.	100	.	.	.	.	.	.
7—8	6	.	100	.	.	.	.	.	.
6—7	14	.	57	29	14	.	.	.	.
5—6	36	.	11	61	25	3	.	.	.
4—5	55	.	.	36	31	33	.	.	.
3—4	85	.	.	2	13	64	19	2	.
2—3	78	.	.	1*	4*	26	46	23	.
1—2	24	.	.	.	4*	8	17	63	8

Das vorliegende Beobachtungsmaterial ist geeignet, den wohlbekannten günstigen Zusammenhang, der zwischen Transparenz und Seefarbe herrscht, weiterhin zu unterstreichen. Um dies zu veranschaulichen, wurde eine zweckentsprechende Zusammenstellung in Tab. 4 gemacht, wo angegeben wird, in wieviel Prozent der Anzahl Beobachtungen innerhalb jeder Transparenzklasse die einzelnen Farben vertreten sind. Aus dem Tabelleninhalt geht u. a. folgendes hervor. Bei den hier durch allerhöchste Transparenz charakterisierten Gewässern ist blaugrüne und grüne Farbe alleinherrschend, mit sinkender Transparenz lösen hierauf einander gelbgrüne, gelbe, gelbbraune und hellbraune Farbe sukzessive ab, und für den überwiegenden Teil der am geringsten transparenten Gewässer ist braune und dunkelbraune Farbe kennzeichnend. Der erwähnte Zusammenhang erhält seinen prägnanten Ausdruck nicht nur in der allgemeinen Verteilung der Farben im Verhältnis zum Transparenzgrad sondern auch, und zwar besonders, in der gleichmässig stufenförmigen Gruppierung der höchsten Prozentwerte. Von der Transparenzklasse 6—7 m an und darunter, in deren jeder mehrere Farben vertreten vorkommen, ist mit einer einzigen Ausnahme sozusagen jede Klasse durch eine bestimmte, am hohen Prozentwert wiederzuerkennende Farbe charakterisiert. Die Ausnahme bildet die Transparenzklasse 4—5 m, in welcher die drei vertretenen, in Reihenfolge auftretenden Farben gelbgrün, gelb und gelbbraun praktisch gleichwertig vertreten sind, indem sie ähnliche Prozentwerte aufweisen. Der Sinn dieses Verhältnisses kann so ausgedrückt werden, dass der Transparenz-

raum 4—5 m harmonisch den Übergang vermittelt, und zwar zwischen den als hochtransparent bezeichneten Gewässern, deren Seefarbe hauptsächlich innerhalb des grünfärbigen Abschnittes der Farbenskala liegt, und den als mitteltransparent bezeichneten Gewässern, deren Seefarbe hauptsächlich innerhalb des braunfärbigen Abschnittes der Farbenskala liegt. — Das Vorhandensein von gelbgrüner und gelber Seefarbe in den Gewässern mit einer Transparenz < 3 m ist darauf zurückzuführen, dass sämtliche entsprechende Seen schwach tongetrübtes Wasser haben.

In der hier angewandten Farbenskala ist — wie aus dem eben erwähnten hervorgeht — hellbraune Farbe vertreten. In der von Lundqvist (1936 a, S. 6) angewandten Farbenskala ist die hellbraune Farbe dagegen nicht repräsentiert, was den einzigen Unterschied zwischen diesen Farbenskalen bildet. Bei der Behandlung des Beobachtungsmaterials über Transparenz und Seefarbe, das während des ersten Jahres der Seeerzrekognoszierung (1935) gesammelt und Lundqvist übergeben wurde (vgl. S. 93), wurde somit von ihm hellbraune Farbe mit gelbbrauner Farbe eben unter der letzteren Bezeichnung zusammengeführt. Darauf beruht es gewissermassen, dass gelbbraune Farbe in den »Småland« betreffenden Diagrammen, und zwar in Abb. 4, S. 11, Abb. 9, S. 16 und Abb. 13, S. 21 bei Lundqvist 1936 a so reichlich vertreten ist. Für den Beobachter besteht tatsächlich viele Male auch die Schwierigkeit, die richtige Farbe anzugeben, was teilweise auf der unklaren Auffassung bezüglich der Grenzen zwischen den verschiedenen Farben beruht, beispielsweise zwischen gelbbraun und hellbraun sowie hellbraun und braun. Es hat sich im vorliegenden Zusammenhang jedoch als zweckmässig erwiesen, die hellbraune Farbe beizubehalten. Aus Tab. 4 geht auch hervor, dass dies begründet ist. Ein Vergleich zwischen den stufenförmig gruppierten höchsten Prozentwerten für gelbbraune, hellbraune und braune Farbe, nämlich 64 %, 46 % und 63 % zeigt jedoch, dass hellbraune Farbe verhältnismässig schwach vertreten ist. Die Grösse der Prozentwerte zu beiden Seiten des höchsten Prozentwertes für die hellbraune Farbe (nämlich 26 % und 23 %) deutet unter den vorliegenden Umständen die Möglichkeit dafür an, dass die Seitenfarben gelbbraun und braun durch die Einwirkung subjektiver Momente etwas überrepräsentiert wurden.

Es ist hier daran zu erinnern und zu unterstreichen, dass die vorliegende Übersicht nur über Transparenz und Seefarbe hauptsächlich betreffend der Serie der erzführenden Seen und der Art Auskunft gibt, in welcher diese Erscheinungen in der vorliegenden Verteilung der vertretenen Seen zum Ausdruck kommen. In einer erschöpfenden Darstellung von Transparenz- und Seefarberhältnissen müssen am besten natürlich auch die nicht erzführenden Seen repräsentiert sein, und zwar in erster Linie die durch Dysedimente allein charakterisierten, geringtransparenten und stark humusgefärbten Seen (»die Dyseen«), welche ausserdem grösstenteils sehr klein sind. Auf Grund der Art, in welcher die Hauptarbeitsaufgabe der Seeerzrekognoszierung gegeben war, erfolgte tatsächlich eine Auswahl von Seen mit der höheren Transparenz. Bezüglich der Arealverhältnisse als solcher sind indessen weit voneinander verschiedene Grössenklassen vertreten (0.1—1 900 km²). Aus vergleichenden Gesichtspunk-

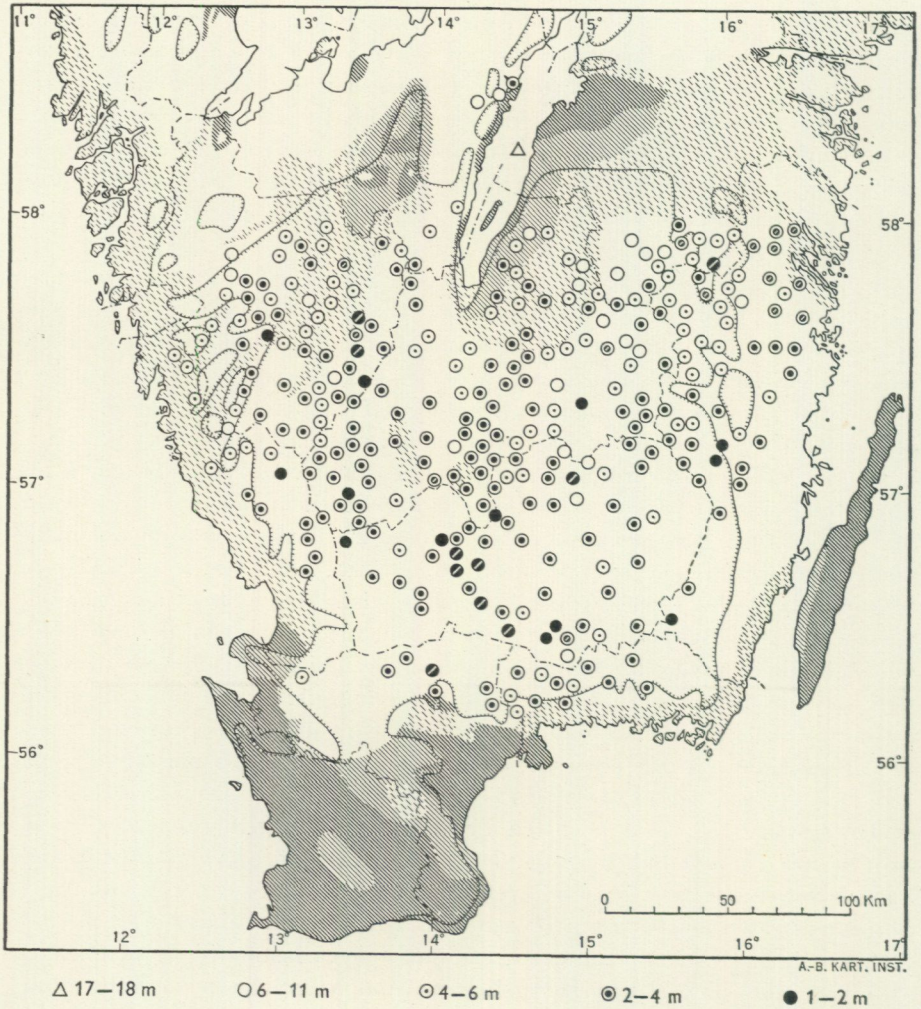
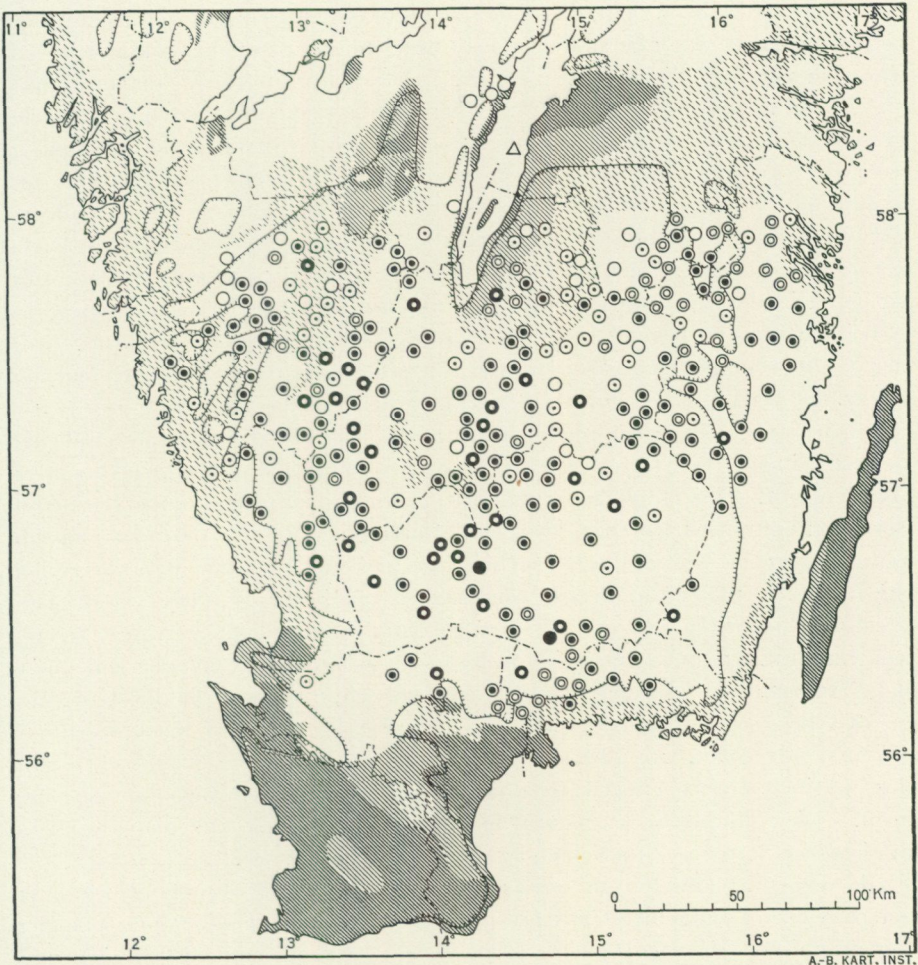


Abb. 28. Übersicht über Transparenzbeobachtungen an 304 Seen in Südschweden.

ten ist es jedoch meistens von besonderer Bedeutung, über die Beschaffenheit der Spitzentransparenz innerhalb der verschiedenen Seengebiete eine Übersicht zu erhalten. Was Südschweden betrifft, ist es teils einleuchtend, teils bereits allbekannt (wenn auch in geringerem Ausmasse exakt festgestellt), dass es sowohl innerhalb dessen Versumpfungswie auch Vorseengebieten geringtransparente, stark humusgefärbte Seen in grossem Ausmasse gibt, während die Kenntnis vom Vorkommen und der Verteilung von mittel- und ganz besonders hochtransparenten Seen bisher ziemlich unvollständig war. Eine erschöpfende Übersicht hierüber ist nur aus einem, durch systematisch angelegte Beobachtungen erhaltenen, detaillierten Tatsachenmaterial zu erhalten.



- △ blaugrün
- grün
- ⊙ gelbgrün
- ⊗ gelb
- ⊙ gelbbraun oder hellbraun
- braun
- dunkelbraun

Abb. 29. Übersicht über Seefarbebeobachtungen an 304 Seen in Südschweden.

Die Übersicht über Transparenz- und Seefarbeverhältnisse schliesst sich in erster Linie an zwei Kartenbilder an. In Abb. 28 sind sämtliche, hinsichtlich der Transparenz beobachtete Seen eingetragen, und in Abb. 29 ist ein entsprechendes Kartenbild über die Seefarbe mitgeteilt. Betreffend der Transparenzkarte ist darauf hinzuweisen, dass es mit Rücksicht auf die Erörterung des Verteilungsbildes zweckmässig war, durch besondere Bezeichnungen die Lage der durch allerhöchste Transparenz gekennzeichneten Seen zu markieren. Abgesehen vom mit einem eigenen Zeichen markierten Vättern wurde demnach eine Aufteilung der hochtransparenten Seen so durchgeführt, dass Transparenzen von 4—6 m und > 6 m in verschiedener Weise markiert sind. Betreffend der See-

farbekarte ist zu bemerken, dass aus rein technischen Gründen gelbbraune und hellbraune Farbe unter ein und derselben Bezeichnung zusammengefasst wurden, was sich zweckdienlicherweise in eben dieser Kartenübersicht machen lässt.

Aus den beiden Kartenbildern geht hervor, dass eine im grossen und ganzen verschiedenartige Verteilung bezüglich einerseits hochtransparenter Seen, in welchen vorwiegend grüne, gelbgrüne und gelbe Seefarbe vertreten sind, und andererseits bezüglich mittel- und geringtransparenter Seen vorliegt, in welchen vorwiegend gelbbraune und hellbraune sowie braune und dunkelbraune Farbe kennzeichnend sind. Seen der erstgenannten Gruppe kommen demnach zum Grossteil in den nördlichen, westlichen und südsüdöstlichen Randpartien des Arbeitsgebietes zu liegen. Der grösste Komplex von dergleichen Seen ist von der Gegend unmittelbar östlich vom Vättern an bis zur Gegend der marinen Grenze im Ostküstenabschnitt zu finden. Es ist zu beachten, dass die höchsttransparenten Seen darin reichlich vertreten sind. In den zentraleren Teilen des Arbeitsgebietes treten hochtransparente, schwach humusgefärbte Seen zerstreut auf. Eine längliche Gruppe ist jedoch in der Gegend zu beiden Seiten der Statthalterschaftsgrenze zwischen Jönköpings und Kronobergs län im zentral-östlichen Teil des Arbeitsgebietes zu merken. Im Binnenland herrschen die mitteltransparenten, mässig humusgefärbten Seen vor. Die vertretenen, geringtransparenten, mehr oder weniger stark humusgefärbten Seen treten zerstreut auf. Im mittleren Teil von Kronobergs län gibt es indessen eine deutliche Ansammlung von geringtransparenten Seen, und zwar die durch organogenes Abioseston schwach getrüben, teilweise abgesenkten Seen im Flussgebiet des Helgeån. Im allerobersten Teil des Ostküstenabschnittes unterhalb der marinen Grenze überwiegen mitteltransparente, schwach tongetrübe Seen. Die auffallende Ausnahme hiervon bildet der 2.5 km² grosse und 60 m tiefe See Färgaren (mit einer Transparenz von 5.4 m).

Die Verschiedenheiten in Transparenz- und Seefarbebeziehung zwischen verschiedenen Landgebieten entsprechen Verschiedenheiten in den herrschenden topographischen Verhältnissen. Dies beruht teilweise auf der Bedeutung, welche die Topographie für die Zuflussverhältnisse der Seen und damit für die Humuszufuhr hat, wie auch gewissermassen auf dem durch die Topographie bestimmten Aussehen der Seebecken. Die Wechselbeziehung gilt nicht nur für die grösseren zusammenhängenden Gebiete mit verschiedenen Transparenz- und Seefarbeverhältnissen, sondern bezieht sich in grösstem Ausmasse auch auf Streufälle. Somit zeigt es sich, dass die durch allerhöchste Transparenz und gleichzeitig damit durch schwächste Humusfärbung gekennzeichneten Seen in stark gebrochenen Geländen zu finden sind, welche oft auch den höchstgelegenen Landgebieten angehören, während dergleichen Seen praktisch in weniger hochgelegenen, verhältnismässig leicht kupierten Landgebieten von Ebenencharakter fehlen. Diese Verhältnisse sind bezüglich des fraglichen Untersuchungsgebietes durchaus natürlich. Innerhalb stark gebrochener Gelände haben die kleineren Seen, die oft sehr tief sind, gewöhnlich unbedeutende Zuflussgebiete und dadurch geringere Humuszufuhr als in wenig gebrochenen Geländen, in welchen die Seen ausserdem in überwiegendem Masse verhältnismässig seicht

sind. Es ist gleichzeitig in Betracht zu ziehen, dass die Moorfrequenz im erstgenannten Fall oft bedeutend niedriger ist als im letztgenannten. In beispielsweise gewissen Teilen des nordöstlichen Abschnittes des Arbeitsgebietes, der eine der stärkst gebrochenen Landpartien darstellt und in welchem hochtransparente Seen sehr reichlich vertreten sind, umfasst das Moorareal $< 2\%$ des gesamten Landareals, was einer jährlichen Niederschlagsmenge von < 600 mm entspricht (vgl. Abb. 10 und 11). Im diagonal entgegengesetzten Teil des Arbeitsgebietes, dem südwestlichen Teil »der grossen Smålandsebene«, umfasst dagegen das Moorareal stellenweise $> 20\%$ des gesamten Landareals, was einer jährlichen Niederschlagsmenge von $> 900-1000$ mm entspricht.

Um den erwähnten Zusammenhang anschaulich klarzulegen, kann zweckmässigerweise ein Vergleich zwischen einerseits den Transparenz- und Seefarbkarten und andererseits zwei Kartenbildern angestellt werden, welche die topographischen Verhältnisse übersichtlich beleuchten. In Abb. 30 ist eine Höhenkarte über Südschweden mitgeteilt. Abb. 31 bringt eine Karte über systematisch gelotete Seen in Südschweden. Durch freundliches Entgegenkommen von seiten des Herrn Dr. K. E. Sahlström bei der Geol. Landesanstalt ist es nämlich möglich gewesen, die von ihm angefertigte Originalkarte über systematisch gelotete Seen in Schweden zu benützen, wofür ich bei dieser Gelegenheit gleichzeitig meinen Dank ausspreche. Die Lotungsangaben stammen teils aus gedruckten Verzeichnissen über gelotete Seen (Sahlström 1916, 1929), teils aus einem Katalog über neuere Lotungen bei der Geologischen Landesanstalt Schwedens. In dieser Karte ist aus leicht ersichtlichen Gründen die Verteilung der geloteten Seen ungleichmässig, da systematische Seelotungen im allgemeinen nur im Zusammenhang mit speziellen Arbeitsaufgaben durchgeführt wurden. Nichts desto weniger ist der Karteninhalt bzw. die Beobachtungsverteilung so beschaffen, dass gewisse, im vorliegenden Zusammenhang behandelte Erscheinungen auf eine geeignete Weise dargestellt werden. Aus den erwähnten Kartenbildern kann demnach übersichtlich entnommen werden, was weiter oben über den Zusammenhang zwischen einerseits Transparenz- und Seefarbeverhältnissen und andererseits dem Geländetypus gesagt wurde.

Auf der Karte über die Tiefenverhältnisse in südschwedischen Seen (Abb. 31) fallen zwei grössere Anhäufungen von tiefen Seen ins Auge, und zwar im Sävångebiet mit angrenzenden Teilen in Älvsborgs län und dem Sommen—Åsundengebiet im südlichen Teil von Östergötlands län. Diese Gebiete sind ausgezeichnete Beispiele für stark gebrochene Gelände. Im Sävångebiet, das im Übergangsbereich zwischen dem südschwedischen Hochland und der mittelschwedischen Bruchzone liegt, gibt es in weiter Ausdehnung Felsenbecken, deren Ausmeisselung hauptsächlich durch selektive glaziale Eiserosion in dem von reichen Spaltensystemen durchsetzten Gneisgesteinsgrund ermöglicht wurde (Nelson 1923, S. 3 und S. 34). Das Sommen—Åsundengebiet liegt im mittleren Teil der nordöstlichen Randzone des südschwedischen Hochlandes, wo der Gesteinsgrund in überwiegendem Masse aus Granit- und Porphyrgesteinsarten besteht. In diesen Gegenden gibt es reichlich einander kreuzende Spalten-

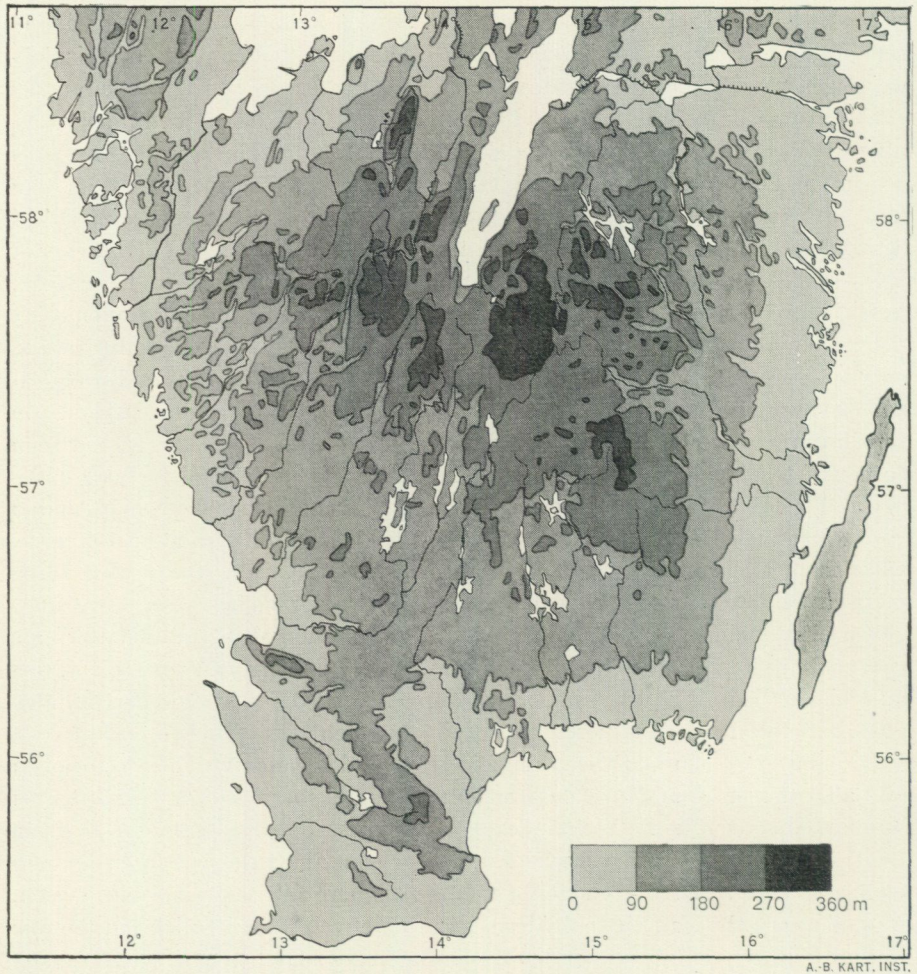


Abb. 30. Die Höhenverhältnisse Südschwedens. — Nach der Generalstabshöhenkarte über Schweden (südlicher Teil) im Masstab 1 : 500 000.

systeme und Verwerfungen. Die Tektonik des Gesteingrundes und die glaziale Eiserosion sind für die Ausbildung der topographischen Formen von grösster Bedeutung gewesen, und die Seebecken sind hier in grossem Ausmasse Felsenbecken (Björnsson 1937, S. 15—35 und S. 83—93). Eine bedeutende Anzahl von Originalangaben über die Tiefenverhältnisse der Seen in den betreffenden Gebieten wurde eben in den erwähnten Arbeiten mitgeteilt. Auf der Karte über die Seen von Südschweden (Taf. 1) treten gewisse unter den genannten topographischen Zügen deutlich hervor. Demnach wird im Sommen—Åsundengebiet und im östlich und südlich davon gelegenen Küstengebiet die Spaltentälertopographie in lehrreicher Weise durch die Seen markiert. Über diese Karte kann übrigens allgemein gesagt werden, dass sie durch die Verteilung und Orientierung der Seen viele Anregungen zur Beurteilung der morpho-

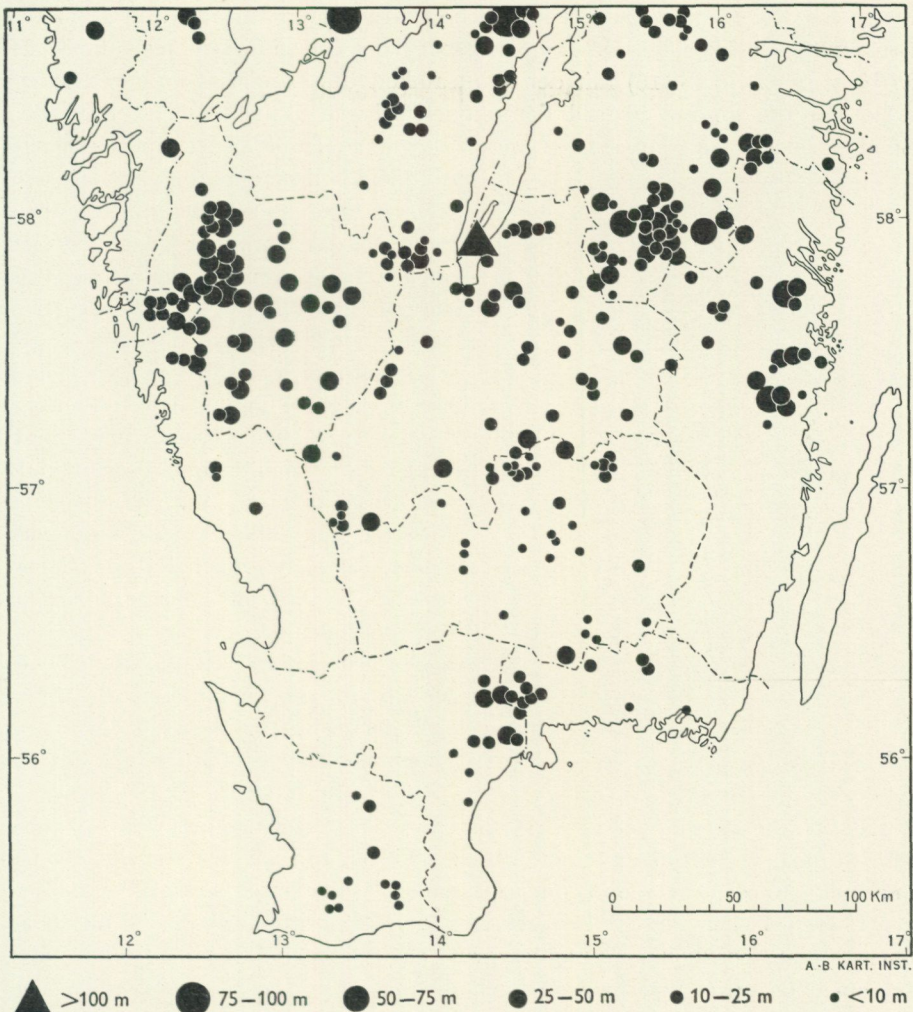


Abb. 31. Die Tiefenverhältnisse in südschwedischen Seen. — Nach einer von K. E. Sahlström hergestellten Karte über systematisch gelotete Seen in Schweden (nicht veröffentlicht).

logischen Verhältnisse gibt, wie sie auch noch ungelöste morphologische Probleme andeutet. Eine nach gesteinsgründlichen und quartärgeologischen Gesichtspunkten geordnete Beschreibung der Karte könnte von sehr grossem Interesse sein. Dies nicht bloss bezüglich der grossen Züge, sondern auch — und vielleicht in höherem Masse — betreffend der Einzelheiten. Es wäre von Vorteil gewesen, auf der Karte die Höhenkurven eingezeichnet zu haben, doch liess sich dies aus gewissen Gründen nicht machen.

In scharfem Gegensatz zu den durch Beispiele erläuterten, stark gebrochenen Landabschnitten in dem Randgebiete stehen die flachen zentralen und südlichen Teile der südschwedischen Hochebene. Hier liegt auch ein ausseror-

dentlicher Reichtum an Seen vor, welche zum grössten Teil in seichten, moränengefüllten Becken liegen. Den Reichtum an Seen in diesen Gegenden setzt S. De Geer (1913, S. 16) mit der Wirksamkeit des Landeises in Verbindung: »Das Landeis konnte überall den unmerklichsten örtlichen Senkungen der Smålandsebene sein launisches Gepräge geben, und überall ist eine Unmenge

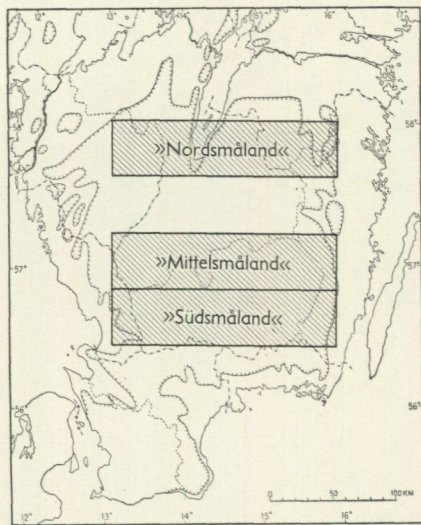


Abb. 32. Orientierungskarte über die Lage und Ausdehnung der im Text behandelten drei Bandprofile.

von kleinen Seen entstanden. Grössere Seen entstehen in diesen Gegenden dadurch, dass weitere Bereiche der Ebene überschwemmt werden, so dass eine grössere Anzahl kleiner Seen sich unter einem gemeinsamen Wasserspiegel vereinigen. Die grösseren Seen sind also von jenem Typus, der einheitliche Becken vermissen lässt, wofern diese nicht vollkommen flach und seicht sind, oder mit anderen Worten aus einer Wasserschicht über einem besonders ebenen Teil der Flachlandsfläche bestehen«. Aus der Karte über die Tiefenverhältnisse geht auch hervor, dass sich in jenem Teil der Hochebene, der Kronobergs län umfasst, die Mehrzahl der geloteten Seen als seicht erwiesen hat (Tiefe < 10 m).

Es soll jetzt ein Vergleich zwischen den herrschenden Transparenz- und Seefarbeverhältnissen innerhalb verschiedener Teile des Arbeitsgebietes angestellt werden. Dabei können passender Weise zwei Abschnitte in den zentraleren Teilen des Arbeitsgebietes herausgegriffen werden, und zwar einerseits ein nördlicher und andererseits ein südlicher Abschnitt, deren jeder für einen der zwei verschiedenartigen Geländetypen charakteristisch ist, von welchen eben die Rede war. Die herausgegriffenen Vergleichsabschnitte haben die Form von Bandprofilen, welche quer durch das fragliche Landgebiet gelegt wurden. Die Ausdehnung der Bandprofile ist durch gewisse, weiter unten angegebene topographische Kartenblätter bestimmt. Innerhalb dieser begrenzten Abschnitte sind alle bezüglich der Transparenz und Seefarbe rekonozzierten, ober der marinen Grenze gelegenen Seen berücksichtigt. In Abb. 32 ist ein die geographische Lage der drei Bandprofile darstellendes Kartenbild mitgeteilt.

Der nördliche Abschnitt repräsentiert das durch hochtransparente Gewässer und tiefe Seen gekennzeichnete, teils sehr hoch gelegene und teils sehr stark gebrochene Randgebiet des südschwedischen Hochlandes. Durch dieses Landgebiet wurde ein ost-westliches Bandprofil gelegt, welches die drei der Breite nach liegenden topographischen Kartenblätter Vimmerby—Jönköping—Ulricehamn enthält. Dieses Bandprofil liegt zum überwiegenden Teil in dem Landformengebiet, das S. De Geer (1913, S. 19) zusammenfassend »die

gebrochene Landfläche von Nordsmåland« nennt. Aus praktischen Gründen wird im folgenden die Bezeichnung »Nordsmåland« für den obenerwähnten Untersuchungsabschnitt benützt.

Der südliche Abschnitt ist zum überwiegenden Teil in dem verhältnismässig ebenen, teilweise weniger hochgelegenen südschwedischen Hochland gelegen, wo die Seen in grösstem Ausmasse seicht und wo mitteltransparente Gewässer kennzeichnend sind. Dieser Abschnitt gehört hauptsächlich zu jenem Landformengebiet, das S. De Geer (1913, S. 13 bzw. 14) als »småländische Urgebirgsebene« oder »die grosse Smålandsebene« bezeichnet hat. Durch dieses Landgebiet wurden zwei unmittelbar ober einander liegende ost-westliche Bandprofile von gleicher Ausdehnung gelegt. Das obere Bandprofil umfasst die drei der Breite nach liegenden topographischen Kartenblätter Åseda—Växjö—Landeryd und das untere die drei der Breite nach liegenden topographischen Kartenblätter Lessebo—Vislanda—Ljungby. Aus praktischen Gründen wird das obere Bandprofil »Mittelsmåland« und das untere »Südsmåland« genannt.

Die vergleichende Übersicht über Transparenz- und Seefarbeverhältnisse in den zwei verschiedenen Landgebieten bzw. innerhalb der drei Bandprofile wird geeigneter Weise in Diagrammform veranschaulicht. In Abb. 33 sind die Transparenzbeobachtungen aus den betreffenden Seen innerhalb jedes Bandprofils zusammengestellt. Abb. 34 enthält die Angaben über die Seefarbe. Die Transparenz- bzw. Seefarbeverteilung ist in den Diagrammen in Prozent der Gesamtzahl von Beobachtungen innerhalb jedes Bandprofils ausgedrückt. Die miteinander paarweise korrespondierenden Transparenz- und Seefarbediagramme zeigen, dass bezüglich der zu besprechenden Erscheinungen markante Unterschiede zwischen einerseits »Nordsmåland« und andererseits »Mittel-« und »Südsmåland« vorliegen.

Im Anschluss an das genannte Diagramm wird unter Berücksichtigung der speziellen Verhältnisse eine nähere Erörterung und Charakteristik der herrschenden Transparenz- und Seefarbeverhältnisse innerhalb der ausgewählten Landabschnitte gegeben werden.

Es soll vielleicht einleitungsweise daran erinnert werden, dass sich die angewandten Bezeichnungen »hoch-, mittel- und geringtransparent« auf die Transparenzgrade > 4 m bzw. $2-4$ m und < 2 m beziehen. Die angeführten Prozentwerte wurden auf ganze Zahlen abgerundet.

1. Die gebrochene Landfläche von Nordsmåland. Das Bandprofil liegt in gewissen Teilen (und zwar besonders dem zentralen Teil) innerhalb eines durch weniger kalkhaltige sowie auch kalkreiche Moränen gekennzeichneten Gebietes.

In »N o r d s m å l a n d« haben sämtliche vertretene Seen eine Transparenz > 2 m. Die Transparenzklasse $4-5$ m weist den höchsten Prozentwert, und zwar 30 % auf. Hochtransparente Seen sind mit 66 % der Gesamtzahl innerhalb des Bandprofils beobachteter Seen vertreten, und mitteltransparente Seen somit mit 34 %, da geringtransparente Seen nicht repräsentiert sind. Über die Transparenzverteilung in den verschiedenen Teilen des Bandprofils ist folgendes

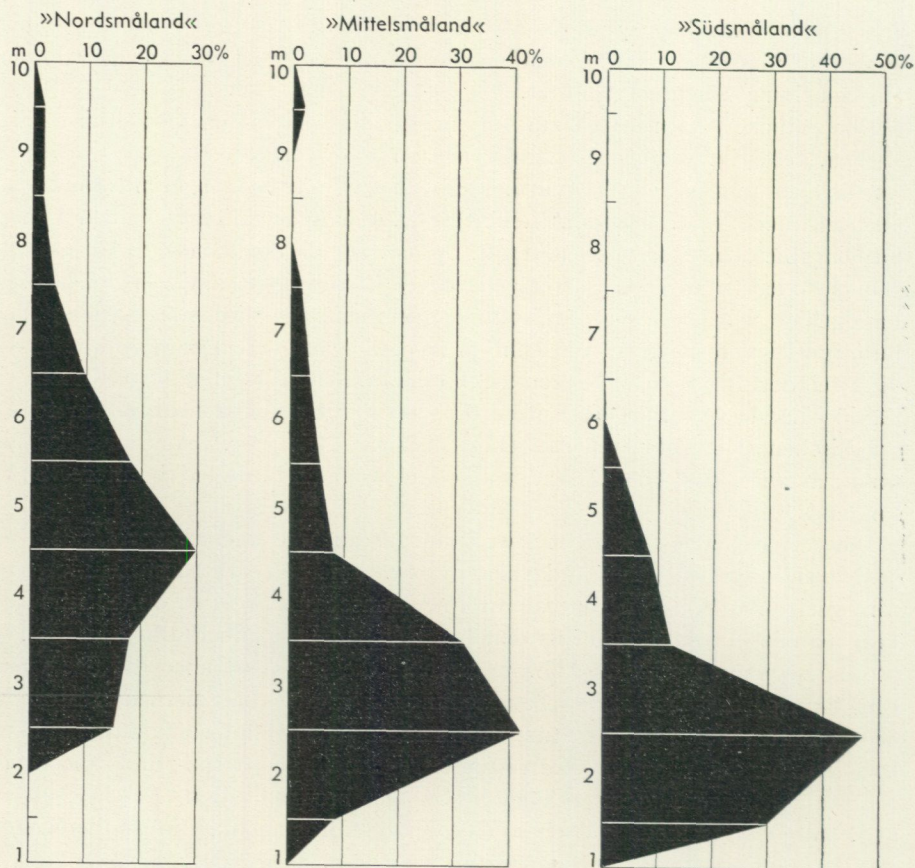


Abb. 33. Die Transparenzverteilung innerhalb von drei durch das zentrale Südschweden gelegten Bandprofilen. »Nordsmåland« enthält die Beobachtungen aus dem durch die gebrochene Landfläche Nordsmålands gelegten Bandprofil. »Mittelsmåland« und »Södsmåland« enthalten die Beobachtungen aus den zwei Bandprofilen, die der Hauptsache nach die grosse Smålandsebene repräsentieren.

Die Transparenzverteilung ist für jedes einzelne Bandprofil in % der gesamten Anzahl innerhalb desselben vertretener Beobachtungen ausgedrückt. Die Transparenzwerte sind in Klassen von 1 m Breite geordnet, und zwar nach den mit der 14 cm-Scheibe erhaltenen Werten.

auszusagen. (Das Bandprofil ist in drei Teile geteilt, wovon der östliche Teil = top. Kbl. Vimmerby, der mittlere Teil = top. Kbl. Jönköping und der westliche Teil = top. Kbl. Ulricehamn.) Im östlichen Teil sind die hochtransparenten Seen am reichlichsten vertreten, und zwar mit 74 % der Anzahl dort beobachteter Seen. Im mittleren Teil betragen sie 69 % und im westlichen Teil nur 53 %. Da innerhalb des Bandprofils nur hoch- und mitteltransparente Seen vorkommen, folgt aus dem Gesagten, dass die Anzahl der mitteltransparenten Seen vom Osten nach Westen zunimmt, wobei die im östlichen Teil somit 26 % betragen, im mittleren Teil 31 % und im westlichen Teil 47 %.

Betreffend der Seefarbe ist über »Nordsmåland« zu sagen, dass der Grossteil der Beobachtungen im oberen Teil der Farbenskala liegt. Grüne Farbe ist

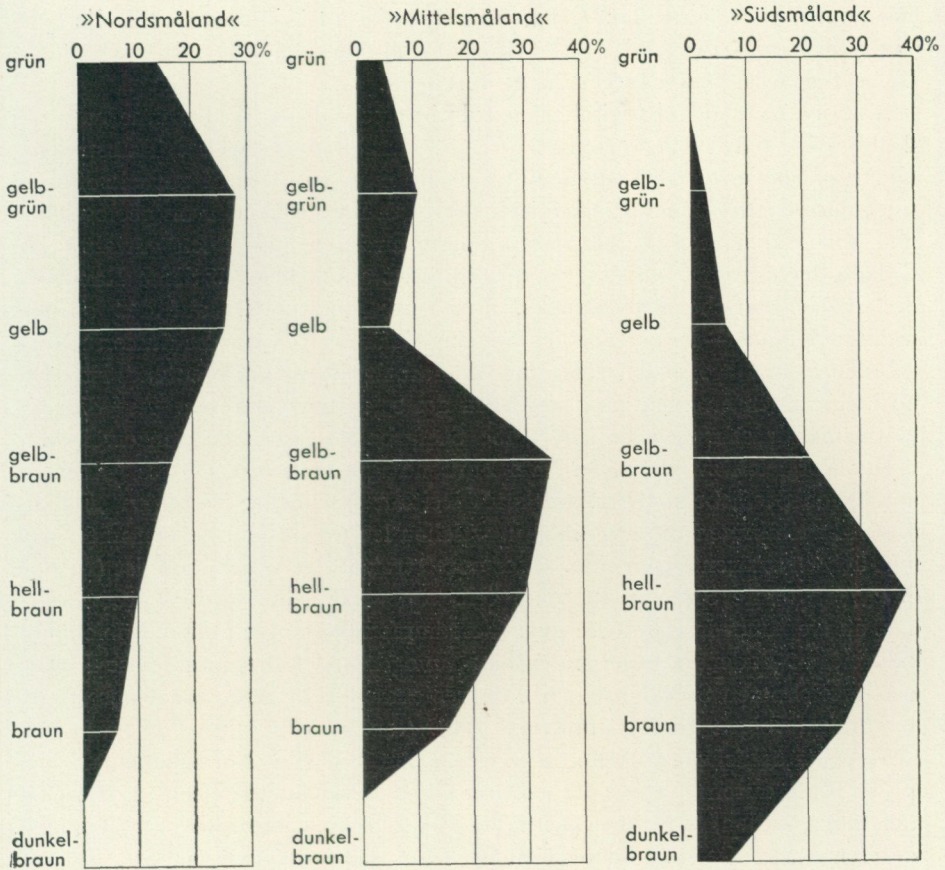


Abb. 34. Die Seefarbeverteilung innerhalb von drei durch das zentrale Südschweden gelegten Bandprofilen. Über die Diagrammbezeichnungen siehe Abb. 33.

Die Farbenverteilung ist für jedes einzelne Bandprofil in % der gesamten Anzahl innerhalb desselben verteilter Beobachtungen ausgedrückt.

verhältnismässig wohlvertreten, gelbgrüne und gelbe Farbe sind am reichsten repräsentiert. Zusammen betragen diese drei Farben 68 % der Gesamtzahl von Beobachtungen innerhalb des Bandprofils. Gelbbraune und hellbraune Farbe sind zusammen mit 26 % vertreten. Braune Farbe kommt nur mit 6 % vor und dunkelbraune Farbe ist nicht repräsentiert. Bezüglich der Farbenverteilung auf die verschiedenen Teile des Bandprofils ist hervorzuheben, dass im östlichen Teil gelbe Farbe ausserordentlich wohlvertreten ist. Demnach ist diese Farbe mit 47 % der Anzahl von Beobachtungen in diesem Teil vorhanden. Grüne und gelbgrüne Farbe sind dort mit je 16 % vorhanden. Die in der Mitte der Farbenskala befindliche gelbbraune Farbe ist mit 11 % vertreten. Im mittleren Teil ist grüne Farbe mit 13 % vorhanden, gelbgrüne Farbe als bestvertretene mit 38 % und gelbe Farbe mit nur 25 %. Gelbbraune Farbe verhält sich nahezu wie vorhin, und zwar mit 13 %. Im westlichen Teil ist die grüne

Farbe mit 13 % vertreten. Gelbgrüne Farbe ist auch in diesem Teil die bestvertretene, und zwar mit 33 %, worauf gelbbraune Farbe mit 27 % folgt. Gelbe Farbe ist hier dagegen nicht vertreten.

Aus den Vergleichen zwischen den drei verschiedenen Teilen innerhalb des Bandprofils selbst ging demnach hervor, dass es dort gewisse Transparenz- und Seefarbeverschiedenheiten gibt, welche ihrerseits darauf zurückzuführen sind, dass das fragliche Randgebiet in erster Linie bezüglich von geologischen und topographischen Verhältnissen nicht durchgehends gleich gestaltet ist. Gerade der östliche Teil des Bandprofils fällt auf die nordöstliche Randzone des südschwedischen Hochlandes, und zwar grösstenteils auf das oben erwähnte Sommen—Åsundengebiet, wo das Gelände stellenweise äusserst stark gebrochen und wo gleichzeitig das Moorareal relativ unbedeutend ist. Die hochtransparenten Seen sind hier auch am reichsten vertreten. Auf die verhältnismässig sehr gewöhnliche gelbe Seefarbe ist besonders hinzuweisen.

Der Vergleich zwischen den drei Farbendiagrammen zeigt, dass gelbgrüne und gelbe Seefarbe in »Nordsmåland« weitaus reichlicher vertreten sind als in den zwei übrigen Bandprofilen, in welchen letzteren diese Farben unter den schwächst repräsentierten sind. Dies unterstreicht der von Lundqvist (1936 a, S. 25) erwähnte Sachverhalt, dass gelbgrüne und gelbe Farbe vorzugsweise u. a. an Gewässer in Randteilen von Versumpfungsgeländen und an Gebiete mit kalkreichen Bodenarten gebunden sind, und dass sich die durch diese Farben gekennzeichneten Seen bezüglich ihrer regionalen Hauptlage zonal ausserhalb der braunfärbigen Seen gruppieren. (Vgl. Abb. 29.)

Aus dem östlichen, mittleren und westlichen Teil von »Nordsmåland« sollen je die drei durch höchste Transparenz gekennzeichneten Seen als Beispiel angeführt werden, wobei gleichzeitig die Seefarbe angegeben wird. (Betreffend anderer Auskünfte über diese Seen wird auf Tab. 6 verwiesen.)

Der östliche Profilteil: Sommen (Norra Vifjärden) 9.2 m, grün; Försjön in Hult socken 7.3 m, grün; Östra Lägern 6.6 m, grün.

Der mittlere Profilteil: Assjön 8.8 m, grün; Ören 6.6 m, grün; Försjön in Marbäck socken 6.2 m, gelbgrün.

Der westliche Profilteil: Dalsjön 7.5 m, grün; Rammsjön 5.7 m, gelbgrün; Tolken in Södra Ving socken 5.6 m, grün.

Unter den in diesem Bandprofil vertretenen Seen liegt schwache Trübung des Wassers durch Abioseston nur bei zweien vor, nämlich Starrsjön (im östlichen Profilteil) und Mogden (im westlichen Profilteil), welcher letzterer tongetrübt ist.

2. Die grosse Smålandsebene. Die Bandprofile »Mittelsmåland« und »Südsmåland« vertreten, wie schon erwähnt, zusammen diesen Landabschnitt, werden aber aus mehreren Gründen einzeln behandelt. Kalkreiche und weniger kalkhaltige Moräne fehlen im fraglichen Gebiet.

a. »Mittelsmåland«. In »Mittelsmåland« hat die Transparenzklasse 2—3 m den höchsten Prozentwert aufzuweisen, welcher hier 42 % beträgt. Die Transparenzklasse 4—5 m (die in »Nordsmåland« die bestrepräsentierte ist, und zwar mit 30 %) ist dagegen schwach vertreten und hat nur 8 % auf-

zuweisen. Hochtransparente Seen sind in nur 19 % der Gesamtzahl innerhalb des Bandprofils beobachteter Seen vertreten. Die mitteltransparenten Seen betragen zusammen nicht weniger als 73 %. Geringtransparente Seen sind mit 8 % vertreten.

Betreffend der Transparenzverteilung in den verschiedenen Teilen des Bandprofils ist folgendes zu erwähnen. (Das Bandprofil ist in drei Teile geteilt, wovon der östliche Teil = top. Kbl. Åseda, der mittlere Teil = top. Kbl. Växjö und der westliche Teil = top. Kbl. Landeryd.) Im östlichen Teil betragen die mitteltransparenten Seen 71 % der Anzahl dort repräsentierter Seen, im mittleren Teil 66 % und innerhalb des westlichen Teiles 86 %. Entsprechende Prozentwerte für die geringtransparenten Seen sind 14 % bzw. 7 % und 5 %. Der verhältnismässig niedrige Prozentwert für die mitteltransparenten Seen im mittleren Teil entspricht einem verhältnismässig hohen Prozentwert für die hochtransparenten Seen, die in diesem Teil 28 % betragen, während diese im östlichen Teil mit 14 % und im westlichen Teil mit bloss 10 % vertreten sind. Die Ursache für dieses Verhältnis ist vor allem andern darauf zurückzuführen, dass der mittlere Teil des Bandprofils im unteren Teil des Übergangsgebietes zwischen dem ostsmäländischen Hochplateau und der grossen Smålandsebene teilweise ein stark kupiertes Gelände enthält. Es kann demnach erwähnt werden, dass jene zwei Seen, nämlich Skären und Örken, deren Transparenz unter die im Diagramm durch Beobachtungen vertretenen zwei höchsten Transparenzklassen (9—10 m bzw. 7—8 m) fällt, gerade diesem Gebiet angehören, da sie nämlich im nordöstlichen Teil des Kartenblattes Växjö liegen. Der seinem Areal (26.2 km²) nach bedeutende See Örken liegt in einer Verwerfungszone, hat eine grösste angetroffene Tiefe von 30 m und dürfte in seinem tiefsten Teil ein Felsenbecken sein (Björnsson 1936, S. 84). Gleich nordwestlich von diesem See liegt der nur 3.1 km² grosse See Skären, bei welchem gelegentlich der vorbereitenden systematischen Lotungen des Anebodalaboratoriums eine grösste Tiefe von 25.9 m erhalten wurde. Durch das Vorhandensein von dergleichen sehr hochtransparenten Seen scheint das Transparenzdiagramm »Mittelsmåland« in gewisser Masse sozusagen den Übergang zwischen den beiden Seitendiagrammen zu bilden. Die Sache kann unter gewissen Voraussetzungen auch so aufgefasst werden, doch ist zu bedenken, dass zwei grundverschiedene Geländetypen vertreten sind, da gerade in dieses Flachlandsprofil gewisse begrenzte Landabschnitte mit stark kupiertem Gelände einbezogen wurden. Tatsächlich ist der Übergangscharakter durch eine geringe Anzahl sehr hochtransparenter und zugleich tiefer Seen im zentralen Teil des Bandprofils bedingt. Andererseits ist zu betonen, dass hochtransparente Seen auf der Smålandsebene nicht vollständig fehlen, obwohl diese dann praktisch durchgehends eine Transparenz von nur 4—5 m haben, d. h. im unteren Teil des für hochtransparente Seen kennzeichnenden Sichttieferanges liegen. Das Transparenzdiagramm »Mittelsmåland« zeigt jedoch hinreichend deutlich, dass die Transparenzverhältnisse regional gegenüber den für das Randgebiet »Nordsmåland« charakteristischen bedeutende Verschiedenheiten aufzuweisen haben.

Auf Grund des Zusammenhanges, der hier zwischen Transparenz und Seefarbe besteht, ist es einleuchtend, dass die Seefarbeverhältnisse in »Mittelsmåland« gegenüber denen in »Nordsmåland« bedeutende Verschiedenheiten aufzuweisen haben werden. Dies geht auch aus dem Seefarbediagramm hervor. In »Mittelsmåland« liegt demnach der Grossteil der Beobachtungen in den mittleren und unteren Teilen der Farbenskala. Gelbbraune Farbe ist bestvertreten und beträgt 34 %. Mässig humusgefärbte Gewässer überwiegen, da die vorherrschenden Farben gelbbraun und hellbraun zusammen 64 % der Gesamtzahl von Beobachtungen innerhalb des Bandprofils betragen. Braune Farbe ist mit 16 % vertreten. Dunkelbraune Farbe fehlt noch immer. Im oberen Teil der Farbenskala sind die drei Farben grün, gelbgrün und gelb zusammen genommen mit nur 20 % repräsentiert (während der entsprechende Prozentwert für »Nordsmåland« 68 % ist). Grüne Farbe ist an jene sehr hochtransparenten Seen gebunden, von denen weiter oben die Rede war. Betreffend der Farbenverteilung in den verschiedenen Teilen des Bandprofils kann erwähnt werden, dass die zwei vorherrschenden Farben gelbbraun und hellbraun im östlichen Teil zusammen mit 71 %, im mittleren Teil mit 59 % und im westlichen Teil mit 67 % der Anzahl Beobachtungen innerhalb jedes Profiltails vertreten sind. Der verhältnismässig niedrige Prozentwert für diese Farben im mittleren Teil entspricht einem verhältnismässig hohen Prozentwert für die drei Farben grün, gelbgrün und gelb, und zwar zusammengenommen mit 24 %, während diese Farben im östlichen bzw. westlichen Teil zusammengenommen mit nur 14 % bzw. 19 % vertreten sind.

Sowohl die Transparenz- wie auch Seefarbeverteilung ist als Ganzes betrachtet in »Mittelsmåland« gleichmässiger als in »Nordsmåland«. Das beruht darauf, dass die topographischen und geologischen Verhältnisse in »Mittelsmåland« im grossen und ganzen eher gleichartig sind, trotzdem in gewissem Ausmasse dort solche Geländeabschnitte vertreten sind, die dem Übergangsgebiet zur grossen Smålandsebene angehören oder den Charakter eines solchen haben.

Aus jedem der drei unterschiedenen Teilgebiete »Mittelsmålands« seien die drei durch höchste Transparenz gekennzeichneten Seen als Beispiele angeführt, wobei auch die Seefarbe angegeben wird. (Betreffend anderer Aufschlüsse über diese Seen siehe Tab. 6.)

Der östliche Profiltail: Madkroken 4.4 m, gelbgrün; Möckeln in Lenhovda socken 4.1 m, gelbgrün; Stora Saden 3.7 m, gelbbraun.

Der mittlere Profiltail: Skären 9.0 m, grün; Örken 7.1 m, grün; Hindsen 6.6 m, grün.

Der westliche Profiltail: Bolmen 4.5 m, gelbgrün; Fegen 4.2 m, gelbgrün, Annebergssjön 3.8 m, gelbbraun.

Unter den in diesem Bandprofil vertretenen Seen sind nur zwei getrübt, und zwar die im mittleren Profiltail gelegenen Seen Vidöstern und Vartorpasjön.

b. »S ü d s m å l a n d«. Das Transparenzdiagramm »Südsmåland« ist seinem allgemeinen Typus nach dem »Mittelsmålands« ähnlich. In beiden Fällen ist die Transparenzklasse 2—3 die bestrepräsentierte. Gewisse markante Einzelverschiedenheiten liegen jedoch vor. Erstens kommt in »Südsmåland« keine

Transparenz > 6 m vor. Zweitens ist dort die Transparenzklasse 1—2 m am nächstbesten vertreten, während in »Mittelsmåland« die Transparenzklasse 3—4 m diesen Platz einnimmt. In »Südsmåland« hat demnach die Transparenz eine gewisse Verschiebung nach unten erlitten. Hochtransparente Seen sind mit nur 12 % der Gesamtzahl innerhalb des Bandprofils beobachteter Seen vertreten, mitteltransparente mit 59 % und geringtransparente mit 29 %. Im Vergleich zu »Mittelsmåland« liegt somit eine starke Vermehrung der geringtransparenten Seen vor. Die allgemeine Transparenzsenkung ist in den veränderten geologischen und topographischen Bedingungen zu suchen, jedoch auch in den durch Kultureingriffe verursachten Veränderungen der natürlichen Transparenzverhältnisse. Dieses Bandprofil ist eben in einem Landgebiet von besonders ausgeprägtem Flachlandscharakter gelegen und liegt ausserdem zum Grossteil innerhalb eines extremen Versumpfungsgebietes mit stellenweise ausserordentlichem Moorreichtum. Durch die Vornahme einer Senkung des Wasserspiegels wurde jedoch in vielen dieser Seen eine künstliche, mehr oder weniger starke Transparenzsenkung erzielt, der oft eine deutlich merkbare Trübung des Wassers durch organogenes Abioseston folgte. Somit kann auf Grund von verglichenen Erfahrungen mit Sicherheit gesagt werden, dass eine bedeutende Anzahl erzührender Seen, die unter die Transparenzklassen 1—2 m fallen und deshalb als geringtransparent zu bezeichnen sind, vor der Senkung des Wasserspiegels eine Transparenz gehabt haben, die 2 m verhältnismässig hoch überstieg, und dass sie daher früher als mitteltransparent zu bezeichnen waren. Im Beobachtungsmaterial vertretene Transparenzwerte von Seen dieser Art haben sich so ausgewirkt, dass die Transparenzverhältnisse innerhalb des fraglichen Bandprofils als Gesamtheit betrachtet einen Ausdruck erhielten, der den natürlichen Voraussetzungen nicht vollständig entspricht. Es ist jedoch in diesem Zusammenhang zu erwähnen, dass auch bei einer sehr grossen Anzahl der beobachteten Seen in anderen Teilen des Arbeitsgebietes eine Senkung des Wasserspiegels vorgenommen wurde. Die Senkung ist jedoch in der überwiegenden Anzahl Fälle so unbedeutend gewesen, dass die Transparenzverhältnisse davon nur wenig berührt wurden. Die Einwirkung der Senkung ist auch von der topographischen Lage der Seen und der geologischen Beschaffenheit der Umgebung abhängig. Bei seichten, reichlich von Mooren umgebenen Seen von jenem Typus, der in »Südsmåland« allgemein vorkommt, hat eine ziemlich geringe Senkung oft eine recht stark die Transparenz herabsetzende Wirkung. Mit Ausnahme von »Südsmåland« haben sich die Seen, die durch Kultureingriffe offensichtlich eine mehr oder weniger starke Transparenzveränderung erlitten, durch ihre geringe Frequenz in den mitgeteilten Transparenzübersichten nicht weiter bemerkbar gemacht.

Nach dem über die Transparenzverhältnisse in »Südsmåland« allgemein Ausgesagten ist gewissermassen zu erwarten, dass die Transparenzverteilung bezüglich der verschiedenen Teilabschnitte des Bandprofils recht veränderlich ist. Ein Vergleich zwischen diesen ergibt folgendes. (Das Bandprofil ist in drei Teile geteilt, wovon der östliche Teil = top. Kbl. Lessebo, der mittlere Teil = top. Kbl. Vislanda und der westliche Teil = top. Kbl. Ljungby.) Im

östlichen Teil sind hochtransparente Seen mit 29 % der Anzahl dort beobachteter Seen vertreten, im mittleren Teil mit 5 % und im westlichen Teil mit 13 %. Der niedrige Prozentwert für die hochtransparenten Seen im mittleren Teil dürfte dort ziemlich charakteristisch sein, wie er es auch für »Südsmland« in seiner Gesamtheit ist, denn in den übrigen Teilen wurden die hochtransparenten Seen auf Grund der Beschaffenheit des Seeverteilungsplanes etwas überrepräsentiert, was besonders für den östlichen Teil gilt. Eine Erhöhung der Anzahl von Beobachtungen von erzführenden Seen würde dabei sicherlich beinahe ausschliesslich eine Vermehrung der mittel- und (gegenwärtig) geringtransparenten Seen ergeben. Die mitteltransparenten Seen sind im östlichen Teil mit 57 % der Anzahl dort beobachteter Seen vertreten, im zentralen Teil mit 53 % und im westlichen Teil mit 75 %. Für die geringtransparenten Seen sind die Prozentwerte in den entsprechenden Profilteilen 14 % bzw. 42 % und 13 %. Der verhältnismässig niedrige Prozentwert für die mitteltransparenten Seen im mittleren Teil ist hauptsächlich auf das reichliche Vorhandensein mehr oder weniger stark abgesenkter Seen zurückzuführen, welche in einer bedeutenden Anzahl nunmehr eine Transparenz aufweisen, die sie unter die Gruppe der geringtransparenten Seen einreicht. Betreffend der Transparenzbeobachtungen im westlichen Teil ist zu erwähnen, dass auf diesen im Seeverteilungsplan der Seerzrekognoszierung mehrere Seen fielen, als im vorliegenden Beobachtungsmaterial angegeben ist. Dies beruht darauf, dass in gewissen abgesenkten und sehr seichten Seen keine Transparenztiefe erhalten werden konnte (z. B. in den weiter oben erwähnten Seen Storsjön und Gunnalstjön im Tönnersjögebiet, siehe S. 46—47), welche also unberücksichtigt gelassen werden mussten. Dessenungeachtet, dass die Transparenz in den Seen von »Südsmland« in grossem Ausmasse herabgesetzt wurde, ist es jedoch durchaus einleuchtend, dass die Transparenz der Seen in diesem Abschnitt der grossen Smålandsebene durchgehends niedriger ist als in ihren übrigen Teilen. Jener Teil von »Mittelsmland«, der bezüglich der Transparenz mit »Südsmland« am weitgehendsten übereinstimmt, ist aus natürlichen Gründen sein westlicher Teil.

In »Südsmland« ist der Grossteil der Seefarbebeobachtungen auf die mittleren und unteren Teile der Farbenskala verteilt. Hellbraune Farbe ist hier die bestvertretene, da sie mit 38 % der Gesamtzahl innerhalb des Bandprofils beobachteter Seen vorkommt. Dieser Prozentwert stimmt somit nahe mit dem Prozentwert für die in »Mittelsmland« bestvertretene gelbbraune Farbe überein. Gelbbraune und hellbraune Farbe sind zusammen mit 59 % vertreten. Braune Farbe und die hier zum ersten Mal vorkommende dunkelbraune Farbe sind hier zusammengenommen mit 32 % vertreten. Die Farben im oberen Teil der Farbenskala sind hier sehr schwach vertreten; die dort allein vorkommenden Farben gelbgrün und gelb betragen zusammengenommen nur 9 % des ganzen Beobachtungsmaterials. Auf die drei Profilteile ist die Seefarbe folgendermassen verteilt. Gelbgrüne und gelbe Farbe sind im östlichen Teil zusammengenommen mit 29 % der Anzahl dort beobachteter Seen vertreten, im mittleren Teil mit 5 %, während diese Farben im westlichen Teil fehlen.

Tab. 5. Zusammenfassender Vergleich über Transparenz- und Seefarbeverhältnisse in den beobachteten Seen innerhalb der gebrochenen Landfläche von Nordsmåland und auf der grossen Smålandsebene.

Seengebiete	Transparenz			Humusfärbung		
	hoch (> 4 m)	mässig ($2-4$ m)	gering (< 2 m)	schwach (Seefarbe: grün, gelbgrün, gelb)	mässig (Seefarbe: gelb- braun, hellbraun)	stark (Seefarbe: braun, dunkelbraun)
Die gebrochene Landfläche von Nordsmåland	66 %	34 %	.	68 %	26 %	6 %
Die grosse Smålandsebene	16 %	68 %	15 %	16 %	62 %	21 %

Gelbbraune und hellbraune Farbe betragen zusammen 57 % im östlichen Teil, 58 % im mittleren Teil und 63 % im westlichen Teil. Die Prozentwerte für braune und dunkelbraune Farbe sind in den entsprechenden Profilteilen 14 % bzw. 37 % und 38 %.

Von jedem der drei unterschiedenen Teilgebiete »Südsmålands« werden die drei durch höchste Transparenz gekennzeichneten Seen angeführt, wobei gleichzeitig die Seefarbe angegeben wird. (Betreffend anderer Aufschlüsse über diese Seen siehe Tab. 6.)

Der östliche Profilteil: Rottnen 5.4 m, gelbgrün; Stora Hensjön 4.7 m, gelb; Skårsjön in Örsjö socken 2.7 m, hellbraun.

Der mittlere Profilteil: Vinen 4.1 m, gelb; Tjurken 3.4 m, hellbraun; Vederslövsjön 3.2 m, gelbbraun. (In diesem Profilteil befindet sich auch der grosse See Åsnen, der eine Transparenz von 3.1 m und gelbbraune Seefarbe hat.)

Der westliche Profilteil: Kösen 4.1 m, gelbbraun; Unnen 2.7 m, hellbraun; Rönningen 2.7 m, braun.

Folgende Seen sind schwach getrübt, und zwar durch organogenes Abioseston: Agunnarydsjön, Arasjön, Huvudsjön, Målsjön, Stensjön in Ryssby socken und Virestadsjön. Sämtliche Seen liegen im mittleren Teil des Bandprofils.

Eine Zusammenfassung der zahlenmässig ausgedrückten Verschiedenheiten bezüglich von Transparenz und Seefarbe zwischen der gebrochenen Landfläche von Nordsmåland und der grossen Smålandsebene (die beiden Bandprofile vereinigt) ist in Tab. 5 zusammengestellt.

Betreffend der Seen auf der grossen Smålandsebene sind noch einige ergänzende Aufschlüsse zu geben. Um die erwähnten Verschiedenheiten zwischen »Mittelsmåland« und »Südsmåland« instruktiver zu veranschaulichen, als dies in obiger Übersicht der Fall war, wurde in Abb. 35 eine Darstellung über Transparenz und Seefarbe in einer Anzahl hierhergehöriger Seen mitgeteilt, wobei auch die kolorimetrisch bestimmte Wasserfarbe miteinbezogen wurde. Nur

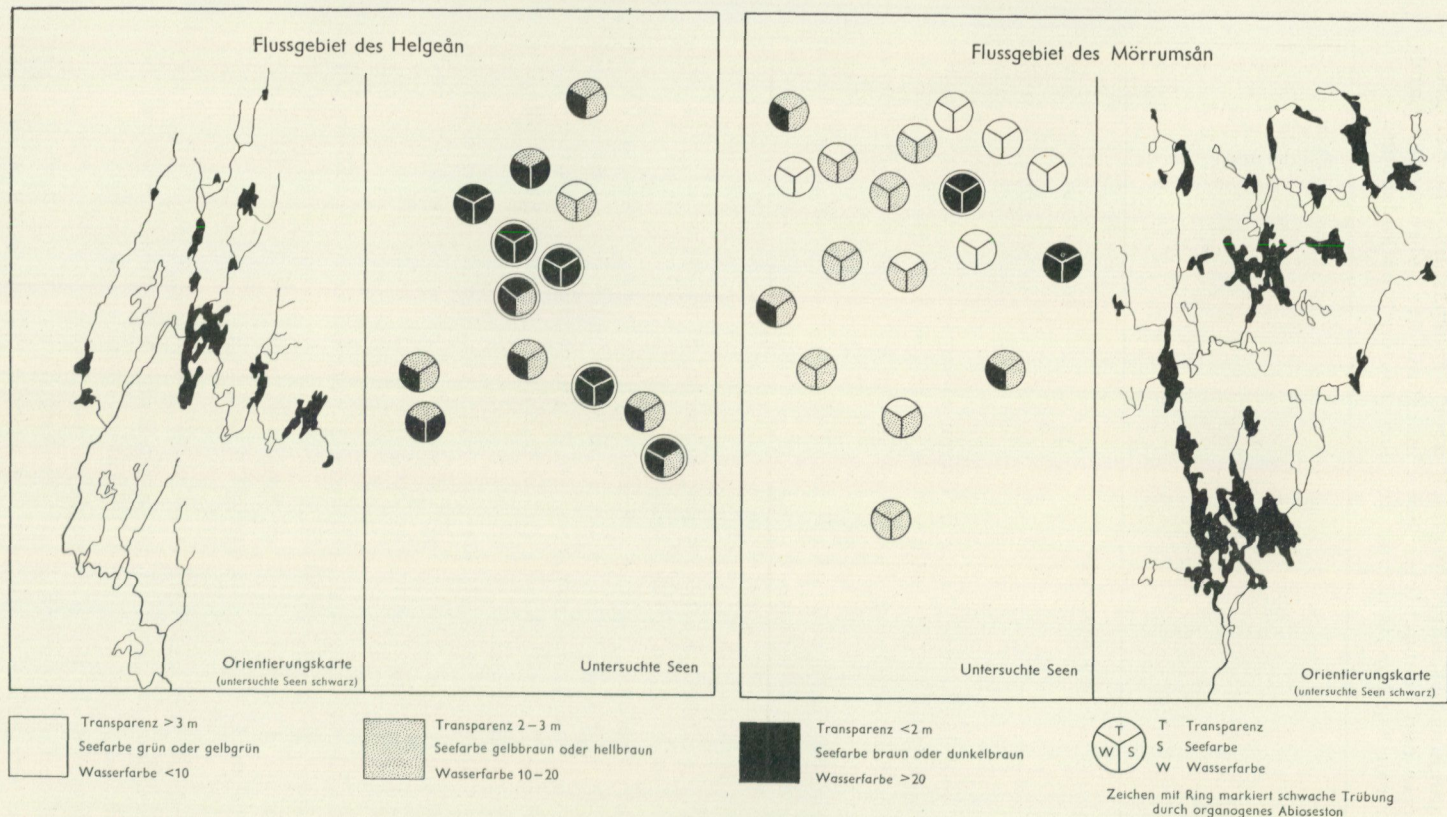


Abb. 35. Vergleichende Übersicht über die Transparenz-, Seefarbe- und Wasserfarbeverhältnisse in einigen Seen im Flussgebiet des Mörrumsån und im Flussgebiet des Helgeån.

1. Seen im Flussgebiet des Mörrumsån: Asasjön, Bergsjön, Fiolen, Furen in Härlöv socken, Helgasjön in Öjaby socken, Innaren, Linnebjörkesjön, Madkroken, Salen, Sjöatorpsjön, Skären, Skärsjön in Aneboda socken, Stråken, Vartorpasjön (getrübt), Vederlövsjön, Årydsjön, Åsnen, Örken.
2. Seen im Flussgebiet des Helgeån: Agunnarydsjön (getrübt), Femlingen, Helligasjön in Rydaholm socken, Huvudsjön (getrübt), Hångasjön, Mälensjön (getrübt), Möckeln in Stenbrohult socken, Römningen, See 521 bei Staffansboda, See 499 O Tutaryd, Stensjön in Ryssby socken (getrübt), Tjurken, Virestadsjön (getrübt).

gewisse Abschnitte der fraglichen Bandprofile wurden dabei berücksichtigt. Innerhalb dieser wurden somit zwei bestimmte Seengebiete abgegrenzt, welche Teile der zwei nahegelegenen und teilweise unmittelbar aneinander grenzenden Flussgebiete, nämlich des Flussgebietes des Mörrumsån und dieses des Helgeån, bilden. Auf Grund der nord—südlichen Erstreckung dieser Flussgebiete nimmt allerdings jedes der erwähnten Seengebiete Teile der beiden Bandprofile ein, doch ist darauf zu achten, dass der vertretene Abschnitt des Flussgebietes des Mörrumsån mit seinem oberen und an beobachteten Seen reichsten Teil im mittleren Teil von »Mittelsmåland« (und dabei hauptsächlich in dessen östlichem Teil) liegt, wogegen sich der vertretene Abschnitt des Flussgebietes des Helgeån mit seinem unteren und an beobachteten Seen reichsten Teil im mittleren Teil von »Südsmåland« (und dabei hauptsächlich in dessen westlichem Teil) befindet. Die Anzahl der vertretenen Seen ist etwas geringer als die in den Bandprofilen befindlichen Seen innerhalb des entsprechenden Kartengebietes; im vorliegenden Fall hat es sich nämlich als zweckdienlich erwiesen, auch die Wasserfarbe zu berücksichtigen, und die Bestimmung hiervon wurde nicht bei sämtlichen bezüglich der Transparenz und Seefarbe beobachteten Seen gemacht. Die Dezimierung der Seenanzahl ist hier jedoch ohne Bedeutung. Es ist zu erwähnen, dass es im vorliegenden Fall zweckmässig war, den gesamten Sichttieferaum teilweise auf eine andere Weise aufzuteilen als bisher. Die Wasserfarbe wurde in 0.01 lmg Methylorange angegeben (vgl. S. 122).

Auf Grund des in der Beschreibung der Bandprofile Besprochenen dürfte eine nähere Erörterung des Inhaltes der Übersichtsbilder nicht erforderlich sein; diese haben nur den Sinn, das schon Behandelte weiterhin zu verdeutlichen. Einige Bemerkungen sind doch zu machen. Ein Vergleich zwischen den beiden Seengebieten zeigt, dass die herrschenden Verschiedenheiten bezüglich Transparenz und Seefarbe wie auch bezüglich der mit diesen Erscheinungen korrelierenden Wasserfarbe gerade bestimmte Flussgebiete betreffen. Im Flussgebiet des Mörrumsån sind die Seen weitaus transparenter und schwächer humusgefärbt als im Flussgebiet des Helgeån. Eine Eigenheit innerhalb des Flussgebietes des Mörrumsån vertreten die in seinem nordöstlichsten Teil gelegenen drei Seen Skären, Örken und Madkroken, die gerade im Übergangsbereich zur grossen Smålandsebene liegen. Auf Grund dessen, dass das Flussgebiet des Helgeån in einem ausgeprägten Versumpfungsgebiet mit grossem Moorreichtum liegt und dass dort das Gelände gleichzeitig sehr flach ist, werden die dorthingehörigen Seen, regional gesehen, geringer transparent, bzw. stärker humusgefärbt sein als im Flussgebiet des Mörrumsån, doch wären die Verschiedenheiten nicht so bedeutend, wenn nicht die Seen im Flussgebiet des Helgeån in so grossem Ausmasse einer Senkung unterworfen worden wären, wie dies tatsächlich der Fall war. In nahezu allen vertretenen Seen wurde eine mehr oder weniger kräftige Senkung des Wasserspiegels vorgenommen. Vom Standpunkt der naturgegebenen Landschaft haben übrigens mehrere Senkungsmassnahmen eine überaus ungünstige Wirkung gehabt, und meines Erachtens ist man in mehreren Fällen gewaltsamer vorgegangen, als die landwirtschaft-

liche Notwendigkeit erforderte; dies gilt nicht zum mindesten für den Virestadsjön und einige zu seinem Gewässersystem gehörige Seen.

Von einer Behandlung der Transparenz- und Seefarbeverhältnisse innerhalb anderer Teile des Arbeitsgebietes muss abgesehen werden. Es ist nur darauf hinzuweisen, dass die innerhalb der südlichen Randzone des småländischen Hochlandes, und zwar im westlichen Teil von Blekinge län gelegenen hochtransparenten und schwach humusgefärbten Seen in einem Gelände liegen, das gewisse Ähnlichkeiten mit den topographischen Formen innerhalb von Teilen der nördlichen Randzone aufweist.

Betreffend der beobachteten Seen im nördlichen Teil des unter der marinen Grenze gelegenen Ostküstenabschnittes ist hervorzuheben, dass das dort überwiegende Seewasser an sich einen hochtransparenten und schwach humusgefärbten Typus hat, dass aber durch Sestontrübung eine Transparenzverminderung zustande gekommen ist, welche diese Seen in die Gruppe der mitteltransparenten Seen einreihet. Die Seefarbe wird jedoch hauptsächlich durch Farben aus dem oberen Teil der Farbenskala vertreten (gelb und gelbgrün). Somit kann beispielsweise erwähnt werden, dass im schwach tongetrübten See Tynn die Transparenz mit 2.3 m festgestellt wurde, dass aber die Seefarbe nichtsdestoweniger gelbgrün war.

Zum Schluss ist ein ganz spezieller Fall zu erwähnen, nämlich der in unserem Land bezüglich von hoher Transparenz unübertroffene See Vättern. Die während der Seerzrekognoszierung erhaltenen Transparenzwerte können dabei zweckmässigerweise mit einigen früher erhaltenen Werten verglichen werden, welche unter den veröffentlichten Beobachtungen den Spitzenwerten angehören:

Lundberg (1899, S. 68): 28. 7. 1888 um 19 ^h —20 ^h , vor Borghamn . . .	17 m
Ekman (1915, S. 157): 17. 7. 1911 um 11.45 ^h , Himmel klar, Wasseroberfläche glatt; im Närkebecken, Tiefe 40 m; Beobachtung mit einer 25 cm-Scheibe	17.65 m
Während der Seerzrekognoszierung erhaltenen Werten (B. Collini):	
6. 8. 1935 um 13.30 ^h , wolkenlos, leiser Zug; vor Hästholmen, Tiefe etwa 50 m; Seefarbe blaugrün.	
a. Beobachtung mit der 14 cm-Scheibe	17.1 m
b. Beobachtung mit der 25 cm-Scheibe	17.4 m

Ein an die Transparenz des Vättern heranreichender See ist im südlichen Schweden nicht zu finden. Der diesbezüglich nach dem Vättern kommende See ist laut bisher angestellten Beobachtungen der Mycklaflon, und zwar mit 10.4 m. In nördlicheren Teilen von Schweden wurden jedoch Transparenzen gemessen, die an die des Vättern ziemlich nahe heranreichen. Laut einer Angabe bei Ekman 1912 (S. 5) wurde somit in Torneträsk in Lappland eine Transparenz von 15 m gemessen, und in Korsvattnet in Jämtland hat Lundqvist (1936 b, S. 50) vor kurzem eine Transparenz von 15.5 m festgestellt. Die Transparenz des Vättern wird jedoch von jener des im inneren Nordfjord in Norwegen gelegenen, als Europas tiefster Binnensee bekannten Hornindalsvatn bedeutend übertroffen. In diesem See wurde eine Transparenz von

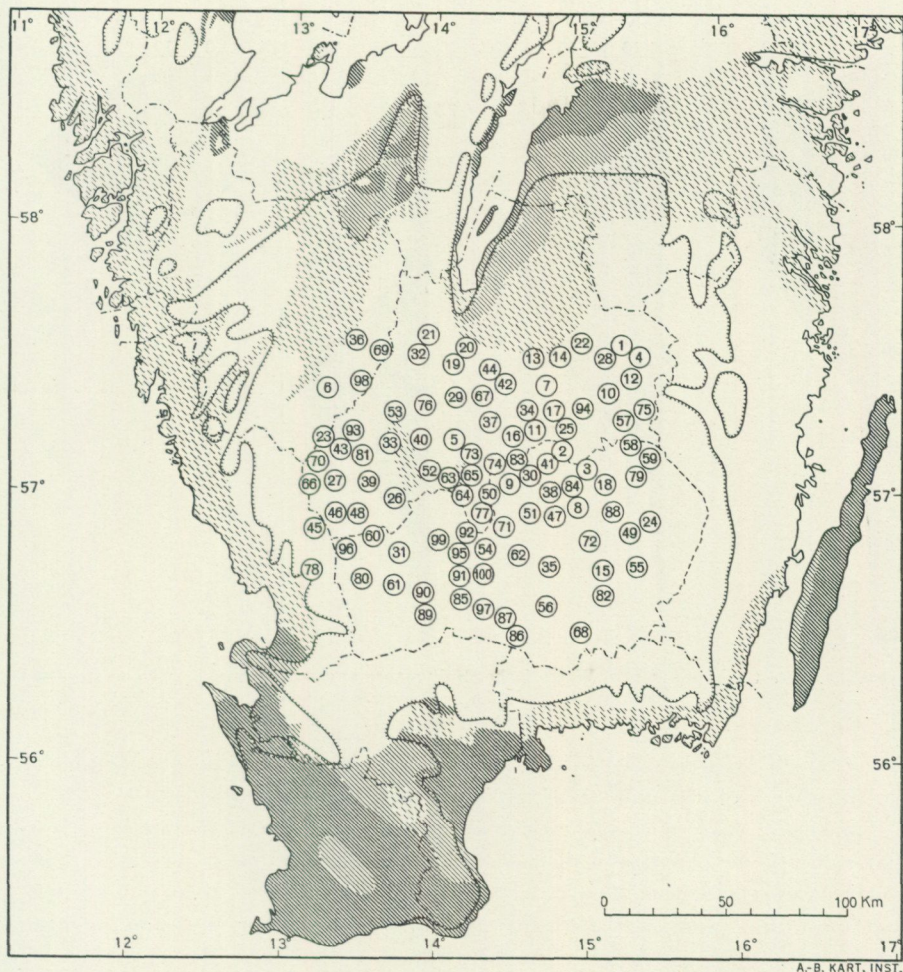


Abb. 36. Die geographische Verteilung der 100 spezialuntersuchten erzführenden Seen im zentralen Südschweden.

Die Nummern beziehen sich auf die nummerierte Aufstellung der Seen in Tab. 7.

22 m gemessen (Strøm 1933, S. 42), welche die grösste bisher bekannte Transparenz in Skandinavien sein dürfte.

2. Wasserfarbe und Oxydierbarkeit.

Die Bestimmung von Wasserfarbe und Oxydierbarkeit des Seewassers ist in 100 erzführenden Seen erfolgt, welche möglichst gleichmässig über den Zentralteil des Arbeitsgebietes verteilt waren (vgl. S. 83). Die geographische Verteilung dieser Seen wurde in Abb. 36 veranschaulicht. Die Analysenergebnisse sind in Tab. 7 angegeben. In dieser Tabelle sind die Seen nach dem steigenden

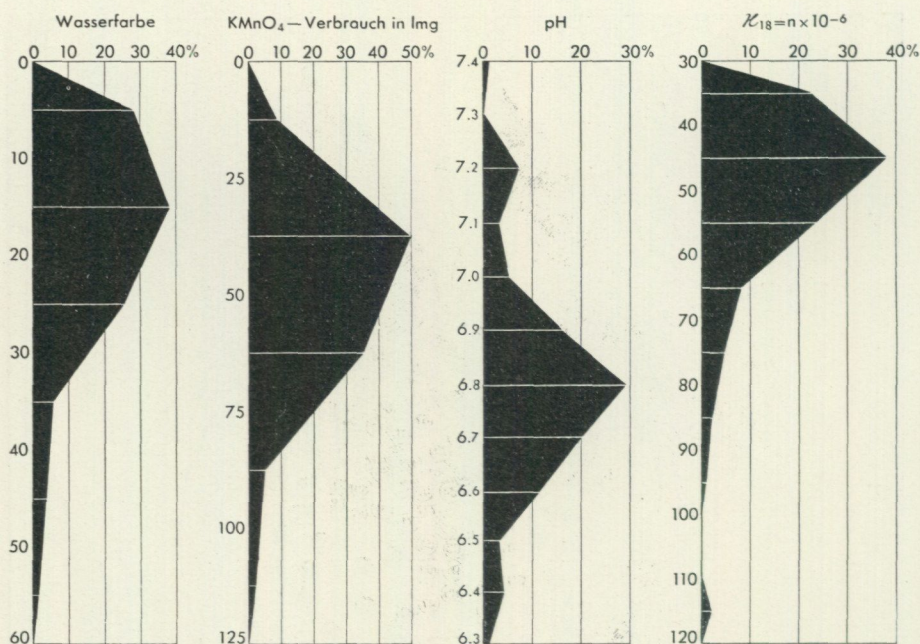


Abb. 37. Werteverteilung von Wasserfarbe, Kaliumpermanganatverbrauch, pH und spezifischer Leitfähigkeit in den 100 erzführenden Seen.

Wert für die Wasserfarbe geordnet. Zum Vergleich sind die entsprechenden Angaben über Seefarbe und Transparenz beigelegt (Auszug aus Tab. 6).

Sämtliche Analysen beziehen sich auf pelagisches Oberflächenwasser. Seston hat sich vor der Analyse während ein Dauer von 4 Stunden gesetzt.

Die Wasserfarbe wurde nach der Methode von Ohle 1933 (S. 393 und S. 601—602) bestimmt, und zwar kolorimetrisch mittels wässriger Methylorangelösung (Konzentr. 10 lmg). Die Wasserfarbe wird angegeben durch die Anzahl 0.01 mg Methylorange im Liter Probewasser. Vor der Kolorimetrierung wurde das Probewasser erforderlichenfalls mit destilliertem Wasser verdünnt.

Die Oxydierbarkeit wurde bestimmt durch die Oxydierung von unfiltriertem Probewasser mit einem bestimmten Volumen von 0.1-n schwefelsaurer Kaliumpermanganatlösung, zu welcher nach 10 Minuten langem Kochen das gleiche Volumen von 0.1-n Natriumoxalatlösung zugesetzt, worauf mit Kaliumpermanganat zurücktitriert wurde. Der Kaliumpermanganatverbrauch ist in mg per Liter Probewasser angegeben.

1. Die Wasserfarbe hat zwischen 2 und 53 gewechselt. Der Großteil der vertretenen Farben liegt auf einem gewissen begrenzten Abschnitt dieses gesamten Farbenraumes, da nämlich 88 % der repräsentierten Gewässer eine Farbe <30 haben. In Abb. 37 wurde ein Diagramm über die Wasserfarbverteilung mitgeteilt, wobei die Farben in beliebig abgegrenzten Farbenklassen mit einer Breite von 10 Farben gruppiert wurden. Daraus geht hervor, dass die

drei niedrigsten Farbenklassen einigermaßen gleich vertreten sind. Die mittlere Klasse 10—20 ist die bestvertretene, und zwar mit 38 % der Gesamtzahl von Farbenfällen.

Bei Berücksichtigung der bestehenden Naturverhältnisse in dem behandelten Seengebiet ist es einleuchtend, dass dort ein gewisser Zusammenhang herrscht sowohl zwischen Wasserfarbe und Transparenz wie auch zwischen Wasserfarbe und Seefarbe. Auf Grund von u. a. den verschiedenartigen methodologischen Voraussetzungen und Arbeitsbedingungen ist es jedoch nicht zu erwarten, dass der Zusammenhang zwischen den erwähnten Erscheinungen in allen Einzelheiten vollkommen befriedigend sein werde. Eine Überprüfung davon, wie der Zusammenhang zwischen Wasserfarbe und Transparenz bzw. Seefarbe in Erscheinung tritt, wurde vorgenommen und das Ergebnis in Abb. 38 und Abb. 39 dargestellt.

Aus den Diagrammen geht hervor, dass der Zusammenhang zwischen den erwähnten Erscheinungen im grossen und ganzen sehr günstig ist. Somit zeigt sich, dass der Grossteil der auf der grossen Smålandsebene vorhandenen mitteltransparenten und mässig humusgefärbten Gewässer durch die Wasserfarben 10—25 gekennzeichnet ist. Wasserfarben innerhalb dieses Farbenraumes sind als charakteristisch für jene erzführenden Seen zu betrachten, die das fragliche Seengebiet regional kennzeichnen. Die Seen mit schwächster Wasserfarbe sind zum Grossteil durch jene hochtransparenten und schwach humusgefärbten Seen vertreten, die in zur gebrochenen Landfläche von Nordsmåland und zu ihrem Übergangsgebiet zur grossen Smålandsebene gehörigen Gegenden liegen. Die überwiegende Anzahl dieser Seen liegt in dem Gebiet zwischen den weiter oben behandelten Bandprofilen »Nordsmåland« und »Mittelsmåland« (z. B. Mycklaflon, Bellen, Lindåssjön und Fagerhultsjön), doch teilweise auch innerhalb des letztgenannten Bandprofils (z. B. Skären und Örken). Die durch stärkste Farbe gekennzeichneten Seen werden vorzugsweise durch jene geringtransparenten und besonders stark humusgefärbten Seen vertreten, deren Wasserspiegel einer mehr oder weniger beträchtlichen Senkung unterzogen wurde, und wo unter den gegenwärtigen Verhältnissen die zugeführte Humusmenge auf ein oft bedeutend kleineres Wasservolumen als vorher verteilt ist. Die grösste Anzahl von dergleichen Seen gehört dem Flussgebiet des Helgeån an.

Betreffend des Zusammenhanges zwischen Wasserfarbe und Transparenz ist daran zu erinnern, dass das vorliegende Ergebnis im Prinzip mit jenen übereinstimmt, zu welchen Juday und Birge (1933, S. 213) in erwähnter Beziehung laut Beobachtungen in einer grösseren Anzahl von Gewässern in Wisconsin gelangt sind.

2. Der Kaliumpermanganatverbrauch hat sich in den vertretenen Seen als sehr verschieden gezeigt. Dies ist in grossem Ausmasse auf den wechselnden Humusgehalt zurückzuführen. Bei natürlichen Gewässern vom fraglichen Typus spiegelt sich gewissermassen der Humositätsgrad im Kaliumpermanganatverbrauch wider (vgl. z. B. Naumann 1932, S. 15). Die zwischen dem Humusgehalt und dem Kaliumpermanganatverbrauch herrschen-

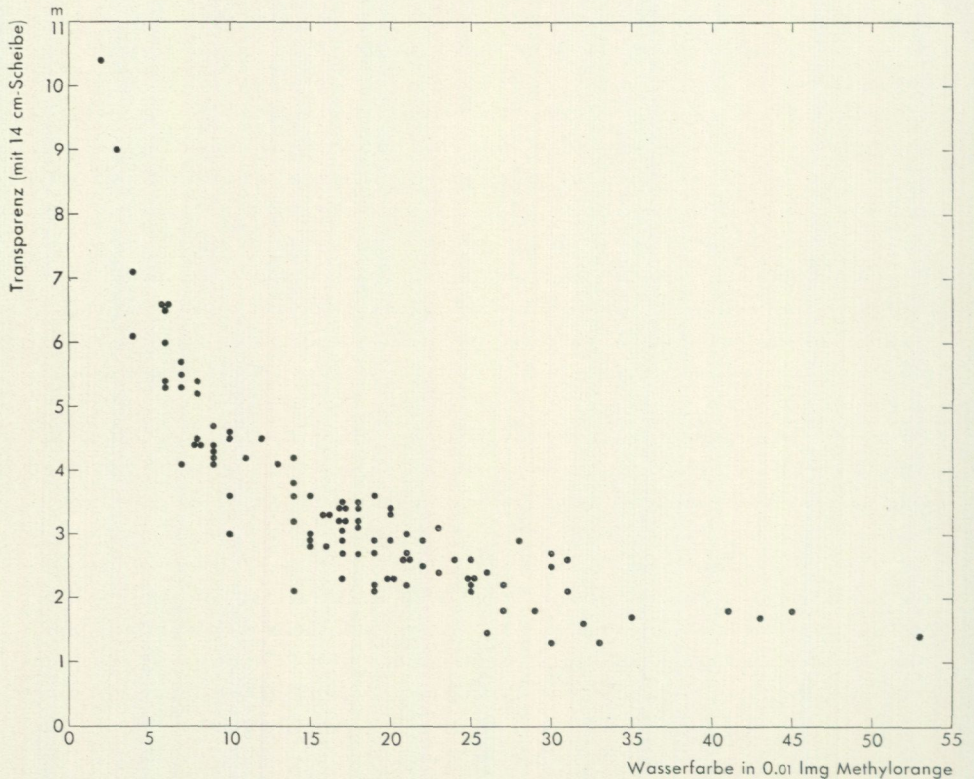


Abb. 38. Beziehung zwischen Wasserfarbe des Oberflächenwassers und Transparenz in den 100 erzführenden Seen.

de Beziehung wird jedoch mehr oder weniger vollständig aufgehoben, wenn beispielsweise durch Kultureinfluss oxydierbare Stoffe anderer Art dem Wasser in grösserer Menge zugeführt werden, welches Verhältnis hier auch zum Ausdruck gekommen ist. Bei dem vorliegenden Beobachtungsmaterial gibt es eine gewisse Möglichkeit festzustellen, wie sich die Beziehung zwischen Humusgehalt und Kaliumpermanganatverbrauch gestaltet, und zwar mit Hilfe der kolorimetrisch bestimmten Wasserfarbe. Die Zweckmässigkeit der Anwendung der Wasserfarbe zur Erkennung von Humusstoffen wurde bereits erprobt und von Ohle (1934, S. 590 und S. 649) aufgezeigt. Aus dem in Abb. 40 mitgeteilten Diagramm geht hervor, dass sich im grossen und ganzen zwischen Wasserfarbe und Kaliumpermanganatverbrauch eine günstige Beziehung zeigt. Dass die Beziehung bezüglich der einzelnen Beobachtungsfälle nicht durchgehends befriedigend ist oder dass sie fehlt, bildet keinen Grund zur Überraschung. Durch Kultureinfluss wurden in gewissen Fällen dem Wasser oxydierbare Stoffe zugeführt, die einen hohen Permanganatwert bedingten, die aber nicht oder nur wenig auf die Wasserfarbe einwirkten. Bei gewissen Beobachtungsfällen ist es möglich, die Hauptursache für das Ausbleiben der Beziehung, bzw. für den hohen Permanganatwert anzugeben. Beispiele dafür sind der Vartorpasjön

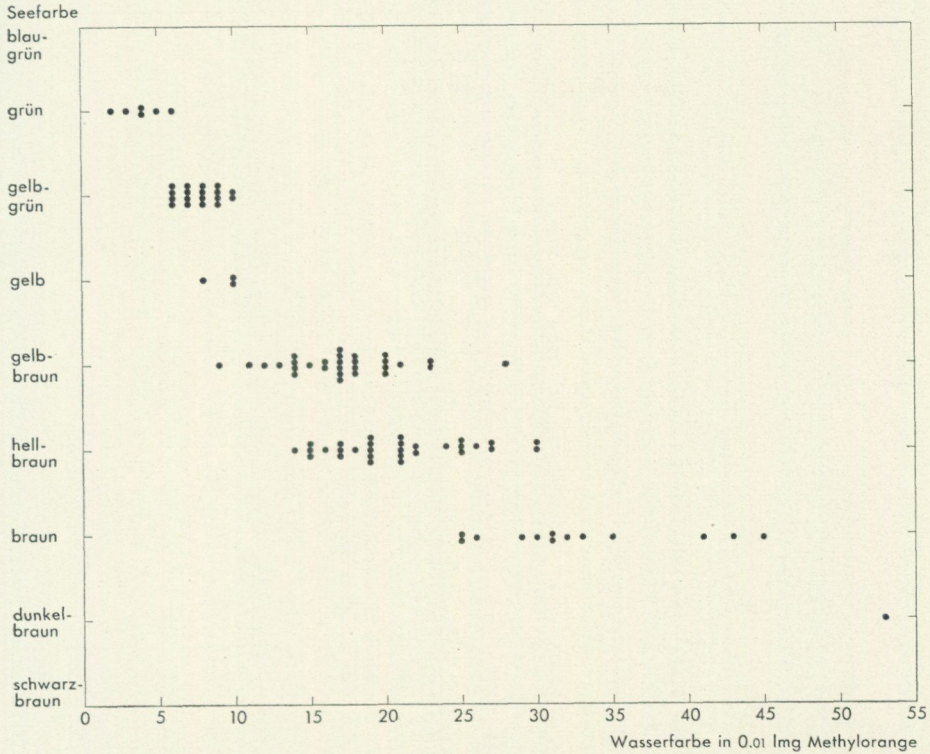


Abb. 39. Beziehung zwischen Wasserfarbe des Oberflächenwassers und Seefarbe in den 100 erzführenden Seen.

und der Lyen, welche Seen im Diagramm durch zwei Punkte in seinem obersten Teil, und zwar im Bezirk für einen Kaliumpermanganatverbrauch von 100—120 lmg vertreten sind. Diese beiden Seen nehmen das Abwasser aus Papierindustrieanlagen auf, da der Vartorpasjön nicht weit unterhalb der Sulfitzellstoffabrik bei Böksholm und der Lyen nicht weit unterhalb der Sulfitzellstoffabrik bei Ohs liegt.

Aus den in Tab. 7 mitgeteilten Analysenwerten geht hervor, dass der Kaliumpermanganatverbrauch zwischen 14.9 lmg und 119.4 lmg schwankte. Werte der letztgenannten Grössenordnung sind jedoch in äussert geringer Anzahl vertreten und beziehen sich übrigens gerade auf die durch Abwasser aus Sulfitzellstoffabriken beeinflussten Gewässer. In 94 % der Gesamtzahl von Beobachtungsfällen war der Kaliumpermanganatverbrauch <75 lmg.

In Abb. 37 ist ein Diagramm über die zahlenmässige Verteilung der Analysenwerte auf verschiedene Grössenklassen dargestellt. Die Klassenbreite wurde dabei auf 25 lmg angesetzt. Dadurch ist die Möglichkeit gegeben, direkt zu ermitteln, wie sich das Analysenmaterial auf die drei Stufen des Spektrums der organischen Stoffe (»Humusspektrum«) im natürlichen Milieuspektrum verteilt, und zwar sowohl bezüglich der von Naumann (1921, S. 5 und z. B. 1931 a, S.

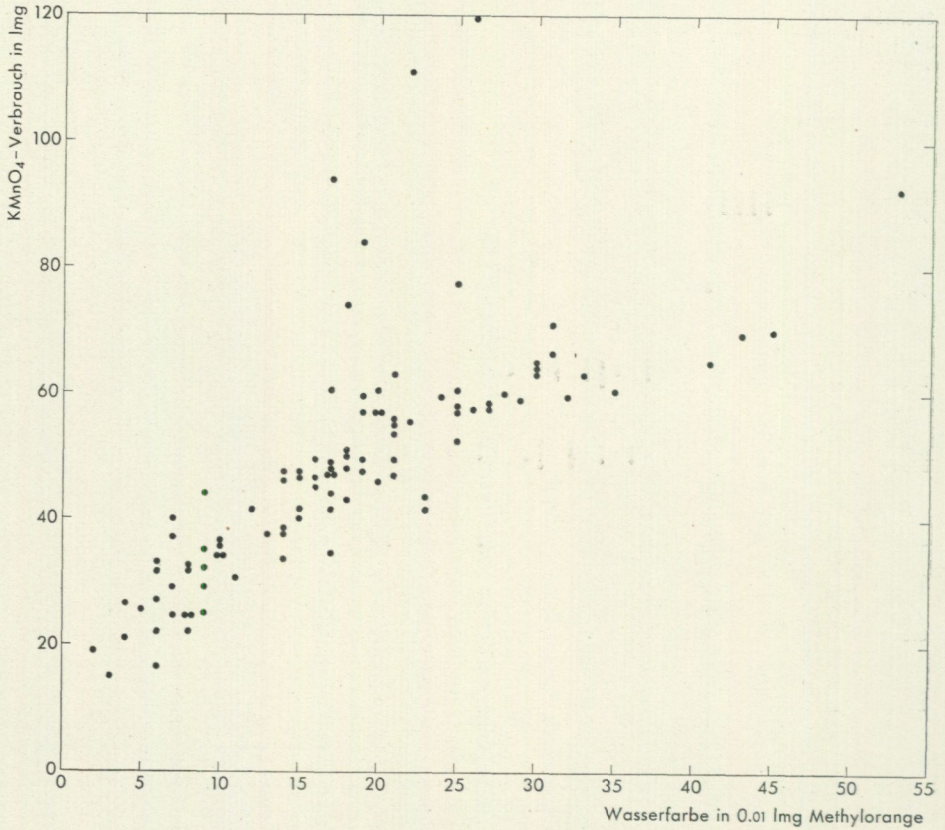


Abb. 40. Beziehung zwischen Wasserfarbe und Kaliumpermanganatverbrauch im Oberflächenwasser der 100 erzführenden Seen.

4) wie auch der von Höll (1928, S. 26) gemachten zahlenmässigen Stufenabgrenzung. Nach Naumann hat der fragliche Faktor (die organischen Stoffe) bei einem Kaliumpermanganatverbrauch < 25 lmg eine oligotype Lage, bei $25-50$ lmg eine mesotype Lage und bei $50-100$ lmg bzw. > 50 eine polytype Lage. Die durch Höll vorgenommene Abgrenzung der Stufen unterscheidet sich von der erwähnten Einteilung dadurch, dass für die Mesostufe ein Kaliumpermanganatverbrauch von $25-75$ lmg und für die Polystufe von $75-400$ lmg festgestellt wurde. Im vorliegenden Zusammenhang wird die letztere Stufeneinteilung berücksichtigt. Wie aus dem Diagramm hervorgeht, sind die Gewässer mit einem Kaliumpermanganatverbrauch < 25 lmg in geringer Anzahl vertreten. Hierbei ist auch zu beachten, dass die Permanganatwerte in überwiegend Masse innerhalb des mittleren und besonders obersten (der Mesostufe am nächsten gelegenen) Teiles des fraglichen Spektralbezirkes liegen. Die durch einen Kaliumpermanganatverbrauch von $25-50$ lmg und $50-75$ lmg gekennzeichneten Gewässer sind besonders wohlvertreten, und zwar zusammengekommen mit 85 % der Gesamtzahl von Beobachtungsfällen. Von den

hierhergehörigen Permanganatwerten, die demnach auf die Mesostufe fallen, befindet sich die weitaus überwiegende Anzahl im unteren (der Oligostufe am nächsten gelegenen) und mittleren Teil dieses Spektralbezirkes. Permanganatwerte innerhalb dieses Grössenraumes sind für die erzführenden Seen, welche die grosse Smålandsebene regional kennzeichnen, als charakteristisch anzusehen. Die auf den oberen (und somit der Polystufe am nächsten gelegenen) Teil der Mesostufe fallenden Permanganatwerte beziehen sich in überwiegendem Masse auf mehr oder weniger stark abgesenkte Seen, zu welchen die Mehrzahl der im Flussgebiet des Helgeån vertretenen Seen gehört. Die Lage der Permanganatwerte innerhalb des fraglichen Teilabschnittes der Mesostufe ist jedoch nicht auffallend hoch. Bei den erwähnten Gewässern hält sich der Kaliumpermanganatverbrauch demnach bei etwa 60—70 lmg. Betreffend der auf die Polystufe fallenden Permanganatwerte ist darauf hinzuweisen, dass bei der Mehrzahl von den diesen Werten entsprechenden Seen der hohe Gehalt des Wassers an oxydierbaren Stoffen beiweitem nicht durch Humusstoffe bedingt ist. Darüber klärt die mässige Wasserfarbe auf, der eine mesotype Spektrallage des Humusfaktors entspricht. Hierher gehören aus erklärlichen Gründen die bereits erwähnten Seen Vartorpasjön und Lyen.

Gemäss den Ergebnissen bei der Behandlung der Transparenz- und Seefarbeverhältnisse betreffend der regionalen Schwankungen des Humusgehaltes innerhalb des fraglichen Seengebietes ist es einleuchtend, dass der Kaliumpermanganatverbrauch der betreffenden Gewässer gewisse regionale Verschiedenheiten aufweisen wird. Dieser Sachverhalt ist übersichtlich aus der in Abb. 41 mitgeteilten Karte über die geographische Verteilung der Permanganatwerte zu entnehmen. Es zeigt sich somit, dass die durch geringsten Kaliumpermanganatverbrauch gekennzeichneten Gewässer in jenen Teilen des Seengebietes vorkommen, die innerhalb der gebrochenen Landfläche von Nordsmåland sowie des von dort in südöstlicher Richtung sich erstreckenden Hochplateaus, bzw. seinem Übergang in die grosse Smålandsebene liegen oder sich an diese Gebiete eng anschliessen. Durch mässigen Kaliumpermanganatverbrauch charakterisierte Gewässer kommen in allen Teilen des Seengebietes vor, doch sind sie besonders für die grosse Smålandsebene eigentümlich. In südlicheren Teilen des Seengebietes sind die mehr oder weniger stark abgesenkten Seen an den etwas höheren Permanganatwerten zu erkennen. Soweit das Verteilungsbild derzeit ersehen lässt, liegt demnach regional gesehen ein zunehmender Kaliumpermanganatverbrauch hauptsächlich der Gewässer von den nordöstlichen angefangen in der Richtung gegen die südwestlichen Teile des Seengebietes vor, welcher Gegensatz teils und in erster Linie auf den Wechsel der geologischen und topographischen Verhältnisse, teils aber auch auf durch Kultur Eingriffe verursachte Veränderungen der natürlichen Verhältnisse zurückzuführen ist.

Im Zusammenhang mit dem Umstand, dass im vorliegenden Beobachtungsmaterial durch Sulfitzellstoffabwässer verunreinigte Gewässer vertreten sind, sind einige Bemerkungen darüber zu machen, in welchem Ausmasse sich eine

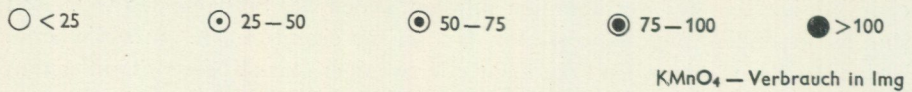
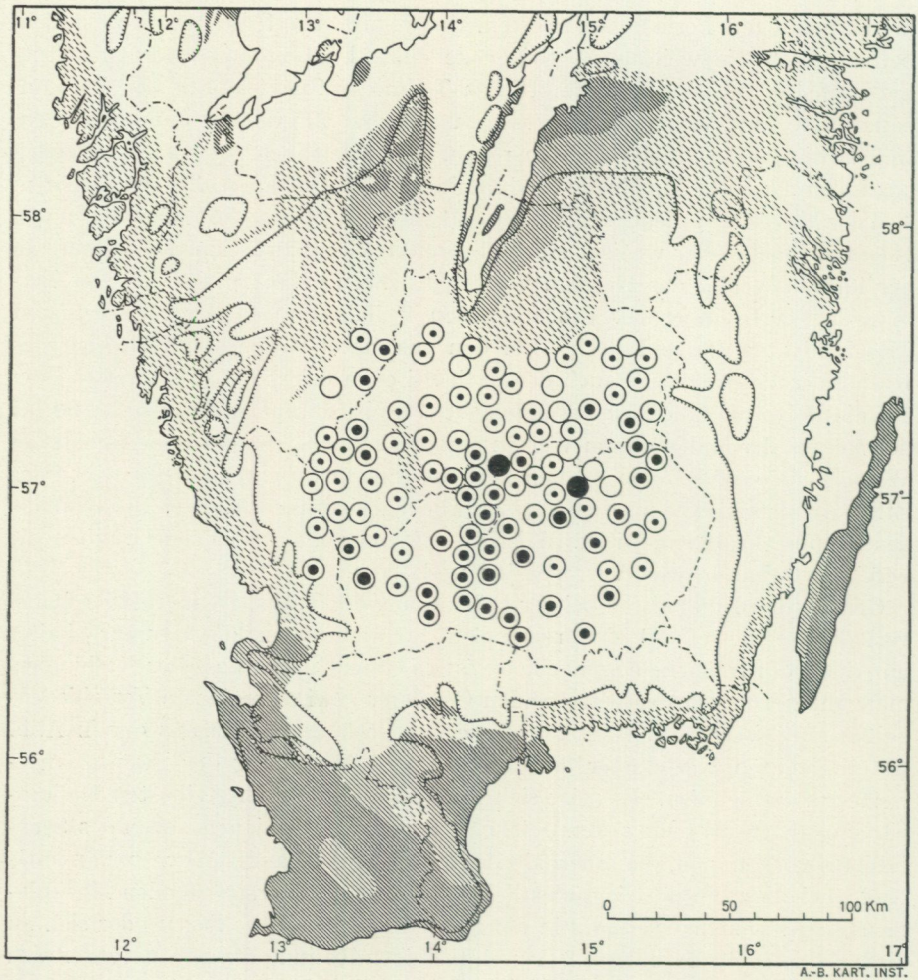


Abb. 41. Die geographische Verteilung der Werte für den Kaliumpermanganatverbrauch im Oberflächenwasser der 100 erzführenden Seen.

solche Verunreinigung im betreffenden Gewässersystem deutlich bemerkbar machen kann. Auf der Karte in Abb. 41 treten in augenfälliger Weise die zwei durch höchsten Kaliumpermanganatverbrauch gekennzeichneten Seen Vartorpasjön und Lyen hervor, unter denen der erstgenannte der am weitesten östlich gelegene ist. Diese Seen sind jedoch unter den vertretenen Seen nicht die einzigen durch Sulfitzellstoffabwässer verunreinigten, obwohl dieser Sachverhalt durch die kleineren Permanganatverbrauchswerte nicht in gleicher Weise im Kartenbild auffällt. Die an den Vartorpasjön geknüpften Verunreinigungsverhältnisse können dabei beispielsweise behandelt werden, wobei

auch einige im selben Gewässersystem gelegenen Seen zweckmässigerweise berücksichtigt werden können, obwohl sie gerade im vorliegenden Beobachtungsmaterial nicht vertreten sind.

Wie bereits früher erwähnt wurde, nimmt der Vartorpasjön Abwässer aus der Sulfitfabrik bei Böksholm auf, welche in Hornaryds socken in Kronobergs län liegt. (Nach Brusewitz 1935, S. 73 ist die jährliche Produktion ca. 6 000 t leichtbleichender Sulfit, Trockengewicht; die Fabrik gehört somit unter die kleineren in dieser Branche.) Die Wasserversorgung dieser Fabrik erfolgt aus dem unmittelbar östlich davon gelegenen See Örken. Wie auch die übrigen hier berührten Seen gehört der Örken dem Flussgebiet des Mörrumsån an. Aus der Sulfitfabrik Böksholm rinnt das verunreinigte Wasser zunächst in den Drevsjön ab und dann weiter in den Vartorpasjön, von dort durch den Norrabysjön, Öjaren, Tolgsjön und Skavenässjön in den Helgasjön, der seinerseits in den Salen abfließt. Das Teilgebiet Örken—Helgasjön ist der im folgenden behandelte Teil des fraglichen Gewässersystems. In Abb. 42 ist ein Kartenbild über dieses mitgeteilt, worin die erwähnten, hinter einander gelegenen Seen aufgenommen, aber auch einzelne in diese abfließende, nicht verunreinigte Seen berücksichtigt wurden, für welche Permanganatwerte zugänglich waren. Dadurch wird der bezüglich der Grösse des Kaliumpermanganatverbrauches bestehende Unterschied zwischen den verunreinigten und den nicht verunreinigten Seen in zweckmässiger Weise veranschaulicht. Der Karteninhalt entspricht grösstenteils den in Tab. 7 befindlichen Permanganatwerten, obwohl die Darstellung durch anderweitig erhaltene Permanganatwerte ergänzt werden musste, und zwar hauptsächlich aus Gessner 1934. Um die Grösse der Verunreinigung mehr ins Einzelne gehend zu beleuchten, werden für die von dieser berührten Gewässer zwei Serien von Werten für den Kaliumpermanganatverbrauch hier angeführt werden, wobei vergleichsweise auch zwei oberhalb der Fabrik gelegenen Beobachtungspunkte berücksichtigt wurden. Die eine Serie betrifft gerade die Seen und ist aus von verschiedenen Zeitpunkten herrührenden Permanganatwerten zusammengesetzt. Die andere Serie betrifft die Flüsse zwischen den Seen und stammt von ein und demselben Zeitpunkt. Letztgenannte Serie wurde mir durch freundliches Entgegenkommen von seiten des Herrn Laborators Dr. Sten Vallin zur Verfügung gestellt, wofür ich hier meinen Dank aussprechen möchte.

Serie 1. Enthält Werte für den Kaliumpermanganatverbrauch in lmg aus den Jahren 1933 und 1935. Die Werte stammen teils aus Tab. 7 dieser Arbeit, teils aus der Arbeit von Gessner 1934.

Anmerkung: Nach der Aufstellung ist der Kaliumpermanganatverbrauch im Tolgsjön (beobachtet 1933) grösser als in dem oberhalb desselben und somit der Fabrik näher gelegenen Vartorpasjön (beobachtet 1935); dieser Umstand ist an und für sich nicht bemerkenswert, da während verschiedener Zeiten die Menge der ins Gewässersystem abgelassenen Sulfitlauge je nach den Arbeitsverhältnissen an der Fabrik schwankt. (Über die periodische Grössenschwankung des Kaliumpermanganatverbrauches in durch Sulfitzellstoffabwässer verunreinigten Gewässern siehe z. B. Sondén 1914, Teil 1, S. 228 bzw. Teil 2, S. 90.)

Örken, oberh. der Fabrik bei Böksholm (Tab. 7; 19. 7. 1935)	20.9
Vartorpasjön, ca. 8 km unterh. d. Fabr. (Tab. 7; 10. 7. 1935)	119.4
Tolgsjön, ca. 17 km unterh. d. Fabr. (Gessner 1934, S. 148; 3. 9. 1933)	174.4
Skavenässjön, ca. 21 km unterh. d. Fabr. (Gessner 1934, S. 148; 3. 9. 1933)	111.9
Helgasjön, ca. 25 km unterh. d. Fabr. (Gessner 1934, S. 146; 3. 9. 1933)	99.1
Helgasjön, ca. 32 km unterh. d. Fabr. (Tab. 7; 6. 7. 1935)	94.4

Serie 2. Enthält Werte für den Kaliumpermanganatverbrauch in lmg vom 6. 8. 1936. Analysen von Sten Vallin.

a. Oberh. der Fabrik bei Böksholm	51
b. Unterh. des Drevsjön	166
c. Unterh. des Norrabysjön	122
d. Unterh. des Öjaren	111
e. Unterh. des Skavenässjön (Abfluss zum Helgasjön)	102

Das angeführte Beobachtungsmaterial zeigt, dass sich die Verunreinigung durch die Sulfitzellstoffabwässer weit unterhalb der Fabrik deutlich bemerkbar macht. Auch in dem etwa 17 km unterhalb des Helgasjön gelegenen Sees Salen dürfte der dort verhältnismässig hohe Gehalt an oxydierbaren Stoffen durch den Zufluss aus dem Helgasjön zum Teil durch die Sulfitfabrik in Böksholm beeinflusst sein. Nach Gessner (1934, S. 148) betrug der Kaliumpermanganatverbrauch am 19. August 1933 115.0 lmg, und nach Tab. 7 betrug derselbe am 11. Juli 1935 84.1 lmg. Bei letztgenannter Gelegenheit wurde die Wasserfarbe 19 erhalten, welcher Farbenwert in Bezug auf den erhaltenen Permanganatwert angibt, dass der Gehalt an oxydierbaren Stoffen in nicht geringem Masse durch andere oxydierbare Stoffe als Humusstoffe bedingt ist (vgl. Abb. 40). Am Salen wurde vor nur einigen wenigen Jahren eine durchgreifende Senkung vorgenommen, und dieser ist in gewissem Masse von der Nahumgebung her verunreinigt, weshalb sich eine nähere Beurteilung dessen, in welchem Ausmasse die Abwässer aus der erwähnten Sulfitfabrik auf den Gehalt an oxydierbaren Stoffen im Wasser des Salen einwirken, gegenwärtig nicht vornehmen lässt.

Betreffend der von Gessner behandelten und hier berücksichtigten Seen Tolgsjön und Skavenässjön ist folgende Bemerkung zu machen. Sowohl der Tolgsjön als auch der mit diesem zusammenhängende Skavenässjön sind erzführende Seen, deren organogene Sedimente hauptsächlich aus dyhaltigen Detritusgyttjaen bestehen. Dadurch, dass eine Absenkung des Wasserspiegels vorgenommen wurde, hat sich der Humusgehalt des Wassers etwas erhöht, und es liegt zeitweise eine schwache Trübung durch organogenes Abioseston vor. Diese Seen hat Gessner (1934, S. 148) zugleich mit dem mässig humosen und erzführenden See Salen unter eine Reihe von kleinen, natürlich polyhumosen und durch Dysediment gekennzeichnete Seen (z. B. Lyngen und Skärsmogöl) eingeordnet, deren Wasser eben auf Grund des hohen Humusgehaltes einen grossen Kaliumpermanganatverbrauch aufzuweisen hat. Es ist demnach darauf hinzuweisen, dass bei den von Gessner unter der Bezeichnung »polyhumose

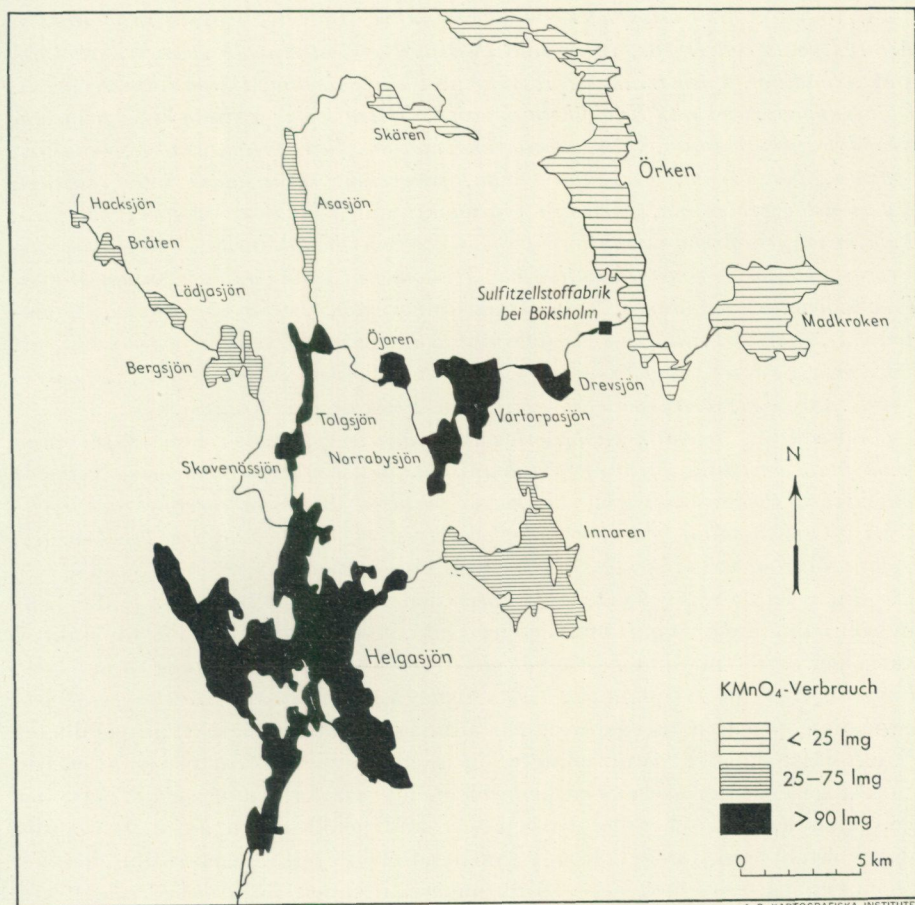


Abb. 42. Übersicht über den Kaliumpermanganatverbrauch im Oberflächenwasser einiger Seen im Flussgebiet des Mörrumsån.

Die durch einen Kaliumpermanganatverbrauch > 90 mg gekennzeichneten Seen sind dem Einfluss der Abwässer aus der Sulfitzellstofffabrik bei Böksholm ausgesetzt.

Seen« aufgenommenen Gewässern der gemeinsam kennzeichnende grosse Kaliumpermanganatverbrauch durch ganz verschiedene Stoffe bedingt ist. Die vorliegende Wasserverunreinigung wurde vom genannten Verfasser nicht erwähnt.

Gemäss dem, was sich bei den Beobachtungen in den hier vertretenen, durch Sulfitzellstoffabwässer verunreinigten Gewässern herausgestellt hat, hat sich unter den vorliegenden Umständen eine biologisch ungünstige Einwirkung auf Plankton, Mikrobenthos und die höhere Wasserflora nicht fühlbar gemacht. Als ein vereinzelter, exemplifizierender Beleg hierfür kann eine Planktonprobe aus dem Vartorpsjön dienen, welche am 10. Juli 1935 entnommen wurde, und zwar im Zusammenhang mit der Probeentnahme für die betreffenden Wasseranalysen aus diesem See:

Phytoplankton: *Coelosphaerium naegelianum*, *Dactylococcopsis raphidioides*, *Arthrodesmus convergens*, *incus* und *quiriferus*, *Closterium Kützingii*, *setaceum* und *striolatum*, *Cosmarium depressum* und *ellipsoideum*, *Desmidiium Swartzii*, *Euastrum verrucosum*, *Hyalotheca mucosa*, *Micrasterias radiata* und *truncata*, *Spondylosium planum*, *Staurastrum cuspidatum*, *furcigerum*, *gracile*, *lunatum*, *ophiura*, *paradoxum*, *pseudopelagicum*, *setigerum*, *sexangulare* und *vestitum*, *Asterionella gracillima*, *Melosira granulata* und *islandica* subsp. *helvetica*, *Tabellaria fenestrata* und *flocculosa*, *Ceratium hirundinella*, *Dinobryon divergens*, *Diplosigopsis frequentissima*, *Mallomonas caudata*, *Peridinium Willei*, *Trachelomonas acuminata*, *Coelastrum cambricum*, *Eudorina elegans*, *Kirchneriella lunaris*, *Pediastrum angulosum*, *araneosum*, *boryanum*, *boryanum* var. *longicorne*, *duplex*, *duplex* var. *gracillimum*, *Selenastrum gracile*, *Sphaerocystis Schroeteri*, *Tetraspora lacustris* und *Botryococcus Braunii*.

Zooplankton: *Arcella hemisphaerica* und *vulgaris*, *Epistylis rotans*, *Asplanchna priodonta*, *Conochilus unicornis*, *Euchlanis dilatata*, *Keratella cochlearis*, *Notholca longispina*, *Polyarthra trigla*, *Trichotria tetractis*, *Bosmina coregoni* und *longirostris*, *Ceriodaphnia pulchella*, *Daphnia cristata*, *Diaphanosoma brachyurum*, *Holopedium gibberum* sowie verschiedene Copepoden.

Somit geht daraus hervor, dass unter den Phytoplanktern gerade die Desmidiaceen qualitativ charakterisierend sind. Quantitativ in Phytoplankton stark hervortretend sind *Dinobryon divergens* und *Melosira islandica* subsp. *helvetica*, und im Zooplankton sind *Notholca longispina*, *Keratella cochlearis* sowie die Copepoden massgebend. Ein auf diese und ähnlicher Art ausgebildetes Plankton ist für nicht verunreinigte, doch ebenso wie der Vartorpasjön mässig stark abgesenkte grössere Seen kennzeichnend, wo der Humusgehalt nach der Senkung stieg. Zwischen dergleichen Seen und den kleineren, am allerstärksten abgesenkten Seen auf der grossen Smålandsebene liegt dagegen ein ziemlich bedeutender Unterschied in der Planktonbeschaffenheit vor, da bei den letzteren die Desmidiaceen abnehmen und die Pediastraceen quantitativ mehr oder weniger stark zunehmen, wozu auch Scenedesmen kommen. Das Phytoplankton entwickelt sich in solchen Fällen bisweilen in die Richtung der β -mesosaprobe Stufe innerhalb des Saprobiensystems (auf das Saprobiensystem wurde hier nach Kolkwitz 1935, S. 236 ff. hingewiesen).

Bezüglich von Verunreinigung durch Sulfidzellstoffabwässer ist hier daran zu erinnern, dass Vallin (1935) durch experimentelle Untersuchungen aufzeigen konnte, dass auch bei Fischen keine biologische Schädigung durch Sulfidlaugenverunreinigung der Gewässer eintritt, was dagegen bei Sulfatlauge der Fall ist.

In den natürlichen Gewässern scheint, aus gewissen vergleichenden Angaben zu schliessen, der Kaliumpermanganatverbrauch im sommerlichen Oberflächenwasser von Jahr zu Jahr nicht beträchtlich zu schwanken. Dergleichen Schwankungen sind bei den diesbezüglichen Gewässern in erster Linie von Verschiedenheiten in der Grösse des Humuszuschusses abhängig, der

in einer gewissen Beziehung zu den Niederschlagsverhältnissen steht (vgl. S. 94—98). Die Lokalisierung des Humuszufusses bedingt in gewissen Fällen auch Verschiedenheiten im Kaliumpermanganatverbrauch in verschiedenen Teilen des Sees zum selben Zeitpunkt. Um für die Grösse der Schwankungen des Kaliumpermanganatverbrauches von Jahr zu Jahr ein Beispiel zu geben, kann erwähnt werden, dass im Oberflächenwasser des Sees Stråken, und zwar in der sog. Anebodabucht, Gessner (1934, S. 145—146) diesen am 16. August 1933 mit 44.2 lmg und Wikén (1936, S. 171) am 15. Juli 1934 mit 38.5 lmg feststellte. Im Tiefenrinnenabschnitt im selben See zeigte das Oberflächenwasser nach Gessner (l. c.) einen Kaliumpermanganatverbrauch von 53.7 lmg, und nach Tab. 7 (wo sich die Analyse auf den erwähnten Teil des Sees bezieht) betrug am 9. Juli 1935 dieser 41.7 lmg. Ebenso kann betreffend des Sees Låen erwähnt werden, dass sich nach Sondén (1914, Teil 1, S. 229) zeigte, dass der Kaliumpermanganatverbrauch (beim Abfluss des Lesseboån aus dem See) am 21. August bzw. 3. September 1908 42 lmg bzw. 44 lmg betrug, und dass derselbe (im östlichen Teil des Sees) nach Tab. 7 am 6. August 1935 sich auf 48.0 lmg belief.

Bei einzelnen, vorläufig als natürlich bezeichneten Gewässern, wurde indes von Zeit zu Zeit eine mehr oder weniger starke Schwankung der Oxydierbarkeit des Seewassers festgestellt, die wahrscheinlich nicht auf Veränderungen im Humusgehalt zurückzuführen ist. Unter dergleichen Seen befindet sich der durch äusserst schwachen Humusgehalt gekennzeichnete See Mycklaflon.

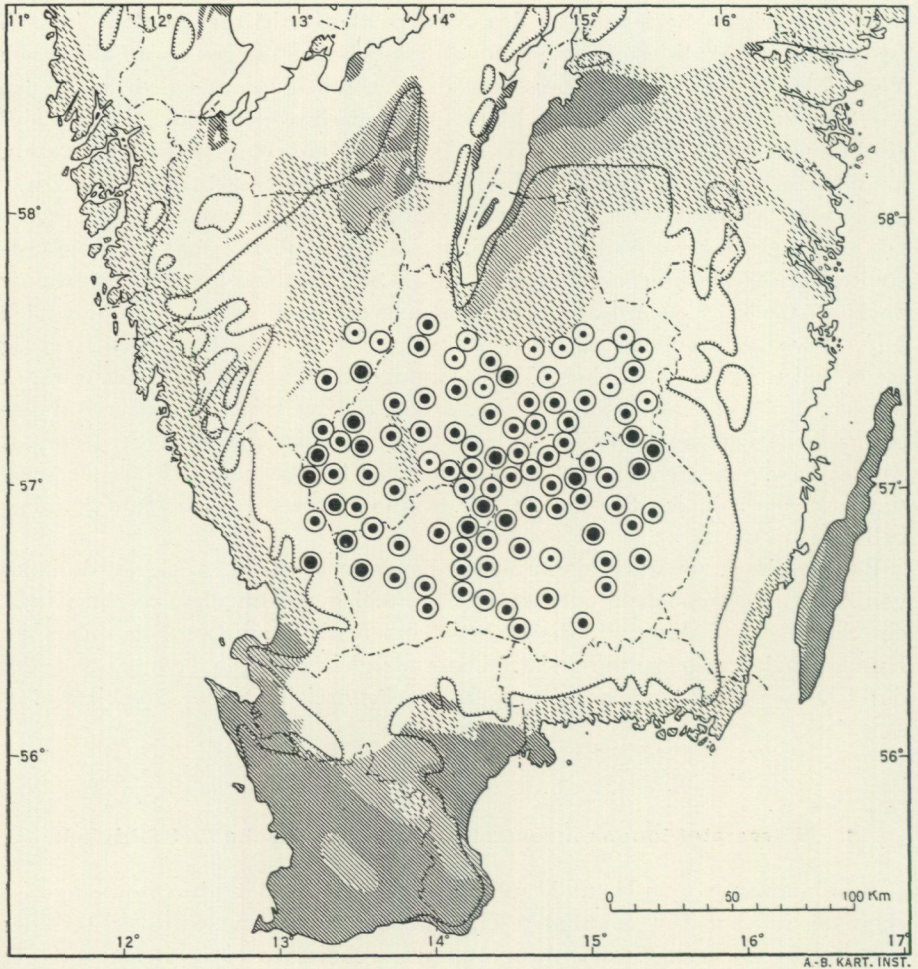
3. Wasserstoffionenkonzentration und spezifische Leitfähigkeit.

Bestimmung von pH und spezifischer Leitfähigkeit des Seewassers ist ebenfalls in den 100 erwähnten erzählenden Seen im zentralen Teil des Arbeitsgebietes erfolgt. Die Bestimmungsergebnisse sind in Bezug auf pH und spezifische Leitfähigkeit in Tab. 7 angegeben.

Sämtliche Bestimmungen beziehen sich auf pelagisches Oberflächenwasser. Die Proben konnten praktisch immer spätestens 4 Stunden nach der Probenentnahme aus den Seen in Arbeit genommen werden.

Die pH-Bestimmungen wurden kolorimetrisch ausgeführt. Die angeführten pH-Werte wurden durch direkten Vergleich mit den Standardlösungen von Sørensen (siehe Olsen 1921 und Olsen und Linderstrøm-Lang 1927) erhalten. Indikatoren: für den pH-Bereich 5.2—6.8 Bromkresolpurpur, für den pH-Bereich 6.0—7.6 Bromthymolblau und für den pH-Bereich 6.8—8.4 Phenolrot. Die angeführten pH-Werte repräsentieren direkte Messwerte, und eine Korrektur davon wurde nicht vorgenommen.

Die spezifische Leitfähigkeit wurde durch Benützung eines Leitfähigkeitsapparates der Firma Hartmann & Braun festgestellt. Die spezifische Leitfähigkeit ist angegeben in reziproken Ohm bei 18° C ($\kappa_{18} = n \cdot 10^{-6}$).



pH ○ 7.4 ● 7.0—7.3 ● 6.7—6.9 ● 6.3—6.6

Abb. 43. Die geographische Verteilung der im Oberflächenwasser erhaltenen pH-Werte in den 100 erzührenden Seen.

1. Das pH wechselte zwischen 6.3 und 7.4. Aus dem Diagramm in Abb. 37 geht hervor, dass der pH-Wert 6.8 der bestvertretene ist, und zwar mit 29 % der Gesamtzahl von Beobachtungsfällen. Die drei mit der grössten Anzahl vertretenen pH-Werte 6.7—6.9 sind zusammen mit 65 % vorhanden. Die pH-Werte 6.3—6.6 kommen mit 19 % und die pH-Werte 7.0—7.4 mit 16 % vor.

Für den Grossteil dieser erzührenden Seen ist demnach eine annähernd neutrale Reaktion des Oberflächenwassers charakteristisch, und zwar pH 6.7—6.9. Die geographische Verteilung der pH-Werte zeigt (Abb. 43), dass die auf den erwähnten pH-Bereich fallenden Seen für die mittleren und südlichen

Teile des fraglichen Seengebietes kennzeichnend sind. Dabei ist zu beachten, dass nicht nur die Seen auf der grossen Smålandsebene auf diesen pH-Bereich fallen, sondern auch die innerhalb des Übergangsbereiches zum ostsmåländischen Hochplateau wie auch innerhalb von dessen südlicheren und teilweise stark gebrochenen Teilen. Nahe unter dem Neutralpunkt gelegene pH-Werte sind auch für die Mehrzahl der mehr oder weniger stark abgesenkten Seen kennzeichnend, beispielsweise in den südlichen Teilen des Seengebietes. Eine Durchsicht der pH-Werte der einzelnen Seen macht jedoch offenbar, dass unter den abgesenkten und in vielen Fällen stark humosen Seen die überwiegende Anzahl ein pH von 6.7 zeigte (z. B. Agunnarydsjön, Mälensjön, Stensjön und Virestadsjön), während die schwach humosen Seen im gebrochenen Gelände des Übergangsbereiches fast ausschliesslich ein pH von 6.8 und 6.9 zeigten (z. B. Linnösjön und Madkroken bzw. Skären und Örken).

Unter den Seen, die etwas niedrigere pH-Werte als die obenerwähnten Gewässer zeigen, befinden sich die durch Abwässer aus Sulfitzellstofffabriken zeitweise stark verunreinigten Seen Vartorpasjön und Lyen, welche gelegentlich der Beobachtung ein pH von 6.6 zeigten.

Die geringe Anzahl der durch den pH-Wert 7.0 gekennzeichneten Seen ist über verschiedene Teile des Seengebietes verstreut. Die durch den pH-Wert 7.1 gekennzeichneten und ebenso in geringer Anzahl vorhandenen Seen liegen im nordöstlichsten Teil des Seengebietes, und zwar innerhalb einer durch ihr stark kuptiertes Gelände auffallenden Partie der gebrochenen Landfläche von Nordsmåland. Diese Seen (Mycklaflon, Bellen und Lindåssjön) befinden sich unter den höchsttransparenten und am schwächsten humosen der im vorliegenden Material repräsentierten Seen.

Unter den durch ein verhältnismässig hohes pH charakterisierten Seen sind die mit dem pH-Wert 7.2 am besten vertreten, was unter anderem aus dem in Abb. 37 wiedergegebenen Diagramm hervorgeht. Diese Seen sind nahezu alle im nördlichsten Teil des Seengebietes gelegen, wo sie bandförmig gewisse Abschnitte seines äussersten Randes markieren. Die Seen sind vorzugsweise in nahem Anschluss an durch schwach kalkhaltige Moräne gekennzeichneten Gegenden gelegen. Längs der Südkante des östlich vom Vättern befindlichen Gebietes mit weniger kalkhaltigen Bodenarten befinden sich somit Ingarpsjön, Nömmen, Storsjön, Hjortsjön und Fängen, und am Ostrand des westlich vom Vättern befindlichen Gebietes mit weniger kalkhaltigen Bodenarten liegt der übrigens schwach tongetrübte Grytterydsjön (vgl. Abb. 36, wo diese Seen durch die Nummern 22, 14, 13, 20 und 19 bzw. 36 markiert werden). Die fraglichen Seen befinden sich offensichtlich auf der Grenzzone zwischen Seengebieten, innerhalb welcher die pH-Verhältnisse regional gesehen beträchtlich verschieden sind. Bezüglich der eulimnischen organogenen Sedimente ist zu erwähnen, dass diese Seen laut der Übersichtskarte über die Sedimentgebiete von Südschweden (Abb. 3) sich teilweise innerhalb von durch Algengyttjaen gekennzeichneten Gebieten befinden oder sich eng an diese anschliessen.

Ausser dem eben erwähnten Grytterydsjön sind noch weitere zwei schwach tongetrübte Seen unter den beobachteten Seen vertreten, und zwar der Vid-

östern und Solgen, welche auch durch ein Verhältnismässig hohes pH gekennzeichnet sind. Der Vidöstern zeigte somit ein pH von 7.2. Für den Solgen wurde ein pH von 7.4 erhalten, dessen Wasser demnach die höchste Alkalität unter den beobachteten Seen zeigte. Es sei erwähnt, das bei in einem anderen Zusammenhang angestellten Beobachtungen in diesem See im August 1935 im strandnahen Oberflächenwasser ein pH von 7.5 festgestellt wurde.

Aus den Ergebnissen betreffend der pH-Verhältnisse in den behandelten Seen ist demnach ersichtlich, dass für die erzführenden Seen, welche im kalkarmen südschwedischen Hochland liegen und dieses regional charakterisieren, eine nahezu neutrale Reaktion im sommerlichen Oberflächenwasser kennzeichnend ist. Diese Ergebnisse stellen somit eine weitere Bestätigung dessen dar, was Naumann (z. B. 1926, S. 293—294) über die pH-Verhältnisse in oligotrophen Urgebirgsseen allgemein ausgesagt hat und damit auch bezüglich des grossen Teiles jener Seen, die durch Eisenablagerungen gekennzeichnet sind. Ebenso stimmen die Ergebnisse in günstiger Weise mit dem überein, was in erwähnter Beziehung von Zeit zu Zeit im Einzelnen bei dergleichen Seen innerhalb eines hauptsächlich auf die Anebodagegend begrenzten Untersuchungsgebietes festgestellt wurde; vgl. diesbezüglich verschiedene Angaben u. a. bei Lönnerblad 1931 und Gessner 1934. Einige in den erwähnten Arbeiten behandelten Seen sind unter den hier vertretenen Seen wiederzufinden, z. B. Allgunnen, Fiolen, Helgasjön, Stråken und Värmen. Vergleiche zwischen den vorliegenden pH-Werten aus gleichen Seen zeigen, dass während ein und derselben Jahreszeit die pH-Schwankungen in den verschiedenen Beobachtungsjahren unbedeutend waren. Die Verschiedenheiten zwischen pH-Werten aus ein und demselben unter diesen Seen sind in gewissen Fällen möglicherweise darauf zurückzuführen, dass sich die Bestimmungen auf verschiedene Teile des Sees beziehen.

Aus Angaben von Järnefelt (1932, S. 157 und S. 221) geht hervor, dass auch in Finnland erzführende oligotrophe Seen vorkommen, deren sommerliches Oberflächenwasser eine nahezu neutrale Reaktion hat und die in dieser Hinsicht somit eine Übereinstimmung mit den erwähnten südschwedischen erzführenden Seen zeigen.

Die erzführenden Seen im kalkarmen südschwedischen Hochland sind in überwiegendem Masse durch ein mehr oder weniger reichliches Vorkommen von *Lobelia dortmanna* und *Isoetes lacustre* gekennzeichnet und deshalb in die aus pflanzenphysiognomischen Gesichtspunkten aufgestellte Gruppe von Seen einzuordnen, die allgemein Lobelia-Isoetes-Seen genannt werden. In dieser Gruppe kommen jedoch Gewässer mit beträchtlich wechselndem pH vor (siehe z. B. Iversen 1929, S. 303—305), und die ebenerwähnten erzführenden Seen repräsentieren deshalb nur einen gewissen Abschnitt aus der Reihe der Lobelia-Isoetes-Seen. Tatsächlich sind sowohl *Lobelia dortmanna* als auch *Isoetes lacustre* durch eine ziemlich weite pH-Amplitude gekennzeichnet. Somit wurden beide Arten von Iversen (1929, S. 298 bzw. S. 297) in dauernd sauern bis dauernd alkalischen Gewässern angetroffen, obwohl jedoch angegeben wird,

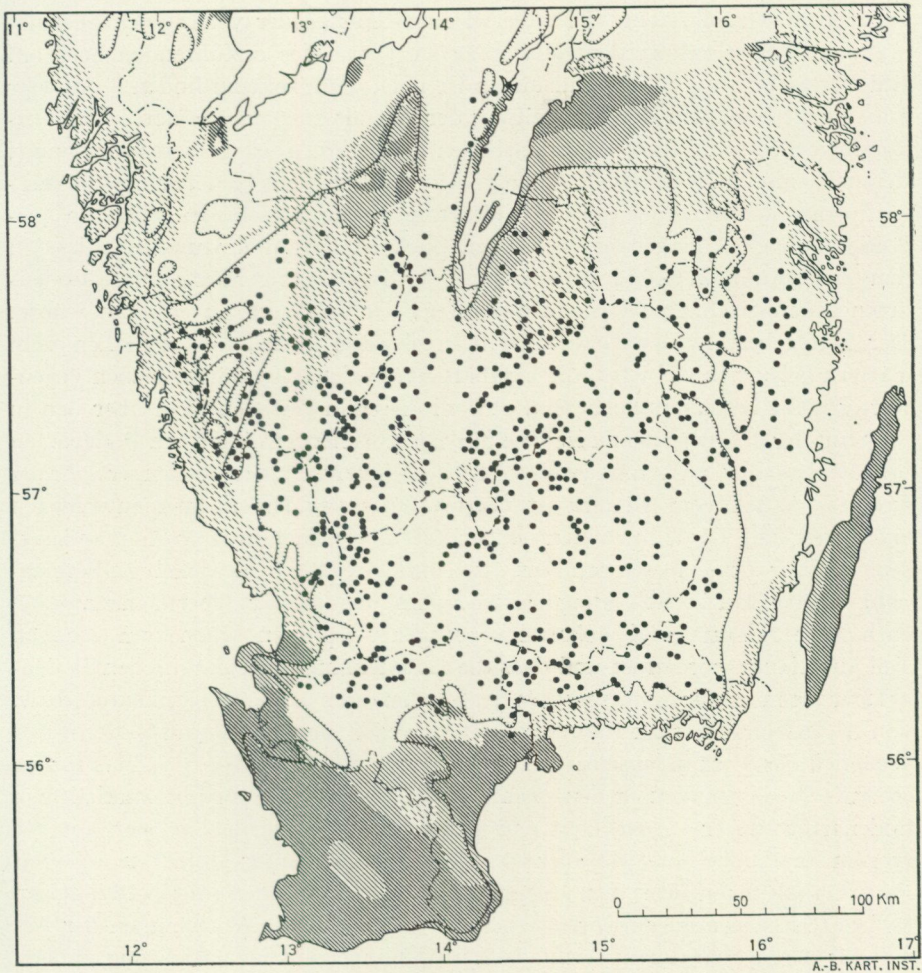


Abb. 44. Fundstätten von *Lobelia dortmanna* L. laut Beobachtungen während der Seerzrekognoszierung.

dass *Lobelia dortmanna* selten in alkalischen Gewässern anzutreffen ist. Betreffend *Isoetes lacustre* ist aus der Karte über ihre Verbreitung in Nordeuropa bei Samuelsson 1934, S. 68 auch zu ersehen, dass dieselbe in Gebieten vorkommt, die in regional-limnologischer Beziehung untereinander tatsächlich ziemlich verschieden sind. Dies war auch der Fall bei *Lobelia dortmanna*, wovon bezüglich Südschwedens die Karte in Abb. 44 eine gewisse Vorstellung gibt. Diese Karte enthält das während der Seerzrekognoszierung gesammelte Fundstättenmaterial für *Lobelia dortmanna*, welches also nur auf ein gewisses begrenztes Landgebiet in Südschweden beschränkt ist, und zwar auf das Arbeitsgebiet der Seerzrekognoszierung (siehe Abb. 5, S. 27), was bei der Beurteilung des Kartenbildes zu berücksichtigen ist. (*Lobelia dortmanna* wurde in 763 Seen registriert, was 91.4 % der Gesamtzahl der in die Seerzrekognoszierung ein-

bezogenen Seen darstellt. Die überwiegende Menge der vertretenen Seen ist erzführend oder gehört dem ausgeprägten Typus des erzführenden Sees an. Ein Verzeichnis über die Fundstätten ist nach dem Text zu finden.) Aus der Karte geht bezüglich der Verbreitung der Art als solcher (des absoluten Vorkommens) hervor, dass diese in sämtlichen Teilen des Arbeitsgebietes vorkommt, demnach also in Seengebieten, die regional durch verschiedenartige pH-Verhältnisse gekennzeichnet sind. Auf deren graduelle Verschiedenheit kann vorläufig unmöglich eingegangen werden, doch ist darauf hinzuweisen, dass in den obenerwähnten Seen im Aussenrand der durch weniger kalkhaltige Bodenarten gekennzeichneten Gebiete durchwegs der pH-Wert 7.2 erhalten wurde. Der Kalkgehalt in den Gewässern beispielsweise innerhalb des östlich vom Vättern gelegenen Gebietes mit kalkhaltigen Bodenarten dürfte jedoch gegenwärtig nicht besonders hoch sein, obwohl dieser in gewissen Seen über den in Seen auf der grossen Smålandsebene mit von vornherein kalkarmen Bodenarten verhältnismässig weit hinausgehen dürfte. Innerhalb des soeben erwähnten Gebietes östlich vom Vättern ist *Lobelia dortmanna* im allgemeinen schwach entwickelt und wurde in einigen beobachteten Seen nicht angetroffen, andererseits ist aber diese in gewissen Seen als ziemlich reichlich entwickelt zu bezeichnen. Unter Berücksichtigung dessen, dass das in der Oberflächenmoräne enthaltene Kalkmaterial während vergangener Epochen schon zum grössten Teil ausgelaugt worden ist und dass die Entwicklung der eulimnischen Bodenablagerungen in der Richtung von Kalksedimenten zu Eisensedimenten, bzw. von Algensedimenten zu Eisensedimenten verlief (siehe S. 14 und S. 65), ist es bezüglich des Vorhandenseins von *Lobelia dortmanna* offenbar, dass das für sie geeignete Lebensmilieu in den Seen innerhalb von Gebieten mit kalkhaltigen Bodenarten später verwirklicht wurde als beispielsweise in den Seen auf der grossen Smålandsebene wie auch das Lebensmilieu (unter ähnlichen äusseren Naturverhältnissen wie den gegenwärtigen) in Gegenden mit kalkhaltigen Bodenarten sich immer mehr in einer für das allgemeine Vorkommen der Art und für deren quantitativ reichliche Entwicklung günstigen Richtung ändert.

In den tonbeeinflussten Seen beispielsweise in den unterhalb der marinen Grenze gelegenen Gegenden im nördlichen Teil des Ostküstenabschnittes kommt *Lobelia dortmanna* (wie hier auch *Isoetes lacustre*) ziemlich allgemein vor, obwohl vorwiegend von quantitativ geringer Bedeutung, und der grösste Teil dieser Seen ist nicht in die Serie der *Lobelia*-*Isoetes*-Seen einzureihen.

Der in tonbeeinflussten Gewässern grössere Nährsalzgehalt wird u. a. dadurch angezeigt, dass im Plankton *Fragilaria crotonensis* vorhanden und dass diese dabei quantitativ bisweilen ziemlich bedeutend ist. Ihr Vorhandensein scheint in gewissem Masse zu der bei diesen Gewässern gewöhnlich vorliegenden schwachen Trübung beizutragen. Im nördlichen Teil des Ostküstenabschnittes kommt *Fragilaria crotonensis* praktisch genommen in allen dort beobachteten tonbeeinflussten Seen vor, wovon als Beispiele Kogaren, Maren, Rummen und Vågnaren genannt werden können. In diesem Zusammenhang ist zu erwähnen, dass es sich auch in Seen in den durch kalkhaltige Moräne gekennzeichneten Gebieten zeigte, dass erwähnter Plankter ziemlich allgemein vorkam.

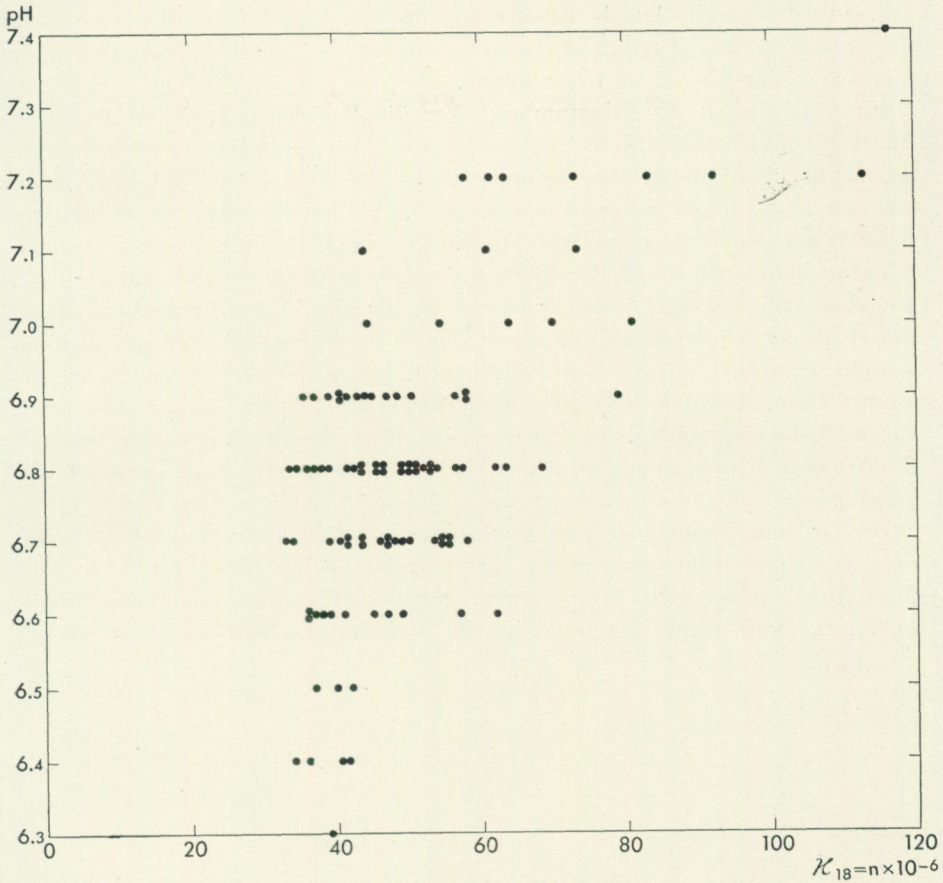


Abb. 45. [Beziehung] zwischen Reaktion und spezifischer Leitfähigkeit des Oberflächenwassers in den 100 erzählenden Seen.

Demnach wurde *Fragilaria crotonensis* im Gebiet östlich vom Vättern u. a. im Plankton aus den Seen Bunn (ziemlich reichlich), Noen, Nätaren und Ylen festgestellt. In fraglicher Beziehung bilden die erwähnten Gebiete einen äusserst starken Gegensatz beispielsweise zur grossen Smålandsebene, in deren regional charakterisierenden Gewässern *Fragilaria crotonensis* fehlt. Innerhalb des letztgenannten Gebietes tritt diese nur ausnahmsweise auf; zu diesen Ausnahmen gehören die tonbeeinflussten Seen Solgen und Vidöstern (mit pH 7.4 bzw. 7.2). Im Solgen ist die Produktion von *Fragilaria crotonensis* von einer solchen Grössenordnung, dass die schwache Trübung des Wassers offensichtlich davon beeinflusst wird. In beiden Seen, die übrigens recht stark abgesenkt sind, spielt jedoch Abioseston bei der Trübung eine hervorragende Rolle.

2. Die spezifische Leitfähigkeit schwankte ziemlich beträchtlich, da nämlich der kleinste Wert für dieselbe $32.8 \cdot 10^{-6}$ und der grösste

$116.5 \cdot 10^{-6}$ beträgt. Aus dem Diagramm in Abb. 37 geht jedoch hervor, dass der Grossteil der Leitfähigkeitswerte zwischen $30 - 60 \cdot 10^{-6}$ liegt, und zwar mit 83 % der Gesamtzahl der Werte.

Eine Durchsicht des Diagrammes über die Beziehung zwischen Reaktion und Leitfähigkeit im Oberflächenwasser sämtlicher beobachteter Seen in Abb. 45 macht offenkundig, dass kaum eine nähere Beziehung zwischen diesen Grössen besteht. Es ist jedoch auffallend, dass bei der nahe unter pH 7.0 befindlichen Majorität der beobachteten Seen die Leitfähigkeitswerte ziemlich nahe aneinander liegen, und zwar zentral um einen Wert von ungefähr $45 \cdot 10^{-6}$. Bei den mehr alkalisch reagierenden Seen, welche in überwiegender Masse innerhalb der früher erwähnten Grenzzone zwischen Seengebieten mit regional verschiedenartigen pH-Verhältnissen liegen, haben die Werte eine mehr verstreute Lage, dies aber auf einem verhältnismässig höheren Niveau, was damit zusammenhängen dürfte, dass in gewissen unter diesen Seen der Kalkgehalt des Wassers grösser ist als in den im südschwedischen Hochland zentral gelegenen Seen (vgl. Abb. 22 und 23).

Die Grössenordnung der hier gemessenen Leitfähigkeiten bekräftigt völlig das, was schon früher in der das Anebodgebiet betreffenden Literatur über die extreme Elektrolytenarmut jener Seen gesagt wurde, die in dem durch kalkarme Bodenarten gekennzeichneten südschwedischen Hochland liegen.

Literaturverzeichnis.

- Aarnio, B., 1915, Über die Ausfällung des Eisenoxyds und der Tonerde in finn-
ländischen Sand- und Grusböden. Helsingfors.
- 1918, Om sjöalmerna i några sjöar i Pusula, Pyhäjärvi, Loppis, Somerni-
emi och Tammela socknar. Geol. Komm. Finl., Geotekn. Meddel. N:o 20.
- Alm, Gunnar, 1921 a, Fiskeribiologiska undersökningar i Jönköpings län. I. Land-
sjön, Barnarpsjön, Axamosjön. Jönk. läns Hushållningssällsk. Handl. o.
Tidskr. 1920.
- 1921 b, Fiskeribiologiska undersökningar i Jönköpings län. II. Tenhultsjön,
Stensjön, Femtingegölen. Jönk. läns Hushållningssällsk. Handl. o. Tidskr.
1921.
- 1922, Bottenfaunan och fiskens biologi i Yxstasjön samt jämförande studier
över bottenfauna och fiskavkastning i våra sjöar. Meddel. Kungl. Lant-
bruksstyr. N:o 236.
- 1926, Fiskeribiologiska undersökningar i Jönköpings län. III. Trollebosjön
(Wärnen), Bellen. Jönk. läns Hushållningssällsk. Handl. o. Tidskr. 1925.
- Aschan, Joh:s, 1906, Om några förekomster av manganrik sjömalm i norra Savo-
lax. Teknikern, Årg. 1906.
- von Aufsess, Otto, 1905, Die physikalischen Eigenschaften der Seen. Die Wissen-
schaft, Heft 4.
- Björnsson, Sven, 1936, Ett västblekingskt platålandskap. Svensk Geogr. Årsbok.
- 1937, Sommen—Åsundenområdet. En geomorfologisk studie. Lund.
- Blomberg, Albert, 1879, Beskrifning till kartbladet Öllestad. Sver. Geol. Und-
ders. Ser. Ab, N:o 5.
- 1880, Beskrifning till kartbladet Nissafors. Sver. Geol. Unders. Ser. Ab,
N:o 6.
- 1883, Beskrifning till kartbladet Kungsbacka. Sver. Geol. Unders. Ser. Ab,
N:o 10.
- 1900, Geologisk beskrifning öfver Blekinge län. Sver. Geol. Unders. Ser.
Ca, N:o 1.
- Blomgren, Nils, und Naumann, Einar, 1925, Untersuchungen über die höhere
Vegetation des Sees Stråken bei Aneboda. Lunds Univ. Årsskr. N. F. Avd. 2
Bd 21.
- Borge, O., 1900, Schwedisches Süßwasserplankton. Botaniska Notiser.
- Brusewitz, Hugo, 1935, Nordisk Papperskalender 1935—1936. Göteborg.
- Carlson, G. W. F., 1902, Om vegetationen i några småländska sjöar. Bih. Kungl.
Svenska Vet.-Akad. Handl. Bd 28 Afd. III.
- Cleve, Astrid, 1899, Notes on the plankton of some lakes in Lule Lappmark, Swe-
den. Öfvers. Kungl. Svenska Vet.-akad. Förhandl. 1899.
- De Geer, Gerard, 1893, Beskrifning till geologisk jordartskarta öfver Hallands
län. Praktiskt geologiska undersökningar inom Hallands län, I. Sver. Geol.
Unders. Ser C, N:o 131.
- 1910, Södra Sverige i sen-glacial tid. Öfversiktskarta med åsar, ändmoräner
och räfflor. Sver. Geol. Unders. Ser. Ba, N:o 8.

- De Geer, Sten, 1913, Beskrivning till översiktskarta över södra Sveriges landformer. Sver. Geol. Unders. Ser. Ba, N:o 9.
- Ekman, Sven, 1912, Om Torneträsks röding, sjöns naturförhållanden och dess fiske. Vetensk. o. prakt. undersökn. i Lappland. Stockholm.
- 1915, Die Bodenfauna des Vättern, qualitativ und quantitativ untersucht. Internat. Revue Bd. 7.
- Elvius, Sven, 1928, Västmanländsk myrjärnbränning. Västmanl. Fornminnesfören. Årsskr. Bd XVIII.
- 1936, Järnslaggen i Våla. Östervåla Hembygdsfören. skr. Hembygden.
- Eriksson, J. V., 1929, Den kemiska denudationen i Sverige. Meddel. Stat. Meteorolog.-Hydrogr. Anst. Bd 5.
- Gessner, Fritz, 1934, Nitrat und Phosphat im Dystrophen See. Arch. f. Hydrobiol. Bd. XXVII.
- Halbfass, W., 1923, Grundzüge einer vergleichenden Seenkunde. Berlin.
- Hesselman, Henrik, 1932, Om klimatets humiditet i vårt land och dess inverkan på mark, vegetation och skog. Meddel. Stat. Skogsförsöksanst. Häfte 26.
- Hummel, David, 1877, Beskrifning till kartbladet Ljungby. Sver. Geol. Unders. Ser. Ab, N:o 2.
- Höll, Karl, 1928, Oekologie der Peridineen. Studien über den Einfluss chemischer und physikalischer Faktoren auf die Verbreitung der Dinoflagellaten im Süßwasser. Pflanzenforschung Heft 11.
- Iversen, J., 1929, Studien über die pH-Verhältnisse dänischer Gewässer und ihren Einfluss auf die Hydrophyten-Vegetation. Botan. Tidskr. Bd 40.
- Juday, C., and Birge, E. A., 1933, The Transparency, the Color and the specific Conductance of the lake waters of northeastern Wisconsin. Transact. Wisconsin. Acad. Scienc. A. a. L., Vol. 28.
- Järnefelt, H., 1932, Zur Limnologie einiger Gewässer Finnlands IX. Ann. Soc. Zoolog.-Botan. Fenn. Vanamo Tom. 12.
- Kolkwitz, R., 1935, Pflanzenphysiologie, 3. Aufl. Jena.
- Lemmermann, E., 1903, Beiträge zur Kenntnis der Planktonalgen. XVI. Phytoplankton von Sandhem (Schweden). Botaniska Notiser.
- 1904, Das Plankton schwedischer Gewässer. Kungl. Svenska Vet.-akad. Ark. f. Bot. Bd 2.
- Lindström, Axel, 1884, Kap. »I. De lösa jordlagren« in Praktiskt geologiska undersökningar inom norra delen af Kamlar län. Sver. Geol. Unders. Ser. C, N:o 64.
- 1898, Några allmänna upplysningar till öfversigtskarta angifvande de kvarterära hafsafslagringarnas område samt kalkstens- och mergelförekomsters utbredning i Sverige. Sver. Geol. Unders. Ser. Ba, N:o 5.
- 1902, Beskrifning till kartbladet Uddevalla. Sver. Geol. Unders. Ser. Ac, N:o 3.
- Lundberg, R., 1899, Några anteckningar om sjön Vettern. Svensk Fiskeri-Tidskr. Årg. 8.
- Lundqvist, G., 1924 a, Kap. »Torvmarker« in Beskrivning till kartbladet Strålnäs av N. H. Magnusson, G. Ekström och G. Lundqvist. Sver. Geol. Unders. Ser. Aa, N:o 154.
- 1924 b, Limnisk diatoméockra och dess bildningsbetingelser. Sver. Geol. Unders. Ser. C, N:o 320.
- 1924 c, Sedimentationstyper i insjöarna. En orientering. Geol. Fören. Förhandl. Bd 46.
- 1925, Utvecklingshistoriska insjöstudier i Sydsverige. Sver. Geol. Unders. Ser. C, N:o 330.
- 1926, En metod för mikroskopiska sedimentanalyser. Geol. Fören. Förhandl. Bd. 48.

- Lundqvist, G., 1927, Bodenablagerungen und Entwicklungstypen der Seen. Die Binnengewässer Bd. II.
- 1932, Der See Mensträsket in Västerbotten, Schweden. Eine biologisch-stratigraphische Orientierung. Abh. Nat. Ver. Bremen Bd. XXVIII (Sonderheft).
- 1936 a, Sjöarnas transparens, färg och areal. Sver. Geol. Unders. Ser. C, N:o 397.
- 1936 b, Sjösediment från mellersta Norrland. Indalsälvens, Ångermanälvens och Umeälvens vattenområden. Sverig. Geol. Unders. Ser. C, N:o 405.
- Lundqvist, G., och Thomasson, H., 1924, Sjön Lekvattnet i Värmland. En limnologisk orientering. Sver. Geol. Unders. Ser. C, N:o 323.
- Lunds Universitets Årsberättelse 1929—1937. Lund 1930—1937.
- Lönnérblad, Georg, 1931, Zur Kenntnis der Chemie einiger Humusseen. Arch. f. Hydrobiol. Bd. XXII.
- Malmström, Carl, 1937, Tönnersjöhedens försökspark i Halland. Ett bidrag till kännedomen om sydvästra Sveriges skogar, ljunghedar och torvmarker. Meddel. Stat. Skogsförsöksanst. Häfte 30.
- Melin, Ragnar, 1922, Viskadalen. En geografisk studie. Stockholm.
- Naumann, Einar, 1917, Undersökningar över fytoplankton och under den pelagiska regionen försiggående gyttje- och dybildningar inom vissa syd- och mellansvenska urbergsvatten. Kungl. Svenska Vet.-akad. Handl. Bd 56.
- 1919, Några synpunkter angående limnoplanktons ökologi med särskild hänsyn till fytoplankton. Svensk Botan. Tidskr. Bd 13.
- 1921, Einige Grundlinien der regionalen Limnologie. Lunds Univ. Årsskr. N. F. Avd. 2 Bd 17.
- 1922, Södra och mellersta Sveriges sjö- och myrmarker. Deras bildningshistoria, utbredning och praktiska betydelse. Sver. Geol. Unders. Ser. C, N:o 297.
- 1923, Einige Grundzüge der regionalen Limnologie Süd- und Mittelschwedens. Verhandl. Internat. Vereinig. Limnol. Bd. I.
- 1924 a, Sötvattnets plankton. Några bilder ur den mikroskopiska växt- och djurvärlden i våra vattendrag. Vetenskap och Bildning Bd XXXII.
- 1924 b, Notizen zur Biologie der Süßwasseralgen. II. Über *Paracapsa siderophila* n. g., n. sp. als Ursache einer auffälligen limnischen Eiseninkrustation. Kungl. Svenska Vet.-akad. Ark. f. Bot. Bd 18.
- 1926, Der pH-Standard des Süßwassers. Internat. Vereinig. Limnol. Bd. III.
- 1927, Ziel und Hauptprobleme der regionalen Limnologie. Botaniska Notiser.
- 1929 a, The Scope and Chief Problems of Regional Limnology. Internat. Revue Bd. 22.
- 1929 b, Einige neue Gesichtspunkte zur Systematik der Gewässertypen. Mit besonderer Berücksichtigung der Seetypen. Arch. f. Hydrobiol. Bd. XX.
- 1931 a, Scopi e problemi principali della limnologia regionale. Rivista di Biologia Vol. XIII.
- 1931 b, Limnologische Terminologie. 3. Teil. Abderh. Handb. d. biolog. Arbeitsmethod. Abt. IX, Teil 8.
- 1932, Grundzüge der regionalen Limnologie. Die Binnengewässer Bd. XI.
- Nelson, Helge, 1910, Om randdeltan och randåsar i mellersta och södra Sverige. Sver. Geol. Unders. Ser. C, N:o 220.
- 1923, Om förhållandet mellan tektonik och glacialerosion inom Säreåns flod-område. Lunds Univ. Årsskr. N. F. Avd. 2 Bd 19.
- Nihlén, John, 1932, Studier rörande äldre svensk järntillverkning med särskild hänsyn till Småland. Jernkontorets Bergshist. Skriftser. N:o 2.

- Nilsson, Erik, 1937, Bidrag till Vätterns och Bolmens senkvartära historia. Geol. Fören. Förhandl. Bd 59.
- Nordqvist, Osc., 1910, Über das Eindringen des Lichtes in von Eis und Schnee bedeckten Seen. Internat. Revue Bd. 3.
- Ohle, Waldemar, 1934, Chemische und physikalische Untersuchungen norddeutscher Seen. Arch. f. Hydrobiol. Bd. XXVI.
- Olsen, Carsten, 1921, Studier over Jordbundens Brintionkoncentration og dens Betydning for Vegetationen, særlig for Plantefordelingen i Naturen. Meddel. Carlsb. Laborat. Bd 5.
- , og Lindestrøm-Lang, K., 1927, Om Nøjagtigheden af de forskellige Metoder til Maaling af Brintionkoncentrationen i Jord. Meddel. Carlsb. Laborat. Bd 17.
- Osvald, Hugo, 1923, Die Vegetation des Hochmoores Komosse. Svenska Växtsoc. Sällsk. Handl. Bd I.
- von Post, Lennart, 1926, Einige Aufgaben der regionalen Moorforschung. Sver. Geol. Unders. Ser. C, N:o 337.
- von Post, Lennart, och Granlund, Erik, 1926, Södra Sveriges torvtillgångar. I. Sver. Geol. Unders. Ser. C, N:o 335.
- Richert, J. G., 1911, Om Sveriges grundvattenförhållanden. Stockholm.
- Sahlström, K. E., 1916, Förteckning över lodade sjöar i Sverige. Sver. Geol. Unders. Ser. C, N:o 273.
- 1929, Förteckning över lodade sjöar i Sverige. 2. Sver. Geol. Unders. Ser. C, N:o 359.
- Samuelsson, Gunnar, 1934, Die Verbreitung der höheren Wasserpflanzen in Nord-europa (Fennoskandien und Dänemark). Acta Phytogeogr. Suec. Bd VI.
- Sernander, Rutger, 1918, Förna och äfja. Geol. Fören. Förhandl. Bd 40.
- Slettenmark, Gustaf, 1929, Kartor över vattenmängden och sjöprocenten i Sverige. Meddel. Stat. Meteorolog.-Hydrogr. Anst. Bd 4.
- Sondén, Klas, 1914, Anteckningar rörande svenska vattendrag med särskild hänsyn till beskaffenheten af vattnet i des amma. 1: Text; 2: Tabeller och planscher. Stockholm.
- Stapff, F. M., 1865, Om sjömalms uppkomst. Jernkontorets Annaler, Ny serie, Årg. 20.
- Statens Meteorologisk-Hydrografiska Anstalt, Förteckning över Sveriges vattenfall 67 (1930, 1935), 71 (1935), 74 (1930), 82 (1933), 86 (1933), 88 (1931), 98 (1929), 101 (1936), 103 (1937), 108 (1931). Stockholm 1929—1937.
- Årsbok 15 (1933): V, Hydrografiska mätningar i Sverige. Stockholm 1935.
- Årsbok 16—17 (1934—1935): II, Nederbörden i Sverige. Stockholm 1935—1936.
- Årsbok 18 (1936): I, Månadsöversikt över väderlek och vattentillgång. Stockholm 1937.
- Stolpe, Per, 1911, En sydsvensk israndlinie och dess geografiska betydelse. Göteb. Kungl. Vet.- och Vitterh.-Samh. Handl. 4:e följden, 13:e häftet (1910).
- Ström, K. Münster, 1933, Nordfjord Lakes. A Limnological Survey. Skr. Norske Vidensk.-Akad. Oslo, I Matem.-Naturvet. Kl. 1932.
- Sundelin, Uno, 1918, Om limonitbildningar m. m. i Småland. Reseberättelse. Bih. Jernkontorets Annaler f. år 1918.
- Svedmark, Eugène, 1893, Beskrifning till kartbladet Varberg. Sver. Geol. Unders. Ser. Ab, N:o 13.
- 1906, Beskrifning till kartbladet Vimmerby. Sver. Geol. Unders., Ser. Aa, N:o 133.
- Svenonius, Fredrik, 1905, Beskrifning till kartbladet Ankarsrum. Sver. Geol. Unders. Ser. Aa, N:o 126.
- Teiling, Einar, 1916, En kaledonisk fytoplanktonformation. Svensk Botan. Tid-skr. Bd 10.

- Thienemann, August, 1921, Seetypen. Die Naturwissenschaften Bd. 9.
- 1925, Die Binnengewässer Mitteleuropas. Eine limnologische Einführung. Die Binnengewässer Bd. I.
- 1926, Der Nahrungskreislauf im Wasser. Verhandl. Deutsch. Zoolog. Gesellschaft., 31. Jahresversamml. zu Kiel.
- Thunmark, Sven, 1931, Der See Fiolen und seine Vegetation. Acta Phytogeogr. Suec. Bd II.
- Trybom, Filip, 1895 a, Lygnern jemte Sundsjön, Stensjön och St. Svansjön i Elfsborgs och Hallands län. Meddel. Kungl. Lantbruksstyr. N:o 20.
- 1895 b, Sjöarna Noen och Hvalen i Jönköpings län. Meddel. Kungl. Lantbruksstyr. N:o 26.
- 1896, Sjön Bunn i Jönköpings län. Meddel. Kungl. Lantbruksstyr. N:o 31.
- 1899, Sjön Nömmen i Jönköpings län. Meddel. Kungl. Lantbruksstyr. N:o 50.
- 1901, Bexhedasjön, Norrasjön och Näsbyjön i Jönköpings län. Meddel. Kungl. Lantbruksstyr. N:o 76.
- Utredning rörande det svenska jordbrukets kalkförsörjning. (Ermittlungen betreffend der Kalkversorgung der schwedischen Landwirtschaft.) Sver. Geol. Unders. utlåt. avg. d. 2 april 1931. (Nicht im Drucke erschienen.)
- Vallin, Sten, 1935, Cellulosafabrikerna och fisket. Kungl. Lantbruksstyr. Meddel. Stat. undersökn.- och försöksanst. f. sötvattensfisket N:o 5.
- Wikén, T., 1936, Über biogene und abiogene Sauerstoffvariation in Oberflächenwasser. Svensk Botan. Tidskr. Bd 30.
- Yoshimura, Shinkichi, 1933, Secular Changes in the Transparency of Lake Waters. Proceed. Imp. Acad. IX.
-

Fundstättenverzeichnisse.

In den Fundstättenverzeichnissen sind die Beobachtungsorte (Seen, Sumpferz-, Moorocker- und Schlackenfundstätten) je nach Landschaft, Statthalterschaft und Kirchspiel (bzw. Annexkirchspiel und Landpfarrsprengel von Städten) angeführt. Die Kirchspiele in den einzelnen Statthalterschaften werden in alphabetischer Reihenfolge angeführt. Wo im gleichen Kirchspiel mehrere Beobachtungsorte liegen, werden auch diese alphabetisch aufgezählt.

Die Namen der Seen wurden den topographischen Kartenblättern entnommen. Seen ohne Namen werden durch ihre Höhenziffer gekennzeichnet, wenn diese in den Kartenblättern angegeben ist, sowie durch benachbarte Ortsnamen. Hinsichtlich der Höhenziffern sei bemerkt, dass die Masseinheit (m oder Fuss) in Klammern angegeben wird, obwohl dieselbe nicht in allen einzelnen Fällen in den Kartenblättern vorkommt. Wo in einem Kirchspiel zwei Seen gleichen Namens liegen, wird die Höhenziffer des betreffenden Sees angegeben.

Wenn auf dem Kartenblatt zwei oder mehrere Höfe mit demselben Namen vorkommen, wird die Lage des Fundortes auf einen näher bestimmten Hofnamen bezogen [z. B. auf »(Mittel-)Snällsböke«, d. h. auf den mittleren der drei gleichen Namen im Kartenblatt].

1. Die neuregistrierten Seeerz- und Seeockerfundstätten.

Västergötland.

Skaraborgs län. Bjurbäck: Nässjön (Pulver- und Erbsenerz, kleines Gelderz, feines Kuchenerz). Brandstorp: Alvasjön (kleines Gelderz, feines Kuchenerz). Grevbäck: See m. Höheng. 189.8 (m) bei Björsön (gelbbrauner Seeocker). Hjo: Mullsjön (Schrot- und Erbsenerz, kleines Gelderz, feines Kuchenerz). Mölltorp: Bottensjön (kleines Gelderz, erzgebräunte Steine); Kyrksjön (kleines Gelderz, feines Kuchenerz). Ransberg: Örlen (Schroterz, kleines Gelderz, feines Kuchenerz). Sandhem: See m. Höheng. 284 (m) bei Gravsjö (Schroterz, kleines Gelderz).

Älvsborgs län. Ambjörnarp: Pjukasjön (Schrot- und Erbsenerz, kleines Gelderz); Visen (grosses und kleines Gelderz, Schilderz, feines Kuchenerz). Björketorp: Gingsjön (feines Kuchenerz, erzgebräunte Steine). Bollebygd: Gesebolssjö (grosses Gelderz, Schilderz, feines Kuchenerz); Östra Nösjön (feines Kuchenerz). Borgstena: Lassesjön (kleines Gelderz, feines Kuchenerz, erzgebräunte Steine). Borås: Västersjön (kleines Gelderz, feines Kuchenerz, erzgebräunte Steine). Bönne: Vinsarpsjön (Schrot- und Erbsenerz, kleines Gelderz). Dalstorp: Dalstorpssjön (Kugelerz, kleines Gelderz, feines Kuchenerz). Danicke: Rammsjön (kleines Gelderz, feines Kuchenerz). Fivlered: Lönnern (Schrot- und Erbsenerz, kleines Gelderz). Fristad: Ärtingen (Erbsenerz). Fritsla: Sävsjön (feines Kuchenerz). Grimared: Stora Vårsjön (Erbsenerz, feines Kuchenerz). Gullered: Nolsjön (Schrot- und Erbsenerz, kleines

Gelderz, feines Kuchenerz). Gällstad: Bystadsjön (kleines Gelderz, erzgebräunte Steine). Hajom: Borredsjön (feines Kuchenerz, erzgebräunte Steine). Hemsjö: Stora Färger (erzgebräunte Steine). Hillared: Lysjön (feines Kuchenerz); Såken (grosses und kleines Gelderz). Holsljunga: Hisjön (kleines Gelderz, grobes und feines Kuchenerz); Holtssjön (Kugelerz, grosses und kleines Gelderz, feines Kuchenerz); Karken (feines Kuchenerz). Hulared: Grytterydsjön (Schrot- und Erbsenerz, feines Kuchenerz). Hyssna: Härsjön (feines Kuchenerz, erzgebräunte Steine); Lilla Holsjön (grobcs und feines Kuchenerz, erzgebräunte Steine); Stora Holsjön (Schrot- und Erbsenerz, grosses und kleines Gelderz, Schilderz, feines Kuchenerz). Håcksvik: Gravsjön (grosses und kleines Gelderz, Schilderz, feines Kuchenerz); See m. Höhenz. 480 (Fuss) bei Skäremo (grobcs und feines Kuchenerz); Tostholmen (kleines Gelderz, feines Kuchenerz, erzgebräunte Steine). Kalv: Kalven (Pulver-, Schrot- und Erbsenerz, kleines Gelderz, feines Kuchenerz); See bei Nättsjö (grosses und kleines Gelderz, feines Kuchenerz); Södra Svansjön (feines Kuchenerz). Karl Gustav: Mäsen (Schilderz, feines Kuchenerz, erzgebräunte Steine). Kinnarumma: Frisjön (Schroterz, kleines Gelderz, feines Kuchenerz, erzgebräunte Steine). Kungsäter: Oklängen (Schrot- und Erbsenerz, grosses und kleines Gelderz, Schilderz, grobes und feines Kuchenerz, erzgebräunte Steine). Kölingared: Brängen (Erbsenerz, kleines Gelderz); Jogen (Pulver- und Schroterz, kleines Gelderz); Vålledsjön (Erbsenerz, kleines Gelderz, feines Kuchenerz). Liared: Lindhultsjön (Erbsenerz, kleines Gelderz, feines Kuchenerz); Vallsjön (Erbsenerz, kleines Gelderz, feines Kuchenerz). Långhem: Gärdessjön (Schroterz, erzgebräunte Steine). Mjöbäck: Ingelstasjön (feines Kuchenerz, gelbbrauner Seeocker); Yttre Halungen (feines Kuchenerz, erzgebräunte Baumrindestücke). Mårdaklev: Storsjön (Kugelerz, grosses Gelderz, Schilderz, feines Kuchenerz). Norra Säms: Sämsjön (Erbsenerz, feines Kuchenerz). Nånnga: Stora Tränningen (kleines Gelderz). Od: Sandsken (Erbsenerz, kleines Gelderz, feines Kuchenerz). Ornunga: Ornungasjön (kleines Gelderz, feines Kuchenerz). Roasjö: Apelnäs-sjön (Schroterz, kleines Gelderz). Sandhult: Hemsjön (Schroterz, kleines Gelderz); Viaredssjön (grosses Gelderz, Schilderz, erzgebräunte Steine). Seglora: See o. 6 km NO Skrimhult (Erbsenerz, grosses und kleines Gelderz, feines Kuchenerz); See m. Höhenz. 403 (Fuss) bei Skäggared (feines Kuchenerz, gelbbrauner Seeocker); Upsalen (grosses und kleines Gelderz, Schilderz, feines Kuchenerz, erzgebräunte Steine). Sjötofta: Draggsjön (kleines Gelderz); Grysjön (kleines Gelderz, feines Kuchenerz); Gräskcn (erzgebräunte Steine); Hornbetan (kleines Gelderz, feines Kuchenerz). Strängsered: Strängseredsjön (Erbsenerz, grosses und kleines Gelderz, feines Kuchenerz). Sättila: Stora Svansjön (gelbbrauner Seeocker); Stora Öresjön (feines Kuchenerz); Västra Ingsjön (feines Kuchenerz, erzgebräunte Steine); Östra Ingsjön (feines Kuchenerz). Södra Ving: Tolken (kleines Gelderz, gelbbrauner Seeocker). Torestorp: Sandsjön (feines Kuchenerz, erzgebräunte Steine); Tolken (kleines Gelderz, feines Kuchenerz). Tranemo: Hagasjön (Pulver- und Erbsenerz, kleines Gelderz); Kroksjön (Schroterz, erzgebräunte Steine). Tämta: Malsjö (Schrot- und Kugelerz, kleines Gelderz, feines Kuchenerz, gelbbrauner Seeocker); Säven (Schrot-, Erbsen- und Kugelerz, kleines Gelderz, feines Kuchenerz). Töllsjö: Töllsjön (grosses Gelderz, feines Kuchenerz). Ullasjö: Simsjön (Schrot- und Erbsenerz, kleines Gelderz). Ällekulla: Alfssjön (feines Kuchenerz, erzgebräunte Steine). Ödenäs: Nären (erzgebräunte Steine). Örby: Svånasjön (feines Kuchenerz, brauner Seeocker); Östra Öresjön (Erbsenerz, grosses und kleines Gelderz, feines Kuchenerz). Örsås: Enehagen (kleines Gelderz); Kvarnsjön m. Höhenz. 547 (Fuss) (kleines Gelderz, feines Kuchenerz). Öxabäck: Bredsjön (brauner Seeocker); See m. Höhenz. 468 (Fuss) o. 3 km S der Kirche in Öxabäck (kleines Gelderz, feines Kuchenerz).

Östergötland.

Östergötlands län. Horn: Hemsjön (grosses Gelderz, feines Kuchenerz). Hycklinge: Fälaren (feines Kuchenerz, erzgebrämte Steine). Kisa: Kisa-sjön (feines Kuchenerz, erzgebrämte Steine); Starrsjön (Erbsen- und Kugelerz, grosses Gelderz, feines Kuchenerz); Verveln (feines Kuchenerz, erzgebrämte Steine). Norra Vi: Narven (feines Kuchenerz, erzgebrämte Steine und Baumrindestücke). Svinhult: Boen (grobes Kuchenerz, erzgebrämte Steine); Fundsbodasjön (feines Kuchenerz, erzgebrämte Steine). Tid ersrum: Skirsjön (feines Kuchenerz, erzgebrämte Steine); Skolen (feines Kuchenerz).

Småland.

Jönköpings län. Askeryd: Assjön (grosses Gelderz, feines Kuchenerz, erzgebrämte Steine und Baumrindestücke); Västra Lägern (kleines Gelderz, feines Kuchenerz). Barkeryd: Ryssbysjön (Pulvererz, erzgebrämte Steine); See m. Höhenz. 269.8 (m) bei Ribbingsnäs (Schrot- und Erbsenerz, kleines Gelderz, feines Kuchenerz, erzgebrämte Steine). Björkö: Skärvingen (erzführend laut anerkannte Angabe). Bosebo: Assbronnen (Erbsenerz, kleines Gelderz, feines Kuchenerz); Björsjön (kleines Gelderz, feines Kuchenerz). Bottnaryd: Svansjön (Schroterz, feines Kuchenerz). Bringetofta: Davidstorspsjön (feines Kuchenerz); Kalvsässjön (kleines Gelderz, feines Kuchenerz). Burse-ryd: Spaden (feines Kuchenerz laut anerkannte Angabe); Storsjön (grobes Kuchenerz laut anerkannte Angabe); Sävsjön (erzführend laut anerkannte Angabe); Yxebosjön (erzführend laut anerkannte Angabe). Båraryd: Kyrksjön (gelber Seeocker). Bälaryd: Nordsjön (Erbsenerz, kleines Gelderz, feines Kuchenerz, erzgebrämte Steine). Danna:s: See m. Höhenz. 554 (Fuss) bei Ystebo (kleines Gelderz). Eksjö: Hovstensbosjön (kleines Gelderz, feines Kuchenerz); Härads-sjön (Kugelerz, kleines Gelderz, feines Kuchenerz, erzgebrämte Steine). Fem-sjö: Femmen (Schrot- und Erbsenerz, kleines Gelderz); Hallasjön (feines Kuchenerz); Södra Färgen (kleines Gelderz, feines Kuchenerz). Flisby: Rosjön (Erbsenerz, kleines Gelderz). Frinnaryd: Söljen (erzgebrämte Steine). Fryele: Försjön (feines Kuchenerz); Jönnen (feines Kuchenerz); Längen (kleines Gelderz, gelber Seeocker); Skärsjön (gelbbrauner Seeocker). Fröderyd: Kallsjön (feines Kuchenerz). Skärsjön (feines Kuchenerz, erzgebrämte Baumrindestücke; die Fundstätte ist im Verzeichnis über gemutete See- und Sumpferzfundstätten in Schweden angegeben; gemutet 1863; in den bisher erschienenen See- und Sumpferzkarten nicht eingetragen; wird deshalb hier als neuregistriert behandelt). Färgaryd: Mellan-Färgen (kleines Gelderz, feines Kuchenerz). Sandsjön (Erbsenerz, kleines Gelderz, feines Kuchenerz); Stora Färgen (erzführend laut anerkannte Angabe). Gryteryd: Hensjön (kleines Gelderz, grobes und feines Kuchenerz); Holken (erzführend laut anerkannte Angabe). Gränna: Bunn (feines Kuchenerz, erzgebrämte Steine). Gällaryd: See m. Höhenz. 609 (Fuss) bei Kalvshylte (grosses Gelderz, Schilderz, feines Kuchenerz); See m. Höhenz. 675 (Fuss) bei Älgaryd (kleines Gelderz, feines Kuchenerz, gelbbrauner Seeocker). Hagshult: See m. Höhenz. 574 (Fuss) bei Södra Järnboda (kleines Gelderz); Torrmyrasjön (kleines Gelderz, feines Kuchenerz, erzgebrämte Steine). Haurida: Ruppen (kleines Gelderz, feines Kuchenerz, erzgebrämte Steine). Hult: Försjön (erzgebrämte Steine). Höreda: Ingarspsjön (erzführend laut anerkannte Angabe); Långanässjön (feines Kuchenerz); See bei Alversjö (erzführend laut anerkannte Angabe); Södra Vixen (feines Kuchenerz laut anerkannte Angabe). Ingatorp: Hemsjön (grosses Gelderz, feines Kuchenerz); Nässjön (feines Kuchenerz, erzgebrämte Steine). Jälluntofta: Tannsjön (feines Kuchenerz,

rotgelber Seeocker). J ä r s n ä s : Nätaren (kleines Gelderz, feines Kuchenerz, erzgebräunte Steine). K ä l l e r s t a d : Hösjön (feines Kuchenerz laut anerkannte Angabe); Mellansjön (feines Kuchenerz). L i n d e r å s : Noen (kleines Gelderz). L o m m a r y d : Bohultsjön (kleines Gelderz, feines Kuchenerz). L å n g a r y d : Frösjön (grobes und feines Kuchenerz laut anerkannte Angabe); Holmsjön m. Höhenz. 462 (Fuss) (Schroterz, kleines Gelderz); Jansbergssjön (kleines Gelderz, feines Kuchenerz); Norrsjön (Pulver-, Schrot- und Erbsenerz, kleines Gelderz, grobes und feines Kuchenerz); Stora Skärhultsjön (grosses und kleines Gelderz, feines Kuchenerz); Storsjön (Schrot- und Erbsenerz, grosses und kleines Gelderz, grobes und feines Kuchenerz). M a l m b ä c k : Kansjön (kleines Gelderz, feines Kuchenerz); Klappasjön (grosses und kleines Gelderz, grobes und feines Kuchenerz); See m. Höhenz. 982 (Fuss) o. 8 km NO Estentorp (Schroterz, feines Kuchenerz); See m. Höhenz. 926 (Fuss) bei Nedre Gibbarp (kleines Gelderz, gelbbrauner Seeocker); See m. Höhenz. 908 (Fuss) bei Stavsjö (erzführend laut anerkannte Angabe). M a r b ä c k : Ralängen (feines Kuchenerz). M u l s e r y d : Mulserydsjön (kleines Gelderz, feines Kuchenerz, erzgebräunte Steine). N o r r a S a n d s j ö : See unmittelbar O der Kirche in Norra Sandsjö (kleines Gelderz, feines Kuchenerz); Uppsjön (Schrot- und Erbsenerz, kleines Gelderz, feines Kuchenerz; die Fundstätte ist im Verzeichnis über gemutete See- und Sumpferzfundstätten in Schweden angegeben; gemutet 1856; in den bisher erschienenen See- und Sumpferzkarten nicht eingetragen; wird deshalb hier als neuregistriert behandelt). N y d a l a : See m. Höhenz. 627 (Fuss) bei Sköldsbo (kleines Gelderz.) N ä s s j ö : Hästsjön (Pulvererz, erzgebräunte Steine). R e f t e l e : Hallasjön (feines Kuchenerz); See m. Höhenz. 575 (Fuss) bei Jordsbo (rotbrauner Seeocker). R y d a h o l m : Hellgassjön (kleines Gelderz, feines Kuchenerz). S a n d v i k : Fegen (kleines Gelderz, feines Kuchenerz); Hurven (feines Kuchenerz laut anerkannte Angabe). S v a r t o r p : Ramsjön (brauner Seeocker); Ylen (Erbsenerz, feines Kuchenerz). S v e n a r u m : Hubbestadsjön (kleines Gelderz, feines Kuchenerz); See m. Höhenz. 825 (Fuss) o. 8 km O Lökanäs (Schrot- und Erbsenerz, kleines Gelderz, feines Kuchenerz, erzgebräunte Steine). S ö d r a H e s t r a : Hestrasjön (erzführend laut anerkannte Angabe); Samserydsjön (feines Kuchenerz); Tunnerbohultssjön (erzführend laut anerkannte Angabe); Örsjön (kleines Gelderz, feines Kuchenerz). S ö d r a U n n a r y d : Kroksjön (feines Kuchenerz, erzgebräunte Steine); Nejsjön (erzführend laut anerkannte Angabe); Rangen (Erbsenerz, kleines Gelderz, feines Kuchenerz); Stora Slätten (feines Kuchenerz); Yabergssjön (Kuchenerz laut anerkannte Angabe). V i l l s t a d : Bällingen (kleines Gelderz, feines Kuchenerz); See m. Höhenz. 579 (Fuss) o. 5 km NW Löbbo (erzführend laut anerkannte Angabe); Sögen (feines Kuchenerz). V r i g s t a d : See bei Kyrkarp (erzführend laut anerkannte Angabe); See m. Höhenz. 800 (Fuss) bei Bjällebo (feines Kuchenerz); See m. Höhenz. 687 (Fuss) o. 3 km S Trismålen (feines Kuchenerz). V ä r n a m o : Hindsen (kleines Gelderz, feines Kuchenerz); Kravlemålasjön (kleines Gelderz, feines Kuchenerz). Å s : Harasjön (kleines Gelderz, feines Kuchenerz); Mjösjön (Schroterz). Ö g g e s t o r p : Tenhultsjön (grosses und kleines Gelderz, feines Kuchenerz, erzgebräunte Steine; die Fundstätte ist im Verzeichnis über gemutete See- und Sumpferzfundstätten in Schweden angegeben; gemutet 1860; in den bisher erschienenen See- und Sumpferzkarten nicht eingetragen; wird deshalb hier als neuregistriert behandelt).

Kronobergs län. A g u n n a r y d : Mälensjön (grobes und feines Kuchenerz; die Fundstätte ist im Verzeichnis über gemutete See- und Sumpferzfundstätten in Schweden angegeben; gemutet 1823; in den bisher erschienenen See- und Sumpferzkarten nicht eingetragen; wird deshalb hier als neuregistriert behandelt); Stensjön (feines Kuchenerz, erzgebräunte Steine). A l m u n d s r y d : Hönshyltefjord (grobes und feines Kuchenerz, brauner Seeocker); Hössjön (feines Kuchenerz); Kupersjön (kleines Gelderz, grobes Kuchenerz); Långsjön (kleines Gelderz, feines

Kuchenerz); Ramsjön (Schroterz); Stumsjön (grosses Gelderz). *Angelstad*: Kösen (grobes und feines Kuchenerz). *Annerstad*: Kafiosjön (kleines Gelderz, feines Kuchenerz). *Berga*: Huljesjön (Schrot- und Erbsenerz, kleines Gelderz, feines Kuchenerz). *Blädlinge*: Mellansjön (kleines Gelderz, feines Kuchenerz). *Dörrarp*: Färsjön (kleines Gelderz). *Götteryd*: Kölabodasjön (feines Kuchenerz, erzgebrämte Steine und Baumrindestücke). *Hallaryd*: Vitasjön (kleines Gelderz); Väglasjön (kleines Gelderz, feines Kuchenerz). *Hinneryd*: Hinne-rydsjön (feines Kuchenerz); Skrubberydsjön (kleines Gelderz, feines Kuchenerz); Tansjön (Schrot- und Erbsenerz, grosses und kleines Gelderz, feines Kuchenerz, gelber Seeocker); Vännesjön (Schrot- und Erbsenerz, kleines Gelderz, feines Kuchenerz). *Hjortsberga*: Älganässjön (feines Kuchenerz, gelbbrauner Seeocker). *Härlunda*: Getsjön (grobes Kuchenerz, stark gestuft); Huvudsjön (Erbsenerz, kleines Gelderz, gelber Seeocker); Sandören (kleines Gelderz, feines Kuchenerz). *Lidhult*: Askaken (Schrot- und Erbsenerz, kleines Gelderz, feines Kuchenerz); Fullhövden (kleines Gelderz, feines Kuchenerz); Stora Svansjön (kleines Gelderz, feines Kuchenerz); Stönjasjön (kleines Gelderz, feines Kuchenerz); Torserydsjön (feines Kuchenerz); Transjön (kleines Gelderz, feines Kuchenerz); Örsjön (kleines Gelderz, feines Kuchenerz). *Långasjö*: Skepen (grobes und feines Kuchenerz). *Markaryd*: Grytsjön (Erbsenerz, kleines Gelderz, feines Kuchenerz); Hannabadsjön (kleines Gelderz, feines Kuchenerz); Kraxasjön (Schrot- und Erbsenerz, kleines Gelderz, feines Kuchenerz); Köphultsjön (Erbsenerz, kleines Gelderz); Lokasjö (Schrot- und Erbsenerz, kleines Gelderz, feines Kuchenerz); See m. Höhenz. 337 (Fuss) bei Markaryd (kleines Gelderz, feines Kuchenerz). *Nöttja*: Äxen (Schrot- und Erbsenerz, kleines Gelderz, feines Kuchenerz). *Pjätteryd*: Kalvsjön (Pulver-, Schrot- und Erbsenerz, kleines Gelderz, grobes und feines Kuchenerz). *Ryssby*: Fenen (feines Kuchenerz); Immen (kleines Gelderz, feines Kuchenerz); See m. Höhenz. 521 (Fuss) bei Staffansboda (kleines Gelderz, feines Kuchenerz); Tjurken (feines Kuchenerz). *Södra Ljunga*: Bräken- torpsjön (kleines Gelderz, feines Kuchenerz, erzgebrämte Steine). *Torpa*: Bodasjön (feines Kuchenerz); Källsjön (feines Kuchenerz); Mäen (Erbsenerz, kleines Gelderz, feines Kuchenerz); Mörtsjön (Schrot- und Erbsenerz, kleines Gelderz); Skärsjön (kleines Gelderz, gelber Seeocker); Vitasjön (Pulver-, Schrot- und Erbsenerz, kleines Gelderz, feines Kuchenerz). *Tutaryd*: See m. Höhenz. 499 (Fuss) O der Kirche in Tutaryd (Schrot- und Erbsenerz, kleines Gelderz). *Urshult*: Arasjön (grosses Gelderz, grobes Kuchenerz); Björksjön (Schroterz); Frösjön (Schrot- und Erbsenerz, kleines Gelderz, erzgebrämte Steine); Mien (kleines Kuchenerz; die Fundstätte ist unter den Namen Miösjön im Verzeichnis über gemutete See- und Sumpferzfundstätten in Schweden angegeben; gemutet 1859; in den bisher erschienenen See- und Sumpferzkarten nicht eingetragen; wird deshalb hier als neuregistriert behandelt); Östra Ramsjön (Schroterz, kleines Gelderz, feines Kuchenerz). *Vislanda*: Borrassjön (grobes und feines Kuchenerz); Olasjön (grobes Kuchenerz); Östra Trehörningen (erzgebrämte Steine). *Vittaryd*: Flyxen (feines Kuchenerz). *Vrå*: Gunnaltsjön (Schrot- und Erbsenerz, kleines Gelderz, feines Kuchenerz); Hjortserysjön (Schrot- und Erbsenerz, grosses und kleines Gelderz, feines Kuchenerz); Högsjön (Erbsenerz, kleines Gelderz, feines Kuchenerz); Ljushultsjön (Schrot- und Erbsenerz, kleines Gelderz, grobes und feines Kuchenerz); Sandsjön (kleines Gelderz, feines Kuchenerz, rotbrauner Seeocker); Össjöasjön (Schrot- und Erbsenerz, kleines Gelderz, feines Kuchenerz). *Västra Torsås*: Hagsvarten (feines Kuchenerz); Vinen (feines Kuchenerz).

Kalmar län. *Blackstad*: Hånsvalen (gelbbrauner Seeocker). *Dalhem*: Ämten (erzgebrämte Steine). *Döderhult*: Forshultsjön (Schroterz, feines Kuchenerz); Hulteglan (feines Kuchenerz, erzgebrämte Steine); Stora Bräen (kleines Gelderz, feines Kuchenerz). *Fagerhult*: Avesjön (Schroterz, grosses und

kleines Gelderz, feines Kuchenerz); Älmten (Pulver-, Schrot- und Erbsenerz, kleines Gelderz). Fliseryd: Försjön (feines Kuchenerz, erzgebrämte Steine); Grönhultsjön (feines Kuchenerz, erzgebrämte Steine). Frödinge: Bysjön (feines Kuchenerz). Fågelfors: Sjötorpsjön (feines Kuchenerz). Gamleby: Nedre Lisnan (Erbsenerz, grosses und kleines Gelderz, erzgebrämte Steine); Rummen (feines Kuchenerz, erzgebrämte Steine). Gladhammar: Ekenässjön (Schroterz, gelbbrauner Seeocker). Hallingeberg: Hällesjön (kleines Gelderz, erzgebrämte Steine); Kogaren (Schrot- und Erbsenerz, kleines Gelderz, grobes und feines Kuchenerz; die Fundstätte ist in Svenonius 1905, S. 95 und S. 104 angegeben; ist aber im Verzeichnis über gemutete See- und Sumpferzfundstätten in Schweden nicht angegeben und in den bisher erschienenen See- und Sumpferzkarten nicht eingetragen; wird deshalb hier als neuregistriert behandelt); Långgrammen (Schrot- und Erbsenerz, kleines Gelderz, feines Kuchenerz, erzgebrämte Steine); Långsjön (feines Kuchenerz, gelbbrauner Seeocker); Älmaren (Schrot- und Erbsenerz, grosses und kleines Gelderz, grobes und feines Kuchenerz, erzgebrämte Steine). Hjorted: Bruksjön (gelbbrauner Seeocker); Gissjön (kleines Gelderz, Schilderz, feines Kuchenerz); Hjorten (erzgebrämte Steine und Baumrindestücke); Sandsjön (feines Kuchenerz); Skinnsjön (erzgebrämte Steine, gelbbrauner Seeocker); Storsjön (grob Kuchenerz); Tällsjön (kleines Gelderz, feines Kuchenerz, erzgebrämte Steine, gelbbrauner Seeocker); Öbälen (grob Kuchenerz). Högsby: Arvesjön (kleines Gelderz, grobes und feines Kuchenerz, erzgebrämte Steine, gelbbrauner Seeocker); Kalvenässjön (kleines Gelderz, feines Kuchenerz); Kolsjön (Schrot- und Erbsenerz, kleines Gelderz, feines Kuchenerz); Lilla Kolsjön (grob Kuchenerz); Lilla Leksjön (feines Kuchenerz, erzgebrämte Steine); Lilla Sinnern (grob Kuchenerz, feines Kuchenerz, erzgebrämte Steine); Älgsjön (grob Kuchenerz, gelbbrauner und rotgelber Seeocker). Kristdala: Humeln (Erbsenerz, kleines Gelderz, feines Kuchenerz). Kråksmåla: Boasjön (feines Kuchenerz). Lockevå: Anen (Schrot-, Erbsen- und Kugelerz, kleines Gelderz, feines Kuchenerz; die Fundstätte ist in Svedmark 1906, S. 34 angegeben; ist aber im Verzeichnis über gemutete See- und Sumpferzfundstätten in Schweden nicht angegeben und in den bisher erschienenen See- und Sumpferzkarten nicht eingetragen; wird deshalb als neuregistriert behandelt); Gjärssjön (feines Kuchenerz). Madesjö: Madesjön (kleines Gelderz, feines Kuchenerz). Misterhult: Fårbosjön (Erbsenerz, kleines Gelderz, feines Kuchenerz); Lilla Ramsjön (gelbbrauner Seeocker); Viksjön (erzgebrämte Steine). Odensvå: Tynn (feines Kuchenerz). Oskar: Alsjön (Schrot- und Erbsenerz, grosses und kleines Gelderz, feines Kuchenerz, erzgebrämte Steine). Rumså: Hjorten (feines Kuchenerz, erzgebrämte Steine); Stora Holmsjön (feines Kuchenerz); Åsjön (feines Kuchenerz, erzgebrämte Steine); Ösjön (grob Kuchenerz, feines Kuchenerz mit Initial von Baumrindestücken). Södra Vå: Rumsjön (feines Kuchenerz; die Fundstätte ist im Verzeichnis über gemutete See- und Sumpferzfundstätten in Schweden angegeben; Mutungsjahr unbekannt; in den bisher erschienenen See- und Sumpferzkarten nicht eingetragen; wird deshalb hier als neuregistriert behandelt); Vimmern (Erbsenerz, grobes und feines Kuchenerz, erzgebrämte Steine). Tuna: Bredsjön (kleines Gelderz, feines Kuchenerz, erzgebrämte Steine); Nässjön (Schroterz, kleines Gelderz); Skålsjön (erzgebrämte Steine); Tunasjön (Erbsenerz, kleines Gelderz, feines Kuchenerz). Törnsvå: Vågnaren (kleines Gelderz, feines Kuchenerz, erzgebrämte Steine). Vena: Bjärken (feines Kuchenerz). Vimmerby: Gissen (kleines Gelderz, feines Kuchenerz, erzgebrämte Steine). Vissefjärda: Kyrkosjön (kleines Gelderz, feines Kuchenerz); Nätterhövden (kleines Gelderz, feines Kuchenerz); Ödevaten (feines Kuchenerz). Örsjö: Dackebosjön (erzgebrämte Steine); Skårsjön (kleines Gelderz, feines Kuchenerz); Örsjön (feines Kuchenerz, erzgebrämte Steine). Överum: Ryven (grob Kuchenerz).

Halland.

Hallands län. A bild: Måssjön (kleines Gelderz, feines Kuchenerz). A s i g e: Bårsjön (feines Kuchenerz, gelbbrauner Seeocker). B r e a r e d: Gyltigesjön (feines Kuchenerz, erzgebrämte Steine, gelbbrauner Seeocker); See m. Höhenz. 595 (Fuss) bei Sevsered (feines Kuchenerz); Simlängen (feines Kuchenerz). D a g s å s: Ottersjön (kleines Gelderz, gelbbrauner Seeocker); Skårsjön (gelbbrauner Seeocker). D r ä n g s e r e d: Kärnsjön (Schroterz, feines Kuchenerz, erzgebrämte Steine); Långasjön (feines Kuchenerz, erzgebrämte Steine); Ramsjön (feines Kuchenerz, gelbbrauner Seeocker). E n s l ö v: Sandsjön (kleines Gelderz, feines Kuchenerz). F j ä r å s: Fixsjön (kleines Gelderz, feines Kuchenerz); Lygnern (feines Kuchenerz); Stensjön (brauner Seeocker). U g g s j ö n (erzgebrämte Steine). F ö r l a n d a: Lövsjön (erzgebrämte Steine). G u n n a r p: Kroksjön (grosses und kleines Gelderz, grobes und feines Kuchenerz); See m. Höhenz. 469 (Fuss) bei Alvhaga (kleines Gelderz, feines Kuchenerz); See m. Höhenz. 501 (Fuss) bei Svanshult (Pulver-, Schrot- und Erbsenerz, kleines Gelderz, gelbbrauner Seeocker); Öresjön (kleines Gelderz, feines Kuchenerz). G ä l l a r e d: Kärnesjön (Erbsenerz, kleines Gelderz, feines Kuchenerz); See bei Silvagärde (feines Kuchenerz). H i s h u l t: Oxhultasjön (kleines Gelderz, feines Kuchenerz). K n ä r e d: Bästaltetsjön (kleines Gelderz, feines Kuchenerz, gelbbrauner Seeocker); Högsjö (erzgebrämte Steine). K r o g s e r e d: Krogsjön (Schrot-, Erbsen- und Bohnerz, kleines Gelderz, feines Kuchenerz, erzgebrämte Steine). K ä l l s j ö: Barken (grosses Gelderz, feines Kuchenerz mit Initial von Baumrindestücken; erzgebrämte Steine). K ö i n g e: Björksjön (feines Kuchenerz, gelbbrauner Seeocker). L a h o l m: See bei Kattarps kapell (Schrot- und Erbsenerz, kleines Gelderz, feines Kuchenerz); See m. Höhenz. 168 (Fuss) 1.2 km WNW Evabygget (kleines Gelderz, feines Kuchenerz). L i n d o m e: Nordsjön (gelbbrauner Seeocker). O k o m e: See m. Höhenz. 334 (Fuss) 0.2 km O Tollsbo (Schrot-, Erbsen- und Bohnerz, kleines Gelderz, feines Kuchenerz, gelbbrauner Seeocker). R o l f s t o r p: Yasjön (gelbbrauner Seeocker). S n ö s t o r p: See m. Höhenz. 173 (Fuss) 0.9 km O von der Eisenbahnstation Marbäck (feines Kuchenerz). S v a r t r å: Svarten (grosses und kleines Gelderz, Schilderz, feines Kuchenerz). T o r u p: Algumssjön (kleines Gelderz, feines Kuchenerz); Ivesjön (kleines Gelderz, feines Kuchenerz); Mjålasjön (Schrot- und Erbsenerz, grosses und kleines Gelderz, feines Kuchenerz); Nordsjön (Schrot- und Erbsenerz, grosses und kleines Gelderz, feines Kuchenerz); See m. Höhenz. 430 (Fuss) 0.4 km O Glasilt (kleines Gelderz); Stora Kroksjön (grobes und feines Kuchenerz). T ö n n e r s j ö: Attavarasjön (Schrot- und Erbsenerz, grosses und kleines Gelderz, feines Kuchenerz, erzgebrämte Steine); Iglasjön (gelbbrauner Seeocker); Storsjön (Schrot- und Erbsenerz, grosses und kleines Gelderz, feines Kuchenerz, gelber und gelbbrauner Seeocker). U l l a r e d: Hjärtaredssjön (Erbsenerz, kleines Gelderz, feines Kuchenerz). V a l i n g e: Bönarpsjön (gelbbrauner Seeocker); See m. Höhenz. 135 (Fuss) 0.3 km W Gammalsgärde (feines Kuchenerz). V e i n g e: See m. Höhenz. 442 (Fuss) 0.5 km W Mästocka kapell (erzgebrämte Steine). V e s s i g e: See m. Höhenz. 319 (Fuss) bei Sjösgärde (gelbbrauner Seeocker); Sjönevadsjön (kleines Gelderz, brauner Seeocker). V å x t o r p: Sjöaltsjön (kleines Gelderz, feines Kuchenerz).

Skåne.

Kristianstads län. F a g e r h u l t: Fedingssjön (Schrot- und Erbsenerz, kleines Gelderz); Svartasjön (Schrot- und Erbsenerz, kleines Gelderz, feines Kuchenerz, erzgebrämte Steine). G l i m å k r a: Gårdsjön (feines Kuchenerz). H j ä r s å s: Immeln (feines Kuchenerz). N o r r a S a n d b y: Karlsjön (feines Kuchenerz).

N ä s u m : Blistorpsjön (Schrot- und Erbsenerz, kleines Gelderz, feines Kuchenerz); Ramsjön (Schrot- und Erbsenerz, gelbbrauner Seeocker). O d e r l j u n g a : Bällingesjön (feines Kuchenerz); Fjällransjön (Schrot- und Erbsenerz, kleines Gelderz). O s b y : Angsjön (kleines Gelderz, feines Kuchenerz); Möasjön (kleines Gelderz); Osbysjön (Schrot- und Erbsenerz, kleines Gelderz, grobes und feines Kuchenerz). R ö k e : Gardsjön (Schrot- und Erbsenerz, kleines Gelderz, feines Kuchenerz); Humlesjön (feines Kuchenerz); Vårsjön (kleines Gelderz, feines Kuchenerz). T o s j ö : Rösjön (kleines Gelderz, feines Kuchenerz); Västersjön (feines Kuchenerz). V e r u m : Malmsjön (Schrot- und Erbsenerz, kleines Gelderz, feines Kuchenerz, erzgebrämte Steine); Skeingesjön (grosses Gelderz, feines Kuchenerz, erzgebrämte Steine). V i s s e l t o f t a : Bodarpsjön (Erbsenerz, kleines Gelderz, feines Kuchenerz, erzgebrämte Steine); Vejslungasjön (kleines Gelderz, grobes und feines Kuchenerz). V i t t s j ö : Brönasjö (Schrot- und Erbsenerz, kleines Gelderz, feines Kuchenerz); Gårsjön (kleines Gelderz, feines Kuchenerz, erzgebrämte Steine); Hårsjön (kleines Gelderz); Oretorpsjön (grosses Gelderz, feines Kuchenerz); Vittsjön (kleines Gelderz, grobes und feines Kuchenerz, erzgebrämte Steine). V å n g a : Grönhultsjön (kleines Gelderz, feines Kuchenerz). Ö r k e l l j u n g a : Hjälmsjön (Kugelerz, kleines Gelderz, feines Kuchenerz); Skändal- oder Hultasjön (Schrot- und Erbsenerz, kleines Gelderz, feines Kuchenerz); Åslungasjön (kleines Gelderz, feines Kuchenerz). Ö r k e n e d : Hjertasjön (feines Kuchenerz); Smedjesjön m. Höhenz. 134.2 (m) (Schroterz). Ö s t r a B r o b y : Tydingen (kleines Gelderz, grobes und feines Kuchenerz, erzgebrämte Steine).

Blekinge.

Blekinge län. A s a r u m : Kärrsjön (Schroterz, brauner Seeocker); Långasjön (Erbsenerz, kleines Gelderz, feines Kuchenerz). A u g e r u m : Stora Havsjön (feines Kuchenerz). B a c k a r y d : Långasjön (erzgebrämte Steine). B r ä k n e - H o b y : Stora Skörjesjön (kleines Gelderz, feines Kuchenerz). E r i n g s b o d a : Boasjön (erzgebrämte Steine); Ljusterhövdingen (feines Kuchenerz); Stora Stensjön (kleines Gelderz, feines Kuchenerz). F l y m e n : Ulvasjön (kleines Gelderz). H j o r t s b e r g a : Sannen (Schrot- und Erbsenerz, kleines Gelderz, feines Kuchenerz, erzgebrämte Steine). H å l l a r y d : Östra Kroksjön (Schroterz, feines Kuchenerz). J ä m s h ö g : Halensjön (erzgebrämte Steine); Orlunden (Erbsenerz, feines Kuchenerz, erzgebrämte Steine); Raslängen (grobtes Kuchenerz); See o.2 km SW Uggleboda (Erbsenerz, feines Kuchenerz). K y r k h u l t : Grytsjön (feines Kuchenerz); Hörnasjön (feines Kuchenerz); Leversjön (gelbbrauner Seeocker); Myllesjön (feines Kuchenerz, gelbbrauner Seeocker); Slagsjön (Schroterz). R i n g a - m å l a : Ethövden (Schroterz, erzgebrämte Steine); Hemsjön (Schrot- und Erbsenerz, kleines Gelderz); Svansjön m. Höhenz. 115.8 (m) (grosses Gelderz, grobes Kuchenerz); Älmtasjön (feines Kuchenerz, gelbbrauner Seeocker); Öjasjön (grobtes Kuchenerz, gelbbrauner Seeocker). R ö d e b y : Öjasjön (feines Kuchenerz). S i l l h ö v d a : Sillhövdingen (Schrot- und Erbsenerz, kleines Gelderz, feines Kuchenerz); Västersjön (Erbsenerz, kleines Gelderz, feines Kuchenerz). T v i n g : Hjortsjön (kleines Gelderz, feines Kuchenerz); Hörnen (feines Kuchenerz, gelbbrauner Seeocker); Stora Skälen (grobtes und feines Kuchenerz). Å r y d : Krok-sjön (feines Kuchenerz). Ö l j e h u l t : Kälken (kleines Gelderz, feines Kuchenerz).

2. Die überprüften, schon früher registrierten Seerzlagertstätten.

In diesem Verzeichnis wurden die durch das Rundfrageverfahren erhaltenen Angaben über tatsächliche Erzfunde in gemuteten Seen nur dann aufgenommen, wenn sie bei der Rekognoszierung bezüglich der Erzform überprüft worden waren.

Bei der Rekognoszierung überprüfte, als erzführend angegebene Seen in den beiden von Naumann (1922) spezialuntersuchten Gebieten (das Lamhult- und das Äminnegebiet) werden nur dann angeführt, wenn Angaben über die Erzform fehlen.

Bei gewissen gemuteten Seen, deren Erzlagerstätten durch gewerbliche Verwertung allgemein bekannt sind, beschränkte sich die Überprüfung auf Feststellung der Erzform.

Die beiden neuregistrierten Seeockerfunde in gemuteten Seen wurden ebenfalls in dieses Verzeichnis aufgenommen.

Västergötland.

Skaraborgs län. Ny kyrka: Knipsjön (feines Kuchenerz).

Småland.

Jönköpings län. Björkö: Nömmen (kleines Gelderz, feines Kuchenerz, erzgebrämte Steine). Bottnaryd: Stråken (erzgebrämte Steine). Dannäs: Fyllen (Schrot- und Erbsenerz, kleines Gelderz, grobes und feines Kuchenerz, erzgebrämte Steine; »Fyllerydsjön« bei Naumann 1922). Flisby: Flisbysjön (feines Kuchenerz). Forsheda: Rannässjön (Erbsenerz, kleines Gelderz). Jälluntofta: Jällunden (kleines Gelderz, grobes und feines Kuchenerz). Kulltorp: Hästhultsjön (Erbsenerz, kleines Gelderz, feines Kuchenerz). Kållerstad: Flaten (grobcs und feines Kuchenerz). Mellby: Solgen (Schrot- und Erbsenerz, kleines Gelderz, feines Kuchenerz). Svenarum: Fällesjön (kleines Gelderz, feines Kuchenerz); Hoksjön (gelber Seeocker); Rolstorpssjön (kleines Gelderz, feines Kuchenerz). Säby: Säbysjön (feines Kuchenerz). Södra Unnaryd: Bolmen (Erbsenerz, grosses und kleines Gelderz, grobes und feines Kuchenerz); Fjällen (kleines Gelderz, grobes und feines Kuchenerz); Yasjön (feines Kuchenerz). Tofteryd: Linnesjön (Erbsenerz, kleines Gelderz, feines Kuchenerz). Våxtorp: Flåren (Schrot- und Erbsenerz, kleines Gelderz, grobes und feines Kuchenerz); Furen (kleines Gelderz, feines Kuchenerz).

Kronobergs län. Agunnaryd: Agunnarydsjön (kleines Gelderz, feines Kuchenerz). Aneboda: Förhultsjön (Schrot- und Erbsenerz, grosses und kleines Gelderz, grobes und feines Kuchenerz, erzgebrämte Steine); Skårsjön (»Skårshultsjön«; Erbsenerz, kleines Gelderz, grobes und feines Kuchenerz, erzgebrämte Steine); Stråken (Schrot- und Erbsenerz, grosses und kleines Gelderz, grobes und feines Kuchenerz, erzgebrämte Steine). Blädlinge: Salen (Pulver-, Schrot- und Erbsenerz, grosses und kleines Gelderz, grobes und kleines Kuchenerz). Lenhovda: Sandsjön (Erbsenerz, kleines Gelderz, feines Kuchenerz). Långasjö: Löften (Schrot- und Erbsenerz, grosses und kleines Gelderz, feines Kuchenerz, erzgebrämte Steine). Odensjö: Unnen (kleines Gelderz, feines Kuchenerz, erzgebrämte Steine). Sjösås: Örken (Schrot- und Erbsenerz, kleines Gelderz, grobes und feines Kuchenerz, erzgebrämte Steine). Stenbrohult: Möckeln (grosses und kleines Gelderz, grobes und feines Kuchenerz). Södra Sandsjö: Stora Hensjön (rotbrauner Seeocker). Virestad: Garanshultsjön (Schrot- und Erbsenerz, kleines Gelderz, feines Kuchenerz, erzgebrämte Steine); Virestadsjön (Pulver-, Schrot- und Erbsenerz, grosses und kleines Gelderz, feines Kuchenerz). Älg hult: Marskogsjön (Schroterz).

Kalmar län. Djursdala: Solarn (Schrot- und Erbsenerz). Fagerhult: Kedja- oder Kiasjön (kleines Gelderz, feines Kuchenerz). Frödinge: Nyen (kleines Gelderz, feines Kuchenerz). Södra Vi: Krön (Schrot- und Erbsenerz, kleines Gelderz, grobes und feines Kuchenerz, erzgebrämte Steine); Örn (Schrot- und Erbsenerz, kleines Gelderz, feines Kuchenerz).

Halland.

Hallands län. Hishult: Storsjön (Schrot- und Erbsenerz, grosses und kleines Gelderz, feines und grobes Kuchenerz, erzgebrämte Steine).

3. Die neuregistrierten Sumpferz- und Moorockerfundstätten.**Västergötland.**

Älvsborgs län. Ljungsarp: Rotbraunes und braunes Eisenockerlager im Moor bei der Höhenz. 643 (Fuss) bei Kättsjö. Ödenäs: Rotbraunes Eisenockerlager im Moor bei Olofsered.

Småland.

Jönköpings län. Färgaryd: Rotbraunes Eisenockerlager im Moor bei Sofieslätt; die Lagerstätte ist zu Rotfarbengewinnung ausgebeutet worden. Nydala: Sumpferzlager 0.8 km NNO Sköldsbo (harte, kuchenförmige Erzstücke). Våxtorp: Sumpferzlager 1 km NO Kloen (harte, kuchenförmige Erzstücke).

Kronobergs län. Blädinge: Rotbraunes Eisenockerlager im Moor bei Hökatorp. Hinnersyd: Rotbraunes Eisenockerlager 0.5 km ONO Punkt 614 (Fuss) N Rissjön; die Lagerstätte ist zu Rotfarbengewinnung ausgebeutet worden. Gelbbraunes, rotbraunes und braunes Eisenockerlager im Moor 0.4 km NNO (Mittel-) Snällsböke; die Lagerstätte ist zu Rotfarbengewinnung ausgebeutet worden. Markaryd: Rotbraunes Eisenockerlager im Moor 0.3 km SW Grettatorp; die Fundstätte ist auf den Karten (Abb. 7 und 8) durch die gleiche Markierung wie für die Seerzfundstätte im Köphultsjön gekennzeichnet. Vrå: Sumpferzlager 0.7 km OSO Hyhult (lose, leicht zerfallende Schöllchen, z. T. von Ockerstruktur).

Halland.

Hallands län. Knäred: Rotbraunes Eisenockerlager im Moor 1.6 km NW (Nord-)Körsveka; die Fundstätte ist auf den Karten (Abb. 7 und 8) durch die gleiche Markierung wie für die Seerzfundstätte im Högsjö gekennzeichnet. Rotbraunes Eisenockerlager an der Festlandskante des Moores 1.2 km NNW der Kirche in Knäred.

4. Die neuregistrierten Schlackenfundstätten.**Västergötland.**

Älvsborgs län. Ullasjö: Schlackenhaufe (und Schmelzofen) bei Ånarp (am südsüdöstlichen Strande des Simsjön).

Småland.

Jönköpings län. Bosebo: Schlacken- und Eisenstücke bei Granö. Femsjö: Schlackenhaufe bei Bäck. Fröderyd: Schlackenhaufe bei Holmeshult. Gryteryd: Rasierter Schlackenhaufe bei Hensnäs (beim Gütchen »Fårnabben«; der Namen ist in der topographischen Karte nicht eingetragen). Norra Sandsjö: Schlackenstücke am westlichen Strande (N der Kirche) des Sees unmittelbar O der Kirche in Norra Sandsjö. Södra Unnaröd: Schlackenstücke bei Hult (S des Sees Stora Slätten). Schlackenhaufen bei Osberg und Rangelsnäs. Schlackenhaufe 0.6 km NW Rangelsbo. Schlackenhaufen unmittelbar W des Dorfes Realsbo. Schlackenhaufe 1 km NW S. Fjällandsnäs.

Kronobergs län. Torpa: Schlackenhaufe bei Mässeboda. Schlackenhaufe bei (Nord-)Skärkö (beim Ablauf des Skärsjön). Virestad: Schlackenstücke am Südteil des Garanshultsjön. Vrå: Schlackenstücke 0.5 km SW Hyhult, am südöstlichen Strande des Högsjön.

Halland.

Hallands län. Breared: Schlackenhaufe etwa 1 km SO der Eisenbahnstation Simlångsdalen (»Bruksön« im Bach »Assman«; diese Namen sind in der topographischen Karte nicht eingetragen). Schlackenhaufen bei Årnaböke (stellenweise in der Umgebung des Dorfes). Drängsered: Schlackenhaufe 0.4 km S Kila. Torup: Schlackenhaufe etwa 0.4 km SW des Dorfes Steningsbo. Tönnersjö: Schlackenhaufe etwa 0.7 km O des Dorfes Rorshult. Våxtorp: Schlackenstücke 0.4 km O Ydermäsa.

Skåne.

Kristianstads län. Fagerhult: Schlackenstücke bei Onsena. Tosjö: Schlackenstücke am Strande des Västersjön (0.2 km W Hallagården).

5. Die Fundstätten von *Lobelia dortmanna* L.

In den Fällen, da eine hier vertretene Fundstätte in der bei der Materialbearbeitung berücksichtigten limnologischen Literatur erwähnt wurde, wurde die fragliche Publikation angegeben.

Västergötland.

Skaraborgs län. Bjurbäck: Nässjön. Brandstorp: Alvasjön. Grevbäck: See m. Höhenz. 189.8 (m) bei Björsön. Hjo: Mullsjön, Vättern (Blätter in der Triftlinie). Mölltorp: Bottensjön, Kyrksjön. Nykyrka: Mullsjön. Ransberg: Örlen. Sandhem: See m. Höhenz. 284 (m) bei Gravsjö.

Älvsborgs län. Ambjörnarp: Holmsjön, Pjukasjön, See m. Höhenz. 664 (Fuss) 0.7 km SO Vägabo, Visen. Björketorp: Gingsjön, Stockasjön. Bollebygd: Stockasjö, Östra Nösjön. Borgstena: Lassesjön. Borås: Västersjön. Dalstorp: Dalstorpsjön. Dannicke: Rammsjön. Fivlered: Lönnern. Fristad: Ärtingen, Öresjö. Grimared: Stora Vårsjön. Grovare: Grosken. Gullered: Nölsjön. Gunnarsjö: Fängsjön, Stora Sävsjön. Gällstad: Bystadsjön. Hajom: Borredsjön. Hillared: Hösjön, Lysjön, Säken. Holsljunga: Hisjön, Holtssjön, Karken. Hularered: Grytterydsjön. Hysna: Härsjön, Lilla Holsjön, Stora Holsjön. Håcksvik: Gravsjön, See m. Höhenz. 480 (Fuss) bei Skäremo, Tostholmen. Kalv: Kalven, See bei Nättsjö, Södra Svansjön. Karl Gustav: Mäsen. Kinnarumma: Frisjön. Kungsäter: Oklängen. Kölingared: Brängen, Välleredsjön. Liared: Lindhultsjön, Vallsjön. Ljungsarp: Lagmanshagsjön, See unmittelbar S der Kirche in Ljungsarp. Ljushult: See m. Höhenz. 642 (Fuss) bei Näset. Mjöbäck: Ingelstasjön, Yttre Hallungen. Mossebo: Marjebosjön, Stora Malen. Mårdaklev: Storsjön. Norra Säms: Sämsjön. Ornunga: Ornungasjön. Redslared: Ällesjön. Roasjö: Apelnässjön. Sandhult: Hemsjön, Viaredssjön. Seglora: See 0.6 km NO Skrimhult, Upsalen. Sexdrega: Ryasjön. Sjötofta: Draggjön, Grysjön, Gräskan, Hornbetan. Strängsered: Strängseredsjön. Sätilla: Stora Svansjön, Stora Öresjön, Västra Ingsjön, Östra Ingsjön. Södra Ving: Tolken. Toarp:

Dalsjön. Torestorp: Sandsjön, Tolken. Tranemo: Hagasjön, Kroksjön, See m. Höhenz. 580 (Fuss) 1 km ONO der Eisenbahnstation Brandsmo. Tämta: Malsjö, Säven. Ullasjö: Simsjön. Ällekulla: Alfssjön, Högsjön, Lunna-sjön. Älvsered: Björkhultssjön. Ödenäs: Nären, Ömmern. Ölsremma: Trehörnasjön (auch bei Osvald 1923, S. 244). Örby: Svånasjön, Östra Öresjön. Örsås: Enehagen, Kvarnsjön m. Höhenz. 547 (Fuss), See m. Höhenz. 555 (Fuss) 2.4 km SO Assmebro. Öxabäck: Bredsjön, See m. Höhenz. 468 (Fuss) 0.3 km S der Kirche in Öxabäck.

Östergötland.

Östergötlands län. Horn: Bolaren, Hemsjön, Täftaren. Hycklinge: Hallängen, Åsunden. Kisa: Verveln. Norra Vi: Narven, Sommen. Sund: Gnottneshultsjön, Östra Lägern. Svinhult: Boen, Fundsbodasjön. Tidersrum: Möckeln, Skirsjön, Skolen, Tirserumssjön. Västra Ryd: Hestersjön.

Småland.

Jönköpings län. Almesåkra: Almesåkrasjön, Davidstorsjön, Fredriksdalsjön, Lannafallsjön, Storsjön. Alseda: Karlsjön, Lindåssjön. Anderstorp: Bråarpssjön. Askeryd: Assjön, Västra Lägern. Barkeryd: Ryssbysjön, See m. Höhenz. 269.8 (m) bei Ribbingsnäs, Törsbosjön. Bellö: Bellen. Björkö: Nömmen (auch bei Trybom 1899, S. 15), Skärvingen. Bondstorp: Mossjön, Rasjön (auch bei Lundqvist 1925, S. 32; 1927, Tab. 3), Stensjön. Bosebo: Assbronnen, Björsjön. Bottnaryd: See m. Höhenz. 215.8 (m) bei der Kirche in Bottnaryd, Stråken, Svansjön. Bredaryd: Annebergssjön, Eskiltorpsjön. Bredestad: Anebysjön. Bringetofta: Kalvsåssjön, See bei Sjöaryd, See m. Höhenz. 891 (Fuss) bei Havsjö. Burseryd: Spaden, Storsjön, Sävsjön, Yxebosjön. Byarum: Hjortsjön, See m. Höhenz. 767 (Fuss) 1.3 km WSW Smedjebo. Båraryd: Gusjön, Illeråssjön, Kyrksjön. Bäckaby: See m. Höhenz. 842 (Fuss) bei Åskog. Bälaryd: Nordsjön. Dannäs: Fyllen, See m. Höhenz. 554 (Fuss) bei Ystebo. Edshult: Mycklaflon. Eksjö: Hovstensbosjön, Häradsjön, Norra Vixen. Femsjö: Femmen, Hallasjön, Södra Färgen. Flisby: Flisbysjön, Rosjön. Forsheda: Källundasjön, Fryele: Försjön, Jönnen, Lången, Skärsjön. Fröderyd: Holmeshultsjön, Kallsjön, See m. Höhenz. 776 (Fuss) bei Årset, Skärsjön. Färgaryd: Mellan-Färgen, Sandsjön, Stora Färgen. Gryteryd: Hensjön, Holken. Gränna: Bunn (auch bei Trybom 1896, S. 12), Ören. Gällaryd: Hultasjön, Kättelen, Lången, See m. Höhenz. 609 (Fuss) bei Kalvshylte, See 0.9 km W Skaverås, See m. Höhenz. 675 (Fuss) bei Älgaryd. Hagshult: See m. Höhenz. 574 (Fuss) bei Södra Järnboda, Torrmyrasjön. Haurida: Ruppen. Hjälmseryd: Allgunnen, Bocksjön, Grunnen, Hillen, Hundsjön, See m. Höhenz. 658 (Fuss) bei Allsarp, Sörsjön, Värmen. Hjärtlanda: Ärnänassjön. Hult: Försjön, Skedesjön. Hultsjö: Furusjön, Gismunden, Hultsjön, Övringen. Höreda: Långänassjön, See bei Alversjö, Södra Vixen. Ingatorp: Hjälten, Nässjön. Jälluntofta: Jällunden, Tannsjön. Järstorp: Axamosjön (auch bei Alm 1921 a, S. 20; Lundqvist 1925, S. 61; 1927, Tab. 3). Karlstorp: Flen, Ögeln. Korsberga: Bodasjön, Hjartasjön. Kråkshult: Enegen, Fagerhultsjön. Kulltorp: Albosjön, Hären, Hästhultsjön, Kärvarydsjön. Källerstad: Flaten, Hösjön, Mellansjön. Källeryd: Nässjön. Kärda: Herrestadsjön, Nästasjön. Kävsjö: Flaten. Linderås: Noen (auch bei Trybom 1895 b, S. 15). Långaryd: Frösjön, Holmsjön m. Höhenz. 462 (Fuss), Jansbergssjön, Norrsjön, Stora Skärshultsjön, Storsjön. Malmäck: Kansjön, Klappasjön, See m. Höhenz. 982 (Fuss)

o. 8 km NO Estentorp, See m. Höhenz. 926 (Fuss) bei Nedre Gibbarp, See m. Höhenz. 908 (Fuss) bei Stavsjö. *Marbäck*: Vrangsjön. *Mellby*: Bodasjön. *Mulseryd*: Mulserydsjön. *Myresjö*: See m. Höhenz. 709 (Fuss) bei Bjädesjö, See m. Höhenz. 698 (Fuss) bei Kyrkolid. *Månsarp*: Tahesjön. *Norra Hestra*: Algutstorpssjön, Kroksjön. *Norra Sandsjö*: See unmittelbar O der Kirche in Norra Sandsjö, Uppsjön. *Norra Solberga*: Sjunnarydsjön. *Nydala*: Gårdsjön, Rusken, See m. Höhenz. 627 (Fuss) bei Sköldsbo. *Nye*: Karsnässjön, Värnen (»Trollebosjön«, auch bei Alm 1926, S. 5). *Näsby*: Flögen (»Näsbysjön«, auch bei Trybom 1901, S. 19). *Grumlan* (»Bexhedasjön«, auch bei Trybom 1901, S. 19). *Norrasjön* (auch bei Trybom 1901, S. 19). *Näshult*: Bredasjön, See m. Höhenz. 730 (Fuss) bei Nässa, Serarpssjön. *Nässjö*: Bodasjön, Gishultsjön, Hästsjön, Spexhultsjön. *Ramkvilla*: Höredasjön. *Reftele*: Hallasjön, See m. Höhenz. 575 (Fuss) bei Jordsbo. *Rydaholm*: Fyllesjön, Hellgasjön, See m. Höhenz. 672 (Fuss) o. 8 km SO Löpaskog. *Sandvik*: Fegen, Hurven. *Skepperstad*: Frissjön, Linnösjön. *Stenberg*: Saljen. *Stengårdshult*: Stengårdshultsjön. *Svarttorp*: Ramsjön, Ylen. *Svenarum*: Fällesjön, Hoksjön, Hubbestadsjön, Långserumssjön, Rolstorpssjön, See m. Höhenz. 825 (Fuss) o. 8 km O Lökanäs. *Södra Hestra*: Hestrasjön, Samserydssjön, Tunnerbohultssjön, Örsjön. *Södra Unnaryd*: Bolmen, Fjällen, Kroksjön, Nejsjön, Rangen, Stora Slätten, Yabergssjön, Yasjön. *Tofteryd*: Linnesjön. *Tännö*: Vidöstern. *Valdshult*: Vallsjön. *Vallsjö*: Vallsjön. *Vetlanda*: Ekenässjön. *Villstad*: Bällingen, See m. Höhenz. 579 (Fuss) o. 5 km NW Lööbo, Sögen. *Vireda*: Mosserydsjön. *Vrigstad*: See m. Höhenz. 800 (Fuss) bei Bjällebo, See bei (Nord-) Gettersryd, See bei Kyrkarp, See m. Höhenz. 687 (Fuss) o. 3 km S Trismålen, Sunnerbosjön. *Våthult*: Majsjön, Smörhultsjön. *Våxorp*: Flåren, Furen. *Värnamo*: Hindsen, Kravlemålasjön. *Ås*: Harasjön. *Åsenhöga*: Kramphultssjön, Skärvsjön. *Ödestugu*: Fängen, Holmsjön. *Öggestorp*: Stensjön (auch bei Alm 1921 b, S. 12), Tenhultsjön (auch bei Alm 1921 b, S. 6). *Ökna*: Ramsjön, Vrängen. *Öreryd*: Hammarsjön, See m. Höhenz. 561 (Fuss) 2.2 km SW der Kirche in Öreryd, Stora Spångasjön.

Kronobergs län. *Agunnaryd*: Agunnarydsjön, Mälensjön, *Algutsboda*: Gransjösjön. *Almundsryd*: Hultasjön, Hölkesjön, Hönshyltefjord, Hössjön, Krampen, Kupersjön, Ramsjön, Stumsjön. *Aneboda*: Förhultsjön, Lången, Skärsjön (»Skärshultsjön«), Stråken (auch bei Blomgren und Naumann 1925, S. 20). *Angelstad*: Kösen. *Annerstad*: Kafiosjön. *Aringsås*: Spången. *Asa*: Asasjön, Feresjön m. Höhenz. 757 (Fuss), Feresjön m. Höhenz. 654 (Fuss), Hissshultsjön, Skären. *Berg*: Bergsjön, Bråten, Gunnarstorpssjön, Lädjasjön. *Berga*: Huljesjön. *Blädinge*: Kojtasjön, Salen. *Dädesjö*: Aresjön m. Höhenz. 623 (Fuss), Linnebjörkesjön. *Dörarp*: Färsjön. *Ekeberga*: Förlången, Transjön. *Gårdsby*: Lövsjön, Toftasjön (auch bei Carlson 1902, S. 14), Viksjön. *Göteryd*: Hängasjön, Kölabodasjön, Römningen. *Hallaryd*: Krusasjön, Vitasjön, Vägglasjön, Örsjön. *Hamneda*: Tuvesjön. *Hemmesjö*: Hemmesjösjön, Hinnasjön, Toftasjön, Åredasjön, Årydsjön. *Herråkra*: Hedasjön, Holmasjön, Södrasjön. *Hinneryd*: See m. Höhenz. 445 (Fuss) bei Hyltan, Skrubberysjön, Tansjön, Vännesjön. *Hjortsberga*: Mosjön, Sjöatorpsjön, Älganässjön. *Hovmantorp*: Hacksjön (auch bei Carlson 1902, S. 15), Rottnen, Vasen, Öjen. *Hälleberga*: Orranässjön. *Härlunda*: Getsjön, Huvudsjön, Sandören. *Härlöv*: Furen. *Lekaryd*: Dansjön. *Lenhovda*: Alstern, Lenhovdasjön, Möckeln, Sandsjön. *Lidhult*: Askaken, Fullhövden, Stora Svansjön, Stönjasjön, Torserydsjön, Transjön, Örsjön. *Linneryd*: Linnerydssjön, Vikholmen, Viren. *Ljuder*: Läen. *Långasjö*: Löften, Skepen. *Markaryd*: Hannabadsjön, Kraxasjön,

Köphultsjön, Lokasjö, See m. Höhenz. 337 (Fuss) bei Markaryd. Mistelås: Rymmen, See 0.2 km W Punkt 667.9 (Fuss) bei Agnaryd. Moheda: Fiolen (auch bei Thunmark 1931, S. 73), See m. Höhenz. 698 (Fuss) bei Skeppshult. Nottebäck: Norrsjön, Änghultssjön. Nöttja: Äxen. Odensjö: Unnen. Ormesberga: See m. Höhenz. 629 (Fuss) bei Svanås. Pjätteryd: Kalvsjön, Skeppshultsjön. Ryssby: Fenen, Immen, Ryssbysjön, See m. Höhenz. 521 (Fuss) bei Staffansboda, Stensjön, Tjurken. Sjösås: Madkroken, Örken. Slätthög: Lyen, Rickelsbodasjön, Södersjön, Yasjön. Stenbrohult: Möckeln. Södra Ljunga: Brä Kentorpsjön, Södrasjön. Södra Sandsjö: Stora Hensjön, Älften. Söra by: Innaren, Norrabysjön, Vartorpasjön. Tingsås: Hyllesjön, Tiken. Tjureda: Skavenässjön (auch bei Carlson 1902, S. 17). Tolg: Skärsjön, Tolgsjön, Öjaren. Torpa: Bodasjön, Källsjön, Mäen, Mört-sjön, Skärsjön, Vitasjön. Tutaryd: See m. Höhenz. 499 (Fuss) O der Kirche in Tutaryd, See m. Höhenz. 499 (Fuss) W der Kirche in Tutaryd. Tävelsås: Rinkabysjön, Tävelsåssjön. Urshult: Arasjön, Björksjön, Frösjön, Mien, Östra Ramsjön. Vederlööv: Masjön, Vederlövsjön. Virestad: Fansjön, Femlingen, Virestadsjön. Vislanda: Borrasjön, Olasjön, Östra Trehörningen. Vittaryd: Flyxen. Vrå: Gunnaltsjön, Hjorterydsjön, Högsjön, Ljushultsjön, Sandsjön, Össjöasjön. Vä ckelsång: Fiskestadsjön, Lidhemssjön, Ygden. Västra Torsås: Gryten, Hagsvarten, Vinen, Äsnen, Övden. Åseda: Hultbren, Ljувren, Säljen. Älg hult: Hökasjön, Marskogsjön, Älgasjön. Älmeboda: Kvesen, Lillsjön, Yasjön. Öjaby: Helgasjön (auch bei Carlson 1902, S. 14), Lillsjön. Östra Torsås: Torsjön.

Kalmar län. Blackstad: Hånsvalen. Djursdala: Solarn. Döderhult: Hulteglan, Smälten, Stora Bråen. Fagerhult: Avesjön, Kedja-oder Kiasjön, Lilla Saden, Stora Saden, Välen. Fliseryd: Försjön, Grönsjön, Gökshultsjön, Skiren. Frödinge: Bysjön, Nyen. Fågelfors: Sjötorpsjön. Gamleby: Rummen. Gladhammar: Ekenässjön, Färgaren, Maren. Hallingeberg: Hällesjön, Långsjön, Älmaren. Hjorted: Bruks-sjön, Gissjön, Hjorten, Sandsjön, Skinn-sjön, Storsjön, Tällsjön, Öbälen. Högsby: Allgunnen, Arvesjön, Kalvenässjön, Kolsjön, Lilla Kolsjön, Lilla Leksjön, Lilla Sinnern, Älgsjön. Järreda: Närvetesjön, Vensjön. Kristdala: Humeln, Illern, Mösjön. Kråksmåla: Boasjön, Kleven, Kvillen, Stora Hinsjön, Tämmen. Locknevi: Anen, Nedre Spillen, Yxern, Änten. Långemåla: Hultnässjön. Lönneberga: Djursbosjön, Linden. Madesjö: Madesjön. Misterhult: Fårbosjön, Viksjön. Målilla: Flaten, See 0.5 km W der Eisenbahnstation Flaten, Stora Hammarsjön. Mörlunda: Lillesjön, Våmbsjön. Odensvi: Tynn. Oskar: Alsjön. Pelarne: Mossjön. Rums-kulla: Hjorten, Stora Holmsjön, Åsjön, Ösjön. Södra Vi: Krön, Rumsjön, Vimmern, Örn. Tuna: Bredsjön, Gallsjön, Issjön, Möckeln, Nässjön, Tunasjön. Tveta: Grytsjön. Törnsfall: Hjorten, Vågnaren. Vena: Bjärken, Gnötlen, Råen. Vimmerby: Gissen, Solnen. Virserum: Hjorten, Ramsen, Skiren, Triasjön, Virserumsjön, Äsen. Vissefjärda: Alsjön, Kyrkosjön, Nätterhövden, Törn, Ödevaten. Västra Ed: Omen. Örsjö: Bällsjön, Dackebosjön, Skärsjön, Örsjön. Överum: Ryven.

Halland.

Hallands län. Abild: Måssjön. Asige: Bårsjön. Breared: Gyltigsjön, See m. Höhenz. 595 (Fuss) bei Sevsered, Simlängen, Skavsjön. Dagsås: Ottersjön, Skärsjön. Drängsered: Kärrsjön, Långasjön, Ramsjön. Enslöv: Sandsjön. Fjärås: Fixsjön, Lygnern (auch bei Trybom 1895 a, S. 12), Stensjön (auch bei Trybom 1895 a, S. 13), Uggsjön. Förlanda: Lövsjön,

See m. Höhenz. 367 (Fuss) bei Ramsjöhall. Gunnarp: Kroksjön, See m. Höhenz. 469 (Fuss) bei Alvhaga, See m. Höhenz. 501 bei Svanshult, Öresjön. Gällared: Käresjön, See bei Silvagärde. Hishult: Oxhultasjön, Storsjön. Idala: Stora Horredsjön. Knäred: Bästalesjön, Högsjö. Krogsred: Krogsjön. Källsjö: Barken, Björsjön. Köinge: Björksjön. Laholm: See bei Kattarps kapell, See m. Höhenz. 168 (Fuss) 1.2 km WNW Evabygget. Lindome: Nordsjön. Okome: See m. Höhenz. 334 (Fuss) 0.2 km O Tollsbo. Rolfs-
torp: Yasjön. Skällinge: Neden, See m. Höhenz. 234 bei Skällinge, Skott-
sjön. Snöstorp: See m. Höhenz. 173 (Fuss) 0.9 km O der Eisenbahnstation
Marbäck. Svartrå: Svarten. Torup: Algumssjön, Ivesjön, Mjålasjön, Nord-
sjön, See m. Höhenz. 430 (Fuss) 0.4 km O Glasilt, Stora Kroksjön. Tönner-
sjö: Attavarasjön, Iglasjön, Storsjön, Älvaresjön. Ullared: Hjätaredsjön.
Valinge: Bönarpsjön, See m. Höhenz. 135 (Fuss) 0.3 km W Gammalsgårde.
Veinge: See m. Höhenz. 442 (Fuss) 0.5 km W Mästocka kapell. Vessige:
See m. Höhenz. 319 (Fuss) bei Sjösgärde, Sjönevadsjön. Våxtorp: Sjöalt-
sjön. Älvsåker: Djursjön.

Skåne.

Kristianstads län. Fagerhult: Fedingsjön, Svartasjön. Farstorp:
Lursjön. Glimåkra: Rolstorpsjön. Hjårsås: Immeln (auch bei Samuelsen
1934, S. 99). Hästveda: Lillsjön. Norra Sandby: Karlsjön. Näs-
um: Blistorpsjön, Ivösjön. Ramsjön. Oderljunga: Bällingesjön,
Fjällransjön. Osby: Möasjön, Osbysjön. Röke: Gardsjön, Humlesjön, Vär-
sjön. Tosjö: Rösjön, Västersjön. Verum: Malmjön, Skeingesjön. Vissel-
tofta: Bodarpsjön, Vejslungasjön. Vittsjö: Gårdsjön, Hårsjön, Oretorpsjön,
Vittsjön. Vånga: Grönhultsjön. Örkellunga: Hjälmsjön, Skändal-
oder Hultasjön, Åsljungasjön. Örkened: Gårdsjön, Hjätasjön, Smedjesjön m.
Höhenz. 134.2 (m), Örsjön. Östra Broby: Tydingen.

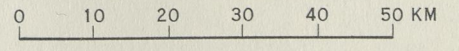
Blekinge.

Blekinge län. Asarum: Kärrsjön, Långasjön. Augerum: Stora Hav-
sjön. Backaryd: Långasjön. Bräkne-Hoby: Rödbysjön, Stora Skörje-
sjön, Årsjön. Eringsboda: Boasjön, Ljusterhövdingen (auch bei Samuelsen
1934, S. 87), Stora Stensjön. Flymen: Ulvasjön. Hjortsberga:
Sännen. Jämshög: Halensjön, Orlunden, See 0.2 km SW Uggleboda,
Stora Kroksjön. Kyrkhult: Grytsjön, Hörnasjön, Leversjön, Myllesjön,
Slagsjön, Stigsjön, Södersjön. Lösen: Älmtesjön. Ringamåla: Ethövden,
Hemsjön, Svansjön m. Höhenz. 115.8 (m), Älmtasjön, Öjasjön. Rödeby:
Öjasjön. Sillhövda: Kroksjön, Sillhövdingen, Västersjön. Tving: Hjort-
sjön, Hörnen, Stora Skälen. Åryd: Kroksjön. Öljevult: Kälken.



KARTE
 ÜBER
 DIE SEEN VON SÜDSCHWEDEN

MASSTAB 1:1 000 000



Hergestellt nach topographischen Kartenblättern
 im Masstab 1:100 000

Tab. 6. Transparenz- und Seefarbebeobachtungen in 304 Seen in Südschweden.

Die Seen sind nach sinkender Transparenz geordnet, und zwar nach den mit der 14 cm-Scheibe erhaltenen Werten. * bei der Seefarbeangabe markiert schwache Trübung des Wassers durch Abioseson.
Die Höhenangaben stammen teils aus Statens Meteorolog.-Hydrograf. Anst. Årsb. 15, V (1933) Tab. 7 sowie Tab. 2 und teils aus den in den topographischen Kartenblättern angegebenen Höhenangaben erhalten. In Klammer angegebene Höhenziffer ist interpoliert.

Die Angaben stammen teils aus Statens Meteorolog.-Hydrograf. Anst. Årsb. 15, V (1933) sowie Förteckning över Sveriges vattenfall 1929-1937 und sind teils nach den topographischen Kartenblättern berechnet.
Die Höhenangaben ohne Klammer stammen aus Sahlström 1916 und 1929 sowie aus einem Katalog über neuere systematische Lotungen bei der Geologischen Landesanstalt Schwedens. Die in den erwähnten Katalog eingehenden Tiefenangaben aus den Seen Dalsjön in Toarp sn, Älvsjö i Gravsjön in Håcksvik sn, Älvsjö i, Gulsjön in Bärård sn, Jönk. l., Ramm-

sjön in Dannicke sn, Älvsjö. l., See m. Höheng. 480 (Fuss) bei Skäremo in Håckvik sn, Älvsjö. l., Skären in Asa sn, Kronob. l., Slagsjön in Kyrkhult sn, Blek. l. sowie Västersjön in Borås landsförs., Älvsjö. l. stammen aus den hauptsächlich während der Seerzrekognosierung bewerkstelligten systematischen Lotungen des Limnologischen Laboratoriums in Aneboda. Die Tiefenziffern in Klammer geben an, dass dieselben ausschliesslich durch Stichlotungen erhalten wurden.

Seename	Kirchspiel Statthalterschaft	Höhe ü. d. M.	Areal km²	Transparenz		Seefarbe	Wetter	Monat und Jahr	Seename	Kirchspiel Statthalterschaft	Höhe ü. d. M.	Areal km²	Transparenz		Seefarbe	Wetter	Monat und Jahr	Seename	Kirchspiel Statthalterschaft	Höhe ü. d. M.	Areal km²	Transparenz		Seefarbe	Wetter	Monat und Jahr		
				Grösste bekannte Tiefe m	14 cm- Scheibe cm								Grösste bekannte Tiefe m	14 cm- Scheibe cm								Grösste bekannte Tiefe m	14 cm- Scheibe cm				Grösste bekannte Tiefe m	14 cm- Scheibe cm
Vättern	Västra Tollstad, Österg.	88	1900	119	1710	1740	blaugrün	wolkenlos, leiser Zug	Aug. 35	Nömmen	Björkö, Jönk.	219	14.8	18.5	412	412	gelbgrün	bedeckt, schwacher Wind	Juli 35	Hallingeberg, Kalm.	56	2.1	290	311	gelb*	wolkenlos, still	Juli 36	
Mycklaflo	Edshult, Jönk.	208	12.5	40	1043	1060	grün	halb bedeckt, leichter Wind	Juli 35	Östra Ingsjön	Sätilla, Älvsb.	59	1.7	410	430	gelbbraun	bedeckt, leichter Wind	Juli 36	Seglora, Älvsb.	161	0.9	290	295	gelbbraun	bedeckt, starker Wind	Juli 36		
Sommen (Norra Vifjärden)	Norra Vi, Österg.	146	130	46	920	967	grün	wolkenlos, leichter Wind	Juni 36	Kösen	Angelstad, Kronob.	132	11.1	408	425	gelbbraun	bedeckt, still	Juli 35	Kisa, Österg.	116	0.3	290	283	gelbbraun*	wolkenlos, leiser Zug	Juni 36		
Skären	Asa, Kronob.	212	3.1	25.9	901	960	grün	wolkenlos, still	Juli 35	Ylen	Svarttorp, Jönk.	252	6.8	408	412	gelb	bedeckt, schwacher Wind	Aug. 36	Sandsjön	230	2.1	289	276	hellbraun	wolkenlos, still	Aug. 35		
Assjön	Askeryd, Jönk.	252	4.8	880	808	808	grün	wolkenlos, still	Aug. 35	Lygnern	Fjärås, Hall.	15	32.8	45	408	412	gelbbraun	wolkenlos, frischer Wind	Aug. 36	Jällunden	153	0.0	289	272	hellbraun	fast wolkenlos, leichter Wind	Juni 35	
Östra Nösjön	Bollebygd, Älvsb.	121	7.3	35	800	800	grün	wolkenlos, mässiger Wind	Juni 36	Möckeln	Lenhovda, Kronob.	230	1.9	405	429	gelbbraun	fast wolkenlos, still	Aug. 35	See 675 bei Älgaryd	201	9.4	288	280	hellbraun	wolkenlos, still	Juni 35		
Örlen	Ransberg, Skarab.	94	14.8	27	785	800	grün	wolkenlos, schwacher Wind	Aug. 35	Lysjön	Hillared, Älvsb.	165	1.3	(19.5)	405	427	gelbgrün	bedeckt, starker Wind	Juni 36	Längen	170	3.9	286	309	gelbbraun	wolkenlos, frischer Wind	Juli 35	
Mäsen	Karl Gustav, Älvsb.	51	4.0	768	793	793	grün	bedeckt, still	Juli 36	Vinen	Västra Torsås, Kronob.	165	3.9	405	423	gelb	wolkenlos, leichter Wind	Aug. 35	Femlingen	159	17.1	3.8	284	296	gelbbraun	wolkenlos, schwacher Wind	Aug. 35	
Dalsjön	Toarp, Älvsb.	242	0.7	30.9	750	760	grün	wolkenlos, schwacher Wind	Juni 36	Halensjön	Jämsbö, Blek.	69	3.3	20.5	404	420	gelb	halb bedeckt, still	Juli 36	Hestersjön	268	0.3	7	280	280	hellbraun	wolkenlos, leichter Wind	Juni 36
Försjön	Hult, Jönk.	216	2.6	729	782	782	grün	wolkenlos, leiser Zug	Aug. 35	Öjasjön	Ringamåla, Blek.	116	0.6	402	413	gelb	halb bedeckt, schwacher Wind	Juli 36	Samserydssjön	139	0.8	7	279	261	gelbbraun	fast wolkenlos, leichter Wind	Juni 35	
Örken	Sjöås, Kronob.	188	26.2	(30)	714	735	grün	bedeckt, frischer Wind	Juli 35	Stora Hammarsjön	Mälilla, Kalm.	161	1.5	401	410	gelbbraun	wolkenlos, leichter Wind	Aug. 35	Herrestadsjön	160	3.7	276	268	hellbraun	wolkenlos, leichter Wind	Aug. 35		
Kyrksjön	Mölltorp, Skarab.	97	2.6	19.5	695	710	grün	wolkenlos, leichter Wind	Juli 35	Ösjön	Rumskulla, Kalm.	132	0.2	400	440	gelb	wolkenlos, leiser Zug	Juni 36	Hovstensbosjön	230	0.8	275	282	hellbraun	fast wolkenlos, leichter Wind	Aug. 35		
Gjarsjön	Locknevi, Kalm.	117	1.5	660	705	705	grün	bedeckt, leichter Wind	Juni 36	Friskjön	Kinnarumma, Älvsb.	120	6.4	31	400	437	gelb	wolkenlos, still	Juni 36	Unnen	144	21.7	25	273	294	hellbraun	wolkenlos, leichter Wind	Juli 35
Hindsen	Värnamo, Jönk.	166	13.2	(11.3)	660	714	grün	wolkenlos, still	Juli 35	Viaredssjön	Sandhult, Älvsb.	159	3.8	30.5	400	405	gelbbraun	bedeckt, leichter Wind	Juni 36	Värnen	174	3.7	15	273	282	gelbbraun	schwacher Regen, leichter Wind	Juli 35
Stora Färgen	Hemsjö, Älvsb.	61	7.3	660	677	677	grün	halb bedeckt, still	Juni 36	Storsjön	Mårdaklev, Älvsb.	139	3.1	395	400	gelbbraun	wolkenlos, leichter Wind	Juli 36	Skärsjön	152	2.3	273	279	hellbraun	fast wolkenlos, leiser Zug	Aug. 36		
Visen	Ambjörnarp, Älvsb.	182	2.9	30	657	685	gelbgrün	wolkenlos, leiser Zug	Juli 35	Hjorten	Rumskulla, Kalm.	159	0.9	390	430	gelb	fast wolkenlos, still	Juni 36	Rymmen	175	10.3	10.4	271	287	gelbbraun	wolkenlos, frischer Wind	Juli 35	
Ören	Gränna, Jönk.	196	9.4	39	657	674	grün	fast wolkenlos, still	Juni 36	Ethövden	Ringamåla, Blek.	81	0.6	390	430	gelb	wolkenlos, schwacher Wind	Juli 36	Tiken	124	6.5	7.6	271	280	gelbbraun	fast wolkenlos, still	Aug. 35	
Östra Lägern	Sund, Österg.	198	15.4	29	662	692	grün	wolkenlos, leichter Wind	Juni 36	Örland	Ringamåla, Blek.	57	1.6	24.7	390	430	gelb	bedeckt, leichter Wind	Juli 36	Svensjön	230	2.0	270	300	gelbbraun	wolkenlos, schwacher Wind	Aug. 35	
Vallsjön	Vallsjö, Jönk.	229	6.4	656	672	672	grün	wolkenlos, starker Wind	Juli 35	Hornbetan	Sjötofta, Älvsb.	208	0.7	(9.2)	390	403	gelbbraun	halb bedeckt, still	Juni 36	Gissjön	45	1.5	270	291	hellbraun	halb bedeckt, still	Aug. 36	
Ömmern	Ödenäs, Älvsb.	123	10.0	48	647	663	grün	halb bedeckt, still	Juni 36	Stora Holsjön	Hysna, Älvsb.	79	3.5	390	396	gelbbraun	bedeckt, frischer Wind	Juli 36	Hjorten	130	2.8	270	262	hellbraun	wolkenlos, leichter Wind	Aug. 35		
Mien	Urshult, Kronob.	95	20.1	39	630	687	gelb	wolkenlos, leichter Wind	Juli 36	Flen	Karlstorp, Jönk.	182	3.4	14	385	393	gelbbraun	bedeckt, mässiger Wind	Aug. 35	Mjålasjön	123	0.6	268	286	hellbraun	wolkenlos, leichter Wind	Juni 35	
Försjön	Marbäck, Jönk.	266	1.6	620	643	gelbgrün	halb bedeckt, still	Aug. 35	Östra Öresjön	Örby, Älvsb.	59	7.1	17	384	378	gelbbraun	bedeckt, steifer Wind	Juli 36	Römmingen	121	3.6	268	280	braun	wolkenlos, schwacher Wind	Juli 35		
Bellen	Belö, Jönk.	206	7.0	18	614	674	grün	bedeckt, leichter Wind	Juli 35	Vämsjön	Mörunda, Kalm.	92	1.3	384	364	gelbbraun	wolkenlos, mässiger Wind	Aug. 35	Krön	104	13.8	264	270	gelbbraun*	wolkenlos, schwacher Wind	Juni 36		
Innaren	Söraby, Kronob.	176	16.2	602	639	gelbgrün	bedeckt, leichter Wind	Juni 36	Fundsodasjön	Svinhult, Österg.	220	0.6	380	404	gelb	halb bedeckt, still	Aug. 36	Lagmanshagasjön	181	3.2	264	269	hellbraun	wolkenlos, still	Aug. 35			
Skolen	Tidersrum, Österg.	185	1.5	20	600	625	gelb	wolkenlos, still	Juni 36	Ramsjön	Svarttorp, Jönk.	221	1.6	380	400	gelb	wolkenlos, still	Aug. 35	See 575 bei Staffansboda	155	0.4	264	265	braun	wolkenlos, leichter Wind	Juli 35		
Narven	Norra Vi, Österg.	178	2.2	27	600	618	gelbgrün	wolkenlos, leichter Wind	Juni 36	Annebergssjön	Bredaryd, Jönk.	157	1.7	376	387	gelbbraun	wolkenlos, leichter Wind	Aug. 35	Rimmen	134	2.6	264	261	gelb*	wolkenlos, schwacher Wind	Juli 36		
Täiftaren	Horn, Österg.	116	2.8	21.5	600	620	gelbgrün	wolkenlos, leichter Wind	Juni 36	Bredasjön	Nashult, Jönk.	184	0.5	370	381	gelbbraun	wolkenlos, schwacher Wind	Aug. 35	Örsjön	126	1.5	263	279	hellbraun	wolkenlos, leichter Wind	Juli 35		
Skärsjön	Dagsås, Hall.	49	2.9	(21.5)	590	592	gelbgrün	bedeckt, starker Wind	Aug. 36	Mulserydssjön	Mulseryd, Jönk.	194	3.8	375	406	braun	wolkenlos, mässiger Wind	Aug. 35	Enslöv, Hall.	134	0.6	263	263	hellbraun	wolkenlos, mässiger Wind	Juni 35		
Svarten	Svartå, Hall.	91	1.7	590	590	gelbgrün	bedeckt, steifer Wind	Juli 36	Kisasjön	Kisa, Österg.	98	2.4	12	375	385	gelb	wolkenlos, mässiger Wind	Juni 36	Sjötofta, Älvsb.	179	0.6	262	263	braun	wolkenlos, mässiger Wind	Juli 35		
See 480 bei Skäremo	Håcksvik, Älvsb.	143	0.5	16.3	586	622	grün	wolkenlos, starker Wind	Juli 35	Davidstorpssjön	Almesåkra, Jönk.	318	1.6	10	375	377	gelbbraun	wolkenlos, still	Juli 35	Vägnaren	25	3.3	27	260	290	gelb*	wolkenlos, starker Wind	Juli 35
Äsen	Virserum, Kalm.	156	0.8	581	585	gelbgrün	wolkenlos, leichter Wind	Aug. 35	Stora Saden	Fagerhult, Kalm.	149	2.7	372	388	gelbbraun	wolkenlos, leichter Wind	Aug. 35	Arasjön	143	1.3	260	276	gelbbraun*	wolkenlos, still	Juli 36			
Stora Öresjön	Sätilla, Älvsb.	109	2.3	575	595	gelbgrün	bedeckt, frischer Wind	Juli 36	Mässjön	Åbild, Hall.	91	2.0	372	375	gelbbraun	bedeckt, steifer Wind	Aug. 36	Simlängen	64	1.1	260	262	hellbraun	wolkenlos, schwacher Wind	Juli 35			
Gissen	Vimmerby, Kalm.	129	1.5	13	570	570	gelbgrün	wolkenlos, leichter Wind	Juni 36	Grönhultssjön	Vång, Krist.	91	0.9	370	380	gelb	halb bedeckt, leichter Wind	Juli 36	Lassesjön	235	1.0	(6.3)	260	260	braun	halb bedeckt, schwacher Wind	Juli 36	
Rammssjön	Dannicke, Älvsb.	205	0.5	11.3	570	560	gelbgrün	halb bedeckt, frischer Wind	Juni 36	Källundasjön	Forsheda, Jönk.	156	1.1	367	381	gelb	fast wolkenlos, leiser Zug	Juli 36	Hellgasjön	186	0.7	257	265	braun	wolkenlos, leichter Wind	Juli 35		
Allgunnen	Hjälmseryd, Jönk.	206	14.1	30.4	566	580	gelbgrün	wolkenlos, leichter Wind	Juli 35	Högsjön	Ällekulla, Älvsb.	155	2.0	367	366	gelbbraun	bedeckt, steifer Wind	Juni 36	Refte, Jönk.	171	0.2	255	244	braun	fast wolkenlos, leichter Wind	Juli 35		
Råen	Vena, Kalm.	(160)	0.5	565	590	gelb	wolkenlos, still	Juni 36	Serarpssjön	Nashult, Jönk.	215	1.7	362	375	gelbbraun	bedeckt, leichter Wind	Aug. 35	Furen	152	4.6	254	260	hellbraun	wolkenlos, leichter Wind	Juli 35			
Bjärken	Vena, Kalm.	107	2.5	560	600	gelb	wolkenlos, leichter Wind	Juni 36	Åseda, Kronob.	Åseda, Kronob.	224	2.2	362	370	hellbraun	halb bedeckt, starker Wind	Juli 35	Hängasjön	128	5.4	253	264	hellbraun	wolkenlos, leichter Wind	Juli 35			
Tolken	Södra Ving, Älvsb.	226	12.3	26	557	556	gelb	halb bedeckt, leichter Wind	Sept. 35	Stora Skärshultssjön	Långaryd, Jönk.	144	0.5	361	385	gelb	bedeckt, leiser Zug	Juni 35	Skären	76	0.7	251	252	gelbbraun	schwacher Regen, still	Juli 36		
Fagerhultssjön	Kräkskult, Jönk.	232	1.6	554	600	gelbgrün	bedeckt, schwacher Wind	Juli 35	Ärnanssjön	Hjärtlanda, Jönk.	214	1.6	360	387	gelbbraun	wolkenlos, leichter Wind	Juli 35	Lyen	175	3.8	250	258	hellbraun	wolkenlos, leichter Wind	Juli 35			
Ramsjön	Näsum, Krist.	51	0.4	13.5	550	610	gelb	wolkenlos, still	Juni 36	Bällingen	Villstad, Jönk.	157	0.8	359	372	gelbbraun	schwacher Regen, stürm. Wind	Juni 35	Stensjön	212	3.6	8	250	250	braun	wolkenlos, schwacher Wind	Aug. 36	
Sämsjön	Norra Säm, Älvsb.	185	5.8	550	565	gelbgrün	bedeckt, still	Aug. 35	Långasjön	Asarum, Blek.	47	1.1	358	364	gelbbraun	wolkenlos, leichter Wind	Juli 35	Lannafallsjön	312	0.9	247	258	hellbraun	wolkenlos,				

Tab. 7. Analysenergebnisse aus den 100 spezialuntersuchten erzführenden Seen im zentralen Südschweden.

Die Seen sind nach zunehmender kolorimetrisch bestimmter Wasserfarbe geordnet. Zum Vergleich sind Transparenz- und Seefarbangaben aus Tab. 6 beigelegt.

See-nummer	S e e n a m e	Kirchspiel und Statthalterschaft	Topogr. Kartenblatt	Flussgebiet	Areal km ²	Wasserfarbe	Seefarbe	Transparenz		KMnO ₄ -Verbrauch lmg	pH	10 ¹⁰ × χ_{18}^{18}	Datum 1935	S e e n a m e	See-nummer
								14 cm-Scheibe cm	25 cm-Scheibe cm						
1	Mycklaflon	Edshult, Jönk.	Vetlanda	Emån	12.5	2	grün	1043	1060	19.2	7.1	43.8	21.7.	Mycklaflon	1
2	Skären	Asa, Kronob.	Växjö	Mörrumsån	3.1	3	grün	901	960	14.9	6.9	35.5	12.7.	Skären	2
3	Örken	Sjösås, Kronob.	Växjö	Mörrumsån	26.2	4	grün	714	735	20.9	6.9	44.2	19.7.	Örken	3
4	Bellen	Bellö, Jönk.	Vetlanda	Emån	7.0	4	grün	614	674	26.5	7.1	60.8	21.7.	Bellen	4
5	Hindsen	Värnamo, Jönk.	Växjö	Lagan	13.2	5	grün	660	714	25.3	6.9	40.8	7.7.	Hindsen	5
6	Visen	Ambjörnarp, Älvsb.	Gislaved	Åtran	2.9	6	gelbgrün	657	685	22.1	6.9	43.4	27.7.	Visen	6
7	Vallsjön	Vallsjö, Jönk.	Nässjö	Emån	6.4	6	grün	653	672	16.4	7.0	54.9	10.7.	Vallsjön	7
8	Innaren	Söraby, Kronob.	Växjö	Mörrumsån	16.2	6	gelbgrün	602	639	33.2	6.9	50.5	19.7.	Innaren	8
9	Fiolen	Moheida, Kronob.	Växjö	Mörrumsån	1.6	6	gelbgrün	541	552	26.9	6.8	38.2	20.7.	Fiolen	9
10	Lindåssjön	Åseda, Jönk.	Vetlanda	Emån	0.8	6	gelbgrün	530	543	31.6	7.1	73.5	21.7.	Lindåssjön	10
11	Allgunnen	Hjälmseryd, Jönk.	Växjö	Lagan	14.1	7	gelbgrün	566	580	28.8	6.9	46.9	8.7.	Allgunnen	11
12	Fagerhultsjön	Kråkshult, Jönk.	Vetlanda	Emån	1.6	7	gelbgrün	554	600	39.8	6.9	44.7	21.7.	Fagerhultsjön	12
13	Storsjön	Almesåkra, Jönk.	Nässjö	Emån	5.0	7	gelbgrün	528	539	24.3	7.2	63.6	11.7.	Storsjön	13
14	Nömmen	Björkö, Jönk.	Nässjö	Emån	14.8	7	gelbgrün	412	412	37.0	7.2	73.4	21.7.	Nömmen	14
15	Rottnen	Hovmantorp, Kronob.	Lessebo	Ronnebyån	34.2	8	gelbgrün	544	544	31.9	6.8	42.3	23.7.	Rottnen	15
16	Värmen	Hjälmseryd, Jönk.	Växjö	Lagan	2.7	8	gelb	520	522	31.3	6.9	41.7	9.7.	Värmen	16
17	Linnösjön	Skepperstad, Jönk.	Nässjö	Emån	3.4	8	gelbgrün	450	460	24.3	6.8	45.5	22.7.	Linnösjön	17
18	Madkroken	Sjösås, Kronob.	Åseda	Mörrumsån	14.0	8	gelbgrün	443	456	24.3	6.8	43.7	10.7.	Madkroken	18
19	Hjortsjön	Byarum, Jönk.	Nässjö	Lagan	1.3	8	gelbgrün	442	447	22.1	7.2	82.9	10.7.	Hjortsjön	19
20	Fängen	Ödestugu, Jönk.	Nässjö	Lagan	2.2	9	gelbgrün	468	486	25.0	7.2	57.8	10.7.	Fängen	20
21	Rasjön	Bondstorp, Jönk.	Gislaved	Nissan	4.0	9	gelbbraun	440	449	31.9	6.9	37.2	3.8.	Rasjön	21
22	Ingarpsjön	Höreda, Jönk.	Nässjö	Emån	1.2	9	gelbgrün	428	416	43.9	7.2	113.1	21.7.	Ingarpsjön	22
23	Fegen	Sandvik, Jönk.	Landeryd	Åtran	23.7	9	gelbgrün	422	456	34.8	6.7	41.6	29.6.	Fegen	23
24	Möckeln	Lenhovda, Kronob.	Åseda	Alsterån	1.9	9	gelbgrün	405	429	29.1	6.7	33.4	6.8.	Möckeln	24
25	Frissjön	Skepperstad, Jönk.	Nässjö	Emån	3.5	10	gelbgrün	455	472	35.4	6.8	50.1	9.7.	Frissjön	25
26	Bolmen	Södra Unnaryd, Jönk.	Landeryd	Lagan	181.4	10	gelbgrün	454	442	36.0	6.8	49.5	2.7.	Bolmen	26
27	Stora Skårshultsjön	Långaryd, Jönk.	Landeryd	Nissan	0.5	10	gelb	361	385	33.8	6.7	46.7	29.6.	Stora Skårshultsjön	27
28	Solgen	Melby, Jönk.	Vetlanda	Emån	23.1	10	gelb*	303	307	34.1	7.4	116.5	21.7.	Solgen	28
29	Linnesjön	Tofteryd, Jönk.	Nässjö	Lagan	3.3	11	gelbbraun	415	437	30.7	6.9	56.5	10.7.	Linnesjön	29
30	Stråken	Aneboda, Kronob.	Växjö	Mörrumsån	8.1	12	gelbbraun	448	462	41.7	6.8	45.4	9.7.	Stråken	30
31	Kösen	Angelstad, Kronob.	Ljungby	Lagan	11.1	13	gelbbraun	408	425	37.6	6.9	48.7	15.7.	Kösen	31
32	Stengårdshultsjön	Stengårdshult, Jönk.	Gislaved	Nissan	5.3	14	gelbbraun	420	405	37.6	6.8	34.1	3.8.	Stengårdshultsjön	32
33	Annebergssjön	Bredaryd, Jönk.	Landeryd	Lagan	1.7	14	gelbbraun	376	387	38.6	6.8	41.8	1.8.	Annebergssjön	33
34	Årnanässjön	Hjärtlanda, Jönk.	Nässjö	Lagan	1.6	14	gelbbraun	360	387	46.1	6.8	53.1	9.7.	Årnanässjön	34
35	Vederslövsjön	Vederslöv, Kronob.	Vislanda	Mörrumsån	6.0	14	gelbbraun	318	320	47.4	7.0	70.2	29.7.	Vederslövsjön	35
36	Gryttersjön	Hulared, Älvsb.	Gislaved	Åtran	1.9	14	hellbraun*	210	222	33.5	7.2	92.4	27.7.	Gryttersjön	36
37	Rusken	Nydala, Jönk.	Nässjö	Lagan	32.9	15	hellbraun	355	364	41.7	6.8	52.2	7.7.	Rusken	37
38	Bergsjön	Berg, Kronob.	Växjö	Mörrumsån	3.2	15	gelbbraun	297	307	40.1	6.8	46.6	6.7.	Bergsjön	38
39	Jällunden	Jälluntofta, Jönk.	Landeryd	Nissan	9.0	15	hellbraun	289	272	46.5	6.7	44.4	30.6.	Jällunden	39
40	Herrestadsjön	Kårda, Jönk.	Landeryd	Lagan	3.7	15	hellbraun	276	268	47.7	6.9	57.9	1.8.	Herrestadsjön	40
41	Asasjön	Asa, Kronob.	Växjö	Mörrumsån	3.5	16	gelbbraun	334	333	44.9	6.8	46.9	12.7.	Asasjön	41
42	See 800 bei Bjällebo	Vrigstad, Jönk.	Nässjö	Lagan	0.4	16	hellbraun	329	334	49.3	6.6	35.9	9.7.	See 800 bei Bjällebo	42
43	Samserydssjön	Södra Hestra, Jönk.	Landeryd	Nissan	0.8	16	gelbbraun	279	261	46.5	6.7	49.9	28.6.	Samserydssjön	43
44	Långserumssjön	Svenarum, Jönk.	Nässjö	Lagan	0.7	17	gelbbraun	348	360	48.3	6.9	40.7	10.7.	Långserumssjön	44
45	Stora Kroksjön	Torup, Hall.	Landeryd	Nissan	0.7	17	gelbbraun	340	338	44.2	6.7	40.4	30.6.	Stora Kroksjön	45
46	Stora Färgen	Färgaryd, Jönk.	Landeryd	Nissan	5.9	17	hellbraun	337	343	47.7	6.6	41.0	29.6.	Stora Färgen	46
47	Helgasjön	Öjaby, Kronob.	Växjö	Mörrumsån	49.5	17	gelbbraun	323	351	94.4	6.8	57.5	6.7.	Helgasjön	47
48	Fjällen	Södra Unnaryd, Jönk.	Landeryd	Nissan	4.3	17	gelbbraun	316	328	46.8	6.7	41.6	1.7.	Fjällen	48
49	Sandsjön	Lenhovda, Kronob.	Åseda	Ronnebyån	2.1	17	hellbraun	289	276	34.4	6.7	32.8	6.8.	Sandsjön	49
50	Rymmen	Mistelås, Kronob.	Växjö	Lagan	10.3	17	gelbbraun	271	287	60.7	6.7	55.0	8.7.	Rymmen	50
51	Furen	Härlöv, Kronob.	Växjö	Mörrumsån	4.6	17	gelbbraun	254	260	47.1	6.8	68.7	25.7.	Furen	51
52	Vidöstern	Tännö, Jönk.	Landeryd	Lagan	44.8	17	gelbbraun*	230	232	41.7	7.2	61.5	30.7.	Vidöstern	52
53	Hären	Kulltorp, Jönk.	Gislaved	Nissan	4.3	18	gelbbraun	345	320	43.0	6.8	38.7	3.8.	Hären	53
54	Tjurken	Ryssby, Kronob.	Vislanda	Helgeån	6.4	18	hellbraun	338	354	51.2	6.8	43.6	12.7.	Tjurken	54
55	Läen	Ljuder, Kronob.	Lessebo	Ronnebyån	10.3	18	gelbbraun	315	321	48.0	6.8	33.4	6.8.	Läen	55
56	Åsnen	Västra Torsås, Kronob.	Vislanda	Mörrumsån	150	18	gelbbraun	306	304	73.8	6.9	57.8	11.7.	Åsnen	56
57	Värnen	Nye, Jönk.	Vetlanda	Emån	3.7	18	gelbbraun	273	282	50.2	6.8	50.9	20.7.	Värnen	57
58	Säljen	Åseda, Kronob.	Åseda	Emån	2.2	19	hellbraun	362	370	59.4	6.6	36.2	22.7.	Säljen	58
59	Ljuvren	Åseda, Kronob.	Åseda	Alsterån	1.5	19	hellbraun	294	303	57.2	6.6	45.3	22.7.	Ljuvren	59
60	Unnen	Odensjö, Kronob.	Ljungby	Lagan	21.7	19	hellbraun	273	294	47.4	6.7	43.7	2.7.	Unnen	60
61	Äxen	Nöttja, Kronob.	Ljungby	Lagan	4.6	19	hellbraun	216	220	49.6	6.7	46.7	2.7.	Äxen	61
62	Salen	Blädinge, Kronob.	Vislanda	Mörrumsån	22.0	19	hellbraun	208	213	84.1	6.7	58.3	11.7.	Salen	62
63	Flären	Våxtorp, Jönk.	Växjö	Lagan	39.0	20	gelbbraun	339	356	57.2	6.9	39.2	27.7.	Flären	63
64	Furen	Våxtorp, Jönk.	Växjö	Lagan	11.8	20	gelbbraun	330	342	56.9	6.8	53.1	27.7.	Furen	64
65	Lången	Gällaryd, Jönk.	Växjö	Lagan	3.9	20	gelbbraun	286	309	60.7	6.8	53.9	17.7.	Lången	65
66	Hensjön	Gryteryd, Jönk.	Landeryd	Nissan	0.9	20	gelbbraun	228	242	45.8	6.6	47.0	29.6.	Hensjön	66
67	Hubbestadsjön	Svenarum, Jönk.	Nässjö	Lagan	0.7	21	hellbraun	303	318	49.3	7.0	81.1	10.7.	Hubbestadsjön	67
68	Tiken	Tingsås, Kronob.	Vislanda	Bräkneån	6.5	21	gelbbraun	271	280	63.2	6.9	79.1	9.8.	Tiken	68
69	Lagmanshagasjön	Ljungsarp, Älvsb.	Gislaved	Nissan	3.2	21	hellbraun	264	269	53.4	7.0	44.4	3.8.	Lagmanshagasjön	69
70	Örsjön	Södra Hestra, Jönk.	Landeryd	Nissan	1.5	21	hellbraun	263	279	47.1	6.4	40.1	29.6.	Örsjön	70
71	Sjöatorpsjön	Hjortsberga, Kronob.	Växjö	Mörrumsån	1.5	21	hellbraun	229	248	56.2	6.6	48.8	9.7.	Sjöatorpsjön	71
72	Årydsjön	Hemmesjö, Kronob.	Vislanda	Mörrumsån	4.7	21	hellbraun	224	245	55.0	6.5	42.1	29.7.	Årydsjön	72
73	See 675 bei Älgaryd	Gällaryd, Jönk.	Växjö	Lagan	0.4	22	hellbraun	288	280	55.6	6.7	39.4	19.7.	See 675 bei Älgaryd	73
74	Lyen	Slätthög, Kronob.	Växjö	Lagan	3.8	22	hellbraun	250	258	111.0	6.6	57.0	13.7.	Lyen	74
75	Saljen	Stenberga, Jönk.	Vetlanda	Emån	7.5	23	gelbbraun	308	314	41.7	7.0	64.0	20.7.	Saljen	75
76	Flaten	Kävsjö, Jönk.	Gislaved	Lagan	3.7	23	gelbbraun	237	228	43.3	6.8	36.0	3.8.	Flaten	76
77	Hellgasjön	Rydaholm, Jönk.	Växjö	Helgeån	0.7	24	hellbraun	257	265	59.7	6.5	37.1	9.7.	Hellgasjön	77
78	Simlängen	Breared, Hall.	Ljungby	Fylleån	1.1	25	hellbraun	260	262	58.2	6.3	39.2	2.7.	Simlängen	78
79	Hultbren	Åseda, Kronob.	Åseda	Alsterån	2.0	25	braun	229	238	52.5	6.6	36.8	22.7.	Hultbren	79
80	Mäen	Torpa, Kronob.	Ljungby	Lagan	3.1	25	braun	225	242	77.3	6.5	39.8	2.7.	Mäen	80
81	Hallasjön	Reftele, Jönk.	Landeryd	Nissan	0.7	25	hellbraun	224	239	57.2	6.4	36.2	28.6.	Hallasjön	81
82	Linnerydssjön	Linneryd, Kronob.	Lessebo	Ronnebyån	1.6	25	hellbraun	207	219	60.4	6.8	63.7	23.7.	Linnerydssjön	82
83	Skår(shult)sjön	Aneboda, Kronob.	Växjö	Mörrumsån	0.3	26	hellbraun	244	244	57.5	6.8	49.0	9.7.	Skår(shult)sjön	83
84	Vartorpsjön	Söraby, Kronob.	Växjö	Mörrumsån	5.5	26	braun*	146	153	119.4	6.6	62.1	10.7.	Vartorpsjön	84
85	Möckeln	Stenbrohult, Kronob.	Vislanda	Helgeån	45.4	27	hellbraun	221	215	58.5	6.8	56.5	12.7.	Möckeln	85
86	Huvudsjön	Härlunda, Kronob.	Vislanda	Helgeån	0.7	27	hellbraun*	177	172	57.5	6.8	50.6	2.8.	Huvudsjön	86
87	Femlingen	Virestad, Kronob.	Vislanda	Helgeån	17.1	28	gelbbraun	284	296	60.1	6.7	45.9	2.8.	Femlingen	87
88	Linnebjörkesjön	Dådesjö, Kronob.	Åseda	Mörrumsån	3.9	29	braun	181	180	58.8	6.8	37.3	29.7.	Linnebjörkesjön	88
89	Römningen	Gö													