

18. Über die Verteilung der Elektrolyte in einigen Stoßbohrungen im Röglagebiet, südlich von Jonstorp im nordwestlichen Schonen

Von

Rolf Norin

Das Vorkommen von Salzlösungen im Rhät-Lias und den darunter liegenden Vallåkra- und Kågerödablagerungen in Schonen, Süd-Schweden, ist seit alters her bekannt. Bei den zahlreichen Bohrungen, die in den letzten Jahren im Konzessionsgebiet des Höganäs-Konzerns durchgeführt worden sind, wurde eine große Anzahl Wasserproben analysiert. Hierdurch konnte ziemlich allgemein festgestellt werden, daß wenigstens im älteren Teil der Kågerödablagerungen salzführendes Wasser auftritt.

Aus einer Stoßbohrung südöstlich von Stora Görslöv, 6 km östlich von Höganäs, wurde eine Serie Bohrproben nach dem Trocknen mit destilliertem Wasser ausgelaugt, wobei 25 g Substanz mit 50 ml destilliertem Wasser 15 Minuten lang geschüttelt wurden. Die Aufschlammung wurde anschließend zentrifugiert und die Leitfähigkeit der Lösung mit Hilfe einer Widerstandsbrücke, Fabrikat Leeds & Northrup, die speziell für Wasseruntersuchungen verwendet wird (Conductivity Bridge, Katalog Nr. 4866) gemessen. Zur Messung wurde eine „Conductivity Cell“ (Katalog Nr. 4920) derselben Firma verwendet. Neben der Leitfähigkeit (κ) wurde auch die Wasserstoffionenkonzentration (pH) der Lösung bestimmt.

In der vorliegenden Bohrung können die Formationsgrenzen mit Leichtigkeit bestimmt werden (Fig. 1). Die Sedimente sind reich an sandigen Bestandteilen. Eine Ausnahme bildet die Schichtfolge in der Nähe des B-Flözes sowie die Tonablagerungen im unteren Teil der Vallåkra-Formation. Die Leitfähigkeit ist bei den Sandsteinen im Durchschnitt sehr gering. Dagegen findet man in den Tonablagerungen der Rhät-, Lias- und oberen Vallåkra-Formation für die Leitfähigkeit einen ziemlich konstanten Wert, $\kappa = 20$ bis 30×10^4 . Beim Übergang zwischen oberer und unterer Vallåkra-Formation ist ein sprunghafter Anstieg des Wertes festzustellen, was in völliger Übereinstimmung mit der bekannten Tatsache steht, daß die letzt-genannten Sedimente derart salzführend sind, daß man es mit dem Geschmack empfinden kann.

Neben diesen Untersuchungen der Leitfähigkeit wurde, wie bereits erwähnt, auch die Wasserstoffionenkonzentration der Lösung bestimmt. Hierbei konnten

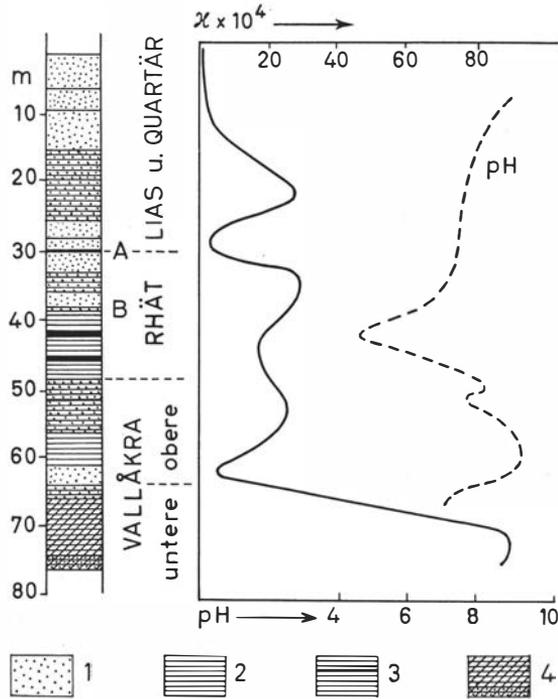


Fig. 1. Links: Bohrprofil von Stora Görslöv. Rechts: die Variationen der elektrolytischen Leitfähigkeit und entsprechender pH-Werte der ausgelaugten Salze. — 1, Sandstein. 2, Toniger Sandstein bzw. sandreicher Ton. 3, Ton in Lias und Rhät, mit Kohlenflöz. 4, Ton im Liegenden der Flözformation bzw. sandiger Ton.

im B-Flöz und seinen naheliegenden Ablagerungen auffallend niedrige pH-Werte festgestellt werden. Wahrscheinlich steht dies mit dem Auftreten von Pyrit in den bituminösen Sedimenten in Zusammenhang, da bei Luftzutritt bekanntlich saure Sulfate entstehen, eine Umkehrung der Verhältnisse bei der Bildung der schwefelhaltigen Kohle und Kaoline im reduzierenden Milieu des Rhäts.

Das Vorkommen von Salzen in den besprochenen Schichtserien kann auf zweierlei Umständen beruhen. Erstens besteht die Möglichkeit, daß die ganze Serie sekundär von salzführendem Grundwasser infiltriert worden ist; zweitens muß die Möglichkeit erwogen werden, daß der Salzgehalt aus dem Meeresmilieu stammt, in dem die Sedimente abgelagert wurden. Ausgehend von der ersten Annahme muß man mit der Wahrscheinlichkeit rechnen, daß diejenigen Sedimente, die die größte spezifische Oberfläche haben, d.h. die reinen Tone oder sandgemischten Tone, am leichtesten die gelösten Salze zurückhalten konnten. In diesem Falle müßte eine etwaige lineare Proportionalität zwischen Schlammmenge und Elektrolytgehalt bestehen. Die von der Bohrung stammenden Sedimente wurden gesiebt und die Siebfraktion mit einer Korngröße unter 0,088 mm für die Untersuchung verwendet. Die Menge dieser feinsten Frak-

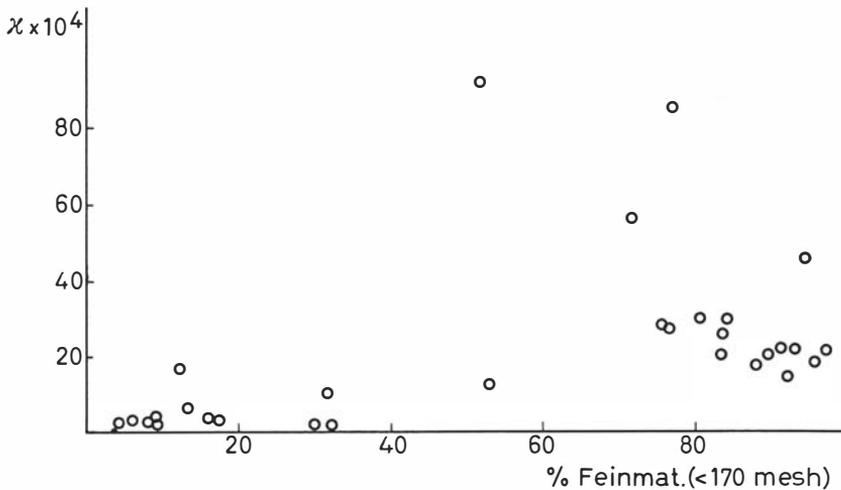


Fig. 2. Zusammenhang zwischen Konzentration an Feinmaterial ($< 0,088 \text{ mm}$) und elektrolytischer Leitfähigkeit der ausgelaugten Salze. Bohrung bei Stora Görslöv.

tion wurde bestimmt und die Werte zusammen mit den vorher bestimmten κ -Werten im Diagramm (Fig. 2) zusammengestellt. Wie aus diesem Diagramm ersichtlich ist, besteht indessen keine Übereinstimmung zwischen Menge an Feinmaterial im Sediment und den κ -Werten.

Bei näherer Betrachtung der Bohrung ist festzustellen, daß ein ausgesprochener Rhythmus in der Schichtfolge auftritt, worauf übrigens mehrfach von TROEDSSON hingewiesen worden ist. Dieser Rhythmus ist oft ungleichmäßig und scheint in großen Teilen der Schichtfolge zu fehlen. Unterzieht man jedoch die vorliegende Bohrung einer genaueren Untersuchung, so findet man im oberen Teil einen typisch ausgebildeten Rhythmus (Fig. 3). Die Sedimente zwischen 10 und 42 m Tiefe können in drei Abschnitte aufgeteilt werden, wobei der untere mit I, der mittlere mit II und der obere mit III bezeichnet sind. Die Mächtigkeiten der betreffenden Abschnitte sind von gewissem Interesse: man sieht, daß diese in der Richtung von I nach III von 5,9 bis 15,6 m ansteigen. Die Pulsierungsintensität dieser drei aufeinander folgenden Abschnitte hat also deutlich abgenommen, d. h. mit anderen Worten wir entfernen uns deutlich in steigender Lagerfolge von einer Epoche mit schnelleren Pulsationen und damit zusammenhängenden Niveauveränderungen in der Erdrinde im Gegensatz zu den höherliegenden Teilen der Serie. Von wesentlich größerem Interesse ist jedoch der Umstand, daß ein Zusammenhang zwischen Schlammmenge und Elektrolytgehalt oder besser der Leitfähigkeit des Elektrolyten in den vorliegenden Sedimentationsabschnitten deutlich besteht, ein Umstand, der vorher in der Serie insgesamt betrachtet nicht existierte. Wenn der Elektrolytgehalt die Folge eines diagenetischen Infiltrationsprozesses wäre, müßte der erwiesene Zusammenhang für die gesamte Sedimentserie Gültigkeit haben, was

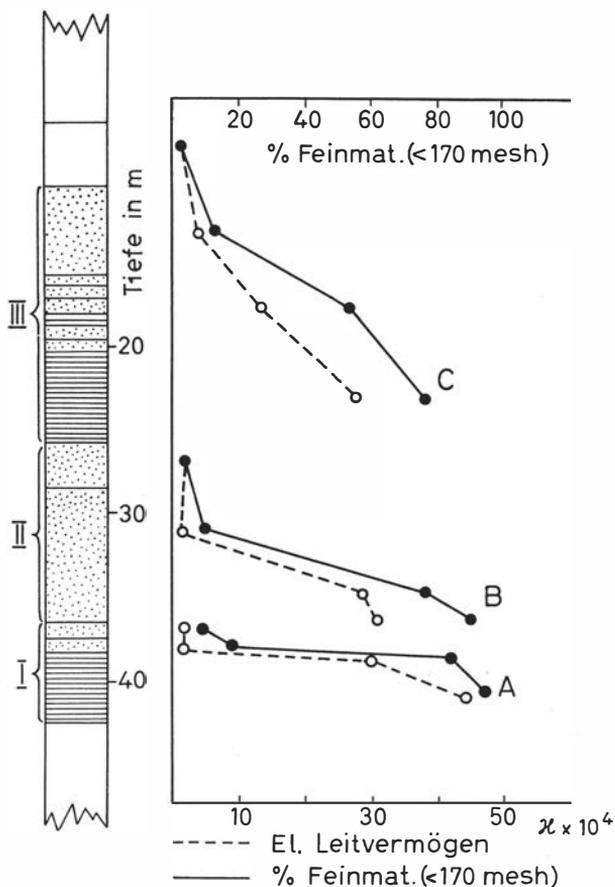


Fig. 3. Der Rhythmus in Abschnitt 6,30–42,40 m ist an Feinmaterialmenge und an elektrolytischer Leitfähigkeit zu erkennen. Im Profil bedeuten die punktierten Abschnitte überwiegend sandige und die gestrichelten überwiegend tonige Sedimente.

jedoch nicht der Fall ist. Die vorliegende Untersuchung beweist vielmehr, daß der Elektrolytgehalt der Aufschlämmungslösung, nachgewiesen durch die größere bzw. geringere Leitfähigkeit, mit sehr großer Wahrscheinlichkeit auf das Sedimentationsmilieu, das zur Zeit der Ablagerung vorlag, zurückzuführen ist.

Zur weiteren Charakterisierung der Elektrolyte wurden einige größere Sedimentproben mit destilliertem Wasser unter Schütteln und anschließendem Zentrifugieren behandelt. Hierzu wurden Proben teils aus einem sicheren Kägerödshorizont einer früheren Bohrung und teils aus dem Sandstein direkt unter dem B-Flöz in der vorliegenden Bohrung entnommen. Erstere Probe bestand aus einem rotflammigen, sandigen Ton, letztere aus einem graubraunen Sandstein. Die extrahierten Elektrolyte wurden in Form von Lösungen an Fil. Lic. Ivar Ekdahl, Uppsala, verschickt, der Untersuchungen an diesen

Lösungen durchführte. Lic. Ekdahls Analysenergebnisse sind nachstehend angeführt, wobei für das Verhältnis zwischen der verschiedenen Metallionen der Wert 10,47 für Na^+ , entsprechend dem mittleren Na^+ -Gehalt des Meerwassers, ausgedrückt in g/l zugrunde gelegt ist.

	Meerwasser	Aufschlammung	
	(nach WATTENBERG 1938 ¹)	Sandstein (unter B-Flöz)	Roter Ton (Kågeröd)
Na^+	10,47	10,47	10,47
K^+	0,38	0,32	0,60
Ca^{2+}	0,41	0,64	1,41
Mg^{2+}	1,28	1,69	2,82

Wie aus dem Vergleich der Elektrolytenverteilung im Meerwasser und den Aufschlämmungen der Rhät-Lias- bzw. Kågeröd-Sedimente hervorgeht, ist die Übereinstimmung so groß, daß man mit Sicherheit die Herkunft der Elektrolyte der genannten Sedimente aus dem Meeresmilieu, in dem die Sedimente abgelagert wurden, annehmen kann.

Meine Absicht war, mit vorliegendem Bericht die Aufmerksamkeit auf die Tatsache zu lenken, daß, auch in den schwedischen Rhät-Lias-Bildungen, zwischen den stratigraphischen Horizonten und der Elektrolytenkonzentration eine Verbindung im Sinne der absorbierten Salze besteht.

¹ WATTENBERG, H., 1938: Zur Chemie des Meerwassers: Über die in Spuren vorkommenden Elemente. *Zeitschr. f. anorg. u. allg. Chemie*, Vol. 236. Leipzig.