Ber. naturhist. Ges. Hannover	126	7 – 27	Hannover 1983

Beitrag zur Chlorid-Typologie der Gewässer Im Einzugsgebiet der Großen Aa (mittleres Emsgebiet) zwischen Lingen/Ems und Rheine

von

GERHARD KELLER †

mit 2 Abbildungen

Inhalt

Seite:

Zusammenfassung 7
1. Überblick 8
2.0 Das Einzugsgebiet der Großen Aa 10
2.1 Die nördliche Wasserscheide 10
2.2 Die östliche Wasserscheide 11
2.3 Die südliche Wasserscheide 13
2.4 Die westliche Einzugsgebietsgrenze 14
2.5 Der Dortmund-Ems-Kanal und der Mittelland-Kanal 15
3.0 Die Gewässer im Einzugsgebiet der Großen Aa 15
3.1 Die räumliche Verteilung der Gewässer im Einzugsgebiet der Großen Aa . 16
3.2 Die Fließrichtung der Gewässer 17
3.3 Die geohydrologische Kartierung 17
4.0 Die Gewässerarten 18
4.1 Die Niederschlagsgewässer (ombrogen) 19
4.2 Die Salzgewässer (minerogen) 19
4.3 Anthropogene Gewässer 20
5.0 Die landschaftliche Verteilung der verschiedenen Gewässerarten 20
5.1 Das Vorkommen der geogenen Gewässer 21
5.2 Das Vorkommen der anthropogenen Gewässer 22
6.0 Die Ems und die Kanäle 24
7.0 Ergebnisse 25
8.0 Literatur 26

Z u s a m m e n f a s s u n g : Die im Einzugsgebiet der Großen Aa rechtsseits der Ems zwischen Lingen und Rheine ausgeführten geohydrologischen Untersuchungen beabsichtigten, ein Zustandsbild der Gewässer in der Niedrigwasserzeit September 1980 kurzfristig zu erfassen. Zur Typisierung der Gewässer wurde die Chlorid-Methode benutzt. Natürliche, aus atlantischen Regenwolken stammende Cl-Gehalte, sind nur in randlichen bewaldeten Rückzugsgebieten anzutreffen (geogen-ombrogener Typ). Die Landschaft wird beherrscht durch die landwirtschaftliche Düngung mit starkem Zurücktreten der häuslichen Abwässer. Im südwestlichen Teil des Einzugsgebietes stellen sich im Grundwasser natürliche Solen ein, geogen-minerogener Typ. Minerogener Entstehung sind auch die Tiefengrundwässer, die als Grubenwasser des Ibbenbürener Steinkohlenbergbaus anfallen und als anthropogen bedingtes Industrieabwasser aus dem Ibbenbürener Tal kommend von der Hörsteler Aa übernommen werden. Nach Durchlaufen der westlichen Aa-Reihe erscheinen sie schließlich in der Großen Aa und anschließend in der Ems sehr stark verdünnt und liegen chloridmäßig unter der Toleranzgrenze für Trinkwasser. Bei Lingen auftretende erneute Erhöhungen des Cl-Gehaltes müssen auf dortige industrielle Abwässer zurückgeführt werden. Die Ems führt landwirtschaftlich anthropogen beeinflußtes Wasser. Der Dortmund-Ems-Kanal und der Mittellandkanal zeigen erhebliche Chlorid-Werte, und zwar der Mittellandkanal die höchsten von geogen-minerogenem Typ.

S u m m a r y : Contribution concerning chloride typology of surface waters in the catchment area of the "Große Aa" river (Middle Ems region between Lingen/Ems and Rheine). - The geohydrological investigations carried out in the "Große Aa"-catchment area on the right side of the River Ems between Lingen and Rheine were meant to record a picture of the surface water state over a short period in the September 1980 dry season runoff. The chloride method was used for typifying the waters. Natural Cl contents originating from Atlantic rain clouds are only encountered in marginal wooded recessional areas (geogenic-ombrogenic type). The landscape is dominated by the agricultural fertilizing with a pronounced recession of domestic sewage water. In the southwestern part of the catchment area natural brines of the geogenic-minerogenic type occur. The deep groundwater that arises as mine water from the Ibbenbüren coal mine and as anthropogenically conditioned industrial sewage water coming from the Ibbenbüren valley and passing into the Hörsteler Aa, are also of minerogenic origin. After passing through the western Aa series they then appear in the Große Aa and finally in the Ems in a greatly diluted state where in terms of chloride content, they lie below the limits of tolerance for drinking water. A renewed rise in the Cl content occuring in the Lingen area must be attributed to the local industrial sewage water. The Ems contains anthropogenically influenced water from the agricultural sector. The Dortmund-Ems canal and the Mittelland canal show considerable Cl values and the Mittelland canal the highest of the geogenic-minerogenic type.

1.0 Überblick

Im Zusammenhang mit dem Umweltdenken hat auch die Frage nach der Güte unserer Gewässer an Bedeutung gewonnen. Es wird eingesehen, daß in einem dicht bevölkerten, hochindustrialisierten Lande das gebrauchte und verbrauchte Wasser sich chemisch wie biologisch ändern muß. Kläranlagen sorgen für die biologische Reinigung. Die Niederschläge tragen zur allgemeinen Regeneration der Gewässer bei. Abgesehen von den großen Flüssen finden Änderungen der Wasserbeschaffenheit geringere Beachtung, vor allem, wenn Nachteile nicht eintreten. Das führt aber zu der allgemeineren Frage, in welchem gütemäßigen Zustand sich unsere Gewässer - Grundwasser und Oberflächenwasser - überhaupt befinden. Der Wunsch nach einer Typisierung wird laut. Wie lassen sich in

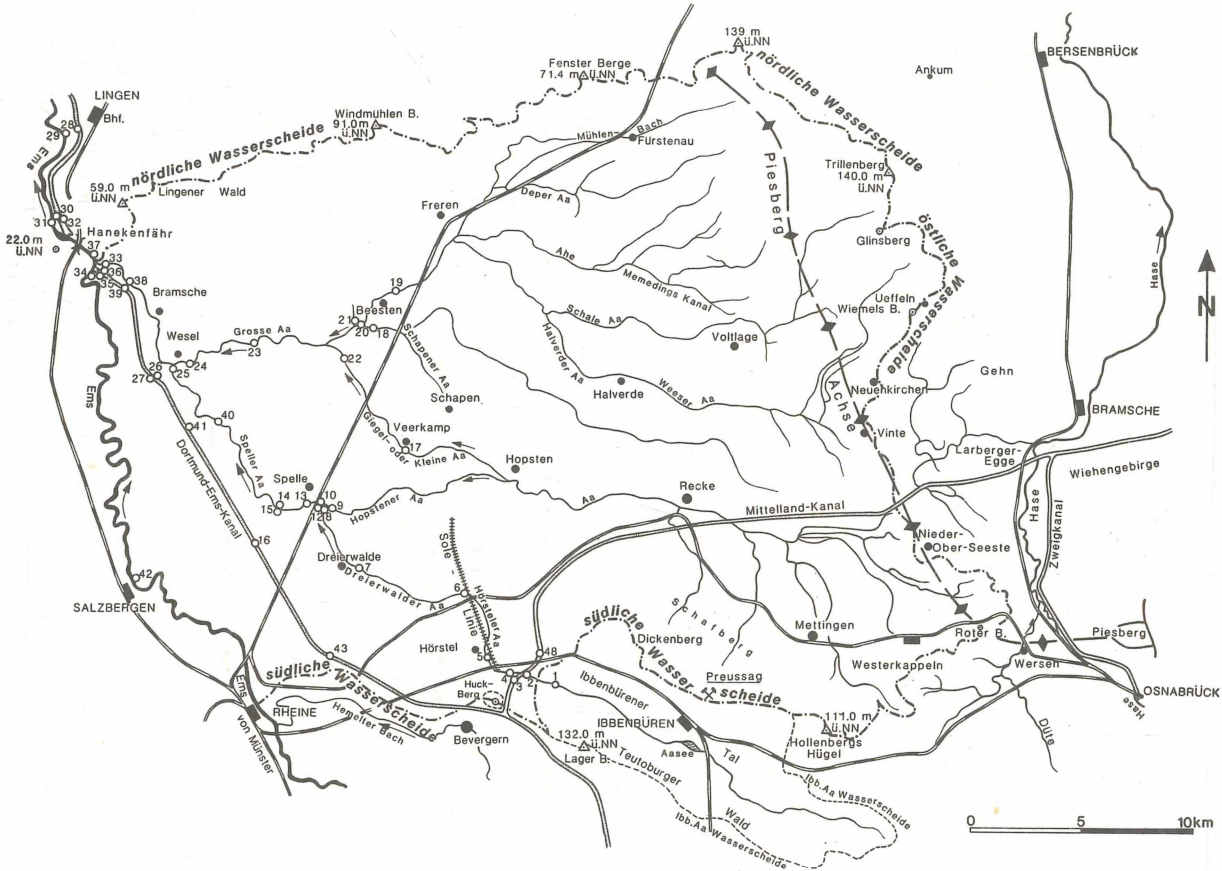


Abb. 1: Das Einzugsgebiet der Großen Aa von Lingen (Ems) bis Rheine. **Kleine Kreise mit Zahlen** = Wasserproben-entnahmestellen am 9. und 11. September 1980.

einfacher Weise alle Gewässer typisieren. Hierzu wurde die vom Verfasser entwickelte Chlorid-Methode angewendet und für die Untersuchung das Einzugsgebiet der Großen Aa auf der rechten Seite der Ems zwischen Rheine und Lingen ausgewählt.

2.0 Das Einzugsgebiet der Großen Aa

Das Einzugsgebiet der Großen Aa beginnt mit ihrer Mündung in die Ems südlich von Lingen und erstreckt sich rechtsemsisch als nach Osten geöffnetes Trapez sehr weit in gleicher Richtung bis an den östlichen Parallelfluß, die Hase. Da seine Grenze (Abb. 1) überall orographisch gut erkennbar ist, gestattet seine regelmäßige Form, eine nördliche, östliche und südliche Wasserscheide festzulegen. Im Westen ist die Ems selbst die Einzugsgebietsgrenze.

2.1 Die nördliche Wasserscheide

Die Ems durchbricht südlich von Lingen den Stauchmoränenzug des Rehburger Stadiums und schneidet ihn auf ihrer Ostseite in einem Steilhang an. Am Südfuße dieses 2 bis 3 km breiten Bergrückens und etwa 200 m unterhalb des dortigen Hofes Pollmann findet die große Aa ihren Weg in die Ems. Das sandige und mit Dünen besetzte Gebiet, der Pollersand, erreicht im Higenberg mit rund 60 m + NN etwa 40 m über der Ems seine erste Erhebung. Die einige Kilometer breite Stauchmoräne streicht etwa mit 80° bis zu der 25 km entfernten Stadt Fürstenau, um sich dann auf weitere 20 km in südöstlicher und östlicher Richtung bis kurz vor das Hasetal fortzusetzen. Der Höhenzug ist in eine ganze Reihe von Einzelrücken aufgelöst, deren Streichen dem Gesamtstreichen entspricht. Die Rücken bestehen aus von Norden hoch geschobenen Schuppen, die zuunterst die verschiedensten Stufen des Tertiärs enthalten, auf denen ursprünglich horizontal gelagertes Weserkiesmaterial emporgetragen wurde. Dieses wittert heute als Härtlinge heraus. Die einzelnen Schuppen reichen meist nur einige 100 m weit, um abzubrechen und versetzt wieder weiterzulaufen.

Der breite, in sich stärker gegliederte Bergrücken trägt eine ganze Reihe von Namen. So kann östlich von Lingen der Lingener Wald oder östlich davon die rund 4 km lange Lingener Höhe genannt werden mit dem rund 90 m hohen Windmühlen-Berg (Talsohle der Ems auf rund 20 m + NN). Westlich von Fürstenau verschmälert sich der Rücken auf etwa 2 km, wo sich die Fenster-Berge mit 71 m + NN erreichenden Einzelhöhen befinden. Östlich von Fürstenau erscheint für den bis zu 7 km breiten Rücken die umfassendere Bezeichnung Ankumer Berge. Etwas größere Erhebungen sind hier der Queckenberg (136,7 m + NN) und Spatelsberg (126,3 m + NN) bei Schwagstorf. Weiter nach Osten ist noch der Schillerberg (133 m + NN) zu nennen, nur 1,2 km vom Trillenberg (140 m + NN) entfernt, der die Nordostecke des Gesamteinzugsgebietes der Großen Aa bildet.

Die öfter gehörte Bezeichnung "Fürstenauer Berge" für diesen gesamten Stauchmoränenabschnitt des Rehburger Stadiums gibt es auf den amtlichen Topographischen Karten 1 : 25 000, Ausgabe 1980, nicht. Einmal kommt bei Fürstenau der Name "Fürstenauer Tannen" vor, doch anscheinend nur für ein kleines Gebiet. Trotzdem ist der Name als "Fürstenauer Stauchmoränenlobus" geologisch geläufig. Der ständige Wechsel mehr oder weniger senkrecht stehender, sandig-kiesiger Grundwasserleiter, durch tonige und schluffige Schichten getrennt, schafft verwickelte Grundwasserverhältnisse (KELLER 1940) mit recht spärlichen Quellen. Trotzdem sind sehr erfolgreiche Wasserbohrungen niederzubringen, wenn man den Schuppenbau berücksichtigt. Der Abfluß nach Süden ist gering. Wenige Quellbäche sind hier zu finden. Dagegen entwässern die nach Norden und Nordosten einfallenden Stauchungstexturen fast ausschließlich nach dort. Der sanft abfallende Nordrand des gesamten Moränenzuges ist hier mit starken Vorflutern, auch in der Form von glazigenen Rinnentälern besetzt. Auf der Südseite folgt die Entwässerung bei nur wenigen Quellbächen entlang dem südlichen Fuße des Stauchmoränenrückens nach Südwesten.

2.2 Die östliche Wasserscheide

Nach der allgemeinen Fließrichtung der Ems beim Verlassen der Münsterländischen Bucht und nach der Richtung der Hase nach Verlassen des Wiehengebirges ist zu erwarten, daß die Wasserscheide zwischen den beiden Flüssen mehr oder weniger von Norden nach Süden verläuft. Wenn diese Annahme auch allgemein zutrifft, so ergeben sich Abweichungen, weil die geologischen Kräfte, welche die Morphologie bestimmten, sehr unterschiedlicher Art waren. Bemerkenswert ist außerdem, daß die Ostgrenze des Einzugsgebietes der Großen Aa von der Ems auffällig weit nach Osten vorgeschoben ist, ja fast bis an die Hase heranreicht. Von der Nordostecke des Einzugsgebietes, dem Eckpfeiler des Trillenberges, ist die Hase südlich von Bersenbrück etwa 10 km und von der Ems bei sehr ungleichmäßiger Verteilung dagegen 30 km entfernt. Bei der Verfolgung der Wasserscheide nach Süden bis an die Höhen des Gehns ist die östliche Einzugsgebietsgrenze auch nur 10 km entfernt, nachdem sie sich zwischenzeitlich auf etwa 15 km entfernt hatte. Auf der Südseite des Gehns und westlich der Stadt Bramsche, die im Osten und Süden von der Hase umflossen wird, so daß die Fließrichtung streckenweise west-östlich wird, verringert sich die Entfernung zwischen östlicher Einzugsgebietsgrenze gegen die Hase auf zunächst die Hälfte, auf 5 km. Dann stößt aber das westliche Entwässerungssystem von der Ems her bis auf 1 km an die Hase bei Halen vor, ohne daß die Hase von ihrer Süd-Nord-Richtung abweicht. Das nunmehrige Zurückspringen der Wasserscheide unter einem rechten Winkel nach Südwesten wird durch die, von dem 25 km entfernten Hohnsberggipfel des Teutoburger Waldes kommende Düte mit ihren Nebenbächen bestimmt.

Der Trillenberg, der Nordostpfeiler des Einzugsgebietes der Großen Aa, ist mit 140 m + NN Höhe der Gipfel eine der zahlreichen vom Eis emporgeschobenen Stauchungsschuppen.

Bei etwa 400 m Länge streicht die Kuppe, ihrer Lage im Stauchungsbogen des Rehburger Stadiums entsprechend, west-östlich. Schon knapp 200 m nördlich davon ist von der Wasserscheide quer zur Streichrichtung eine etwas niedrigere Höhe überschritten. Nach Süden folgen weitere Stauchungsschuppenüberquerungen. Bei dann folgender ebenerer Oberfläche wird der rund 120 m + NN betragende Glinsberg erreicht, der in größerem Umkreis die letzte, morphologisch stark hervortretende Stauchschuppe anzeigt. Die nach Osten um 3 km vorgreifende Wasserscheide läuft über weit vorgeschobene, flach auslaufende Stauchungstexturen hinweg, die von horizontallagernder Saalegrundmoräne überdeckt sind (KELLER 1940).

Von Norden kommend umkreist die Wasserscheide nach Westen zurückgreifend das Dorf Ueffeln und den Gehn, der aus den Sandsteinen und Quarziten des Unteren Malms besteht. Er gilt als Anhängsel des Wiehengebirges und wird als die nach Norden vorgelagerte Gehn-Mulde aufgefaßt. Als eindrucksvoller Punkt der Wasserscheide kann der von ihr überquerte Wiemelsberg 1 km westlich der Straßenkreuzung in Ueffeln dienen. Bei rund 90 m + NN Höhe besteht der Berg aus Fluvioglazial, das nach den Lagerungsverhältnissen zu urteilen auf der Saalegrundmoräne aufgesetzt ist und postmoränal als Austauerzeugnis aus dem Toteis des weichenden Saale-Eises aufgefaßt werden kann. Der Form nach läßt sich der Hügel als Kames ansehen. Damit wäre auf eine supraglaziale Strömungsrinne auf der Oberfläche des die ganze Rehburger Stauchungszone überdeckenden Toteises zu schließen. Während bis zum Wiemelsberg die nacheiszeitliche Morphologie der östlichen Wasserscheide den Weg wies, ändert sich das Bild von hier an grundsätzlich. Zwar ist auch hier die nacheiszeitliche Topographie vorhanden, doch bemächtigt sich die östliche Wasserscheide der Erhebung der Piesberg-Achse, die nach Verlassen des Piesberges nach Westen und schon im Hasetal unterhalb von Osnabrück aus der Ost-West-Richtung nach Norden abschwenkt. Sie erscheint als Sattelstruktur an der Geländeoberfläche und wird sichtbar in flachliegenden oder nach beiden Seiten einfallendem Buntsandstein mit Unterem Muschelkalk auf den Sattelflanken. Etwa 2,5 km vom Wiemelsberg nach Südwesten tritt die Wasserscheide auf das erste, nördlichste, 5 km lange Triasvorkommen bei Neuenkirchen über. Nach 3 km Unterbrechung, die vom Mittelland-Kanal von West nach Ost benutzt wird, folgt das Seester Sattelgebiet, in der Sattellinie mit Buntsandstein und auf den Flanken mit Unterem Muschelkalk. Zu diesem etwa 3 km langen Stück der Piesbergachse gehört auch auf der Westseite der Struktur der waldbestandene, nur 15 m hohe Schachsel von stumpfovalem Umriß und 200 bis 250 m Ø aus unterstem Wellenkalk. In einem Abriß an seiner Südseite ist gerade noch die Grenze gegen die obersten Rötschichten freigelegt. Die Wasserscheide erklimmt nun nicht eine der beiderseitigen Erhebungen, sondern zieht sich nach Süden durch ein dazwischenliegendes, sehr wasserreiches Niederungsgelände weiter, das nach beiden Seiten nach der Hase und nach der Ems entwässert wird. Die höchste Erhebung mit 78 m + NN befindet sich in Oberseeste, wo 1939 für eine befestigte Flakstellung erfolgreich, 30 m tief, in den Buntsandstein nach Wasser gebohrt wurde, das unterflur gespannt ist.

Auf der Ostseite des Seester Triassattels wurde vor einigen Jahrzehnten in mehreren Steinbrüchen der Untere Muschelkalk, mit den als Sockelsteinen sehr beliebten grau- und ockerfarbenen Bänken, abgebaut.

Mit dem allmählichen Einschwenken der Piesberg-Achse auf die ost-westliche Streichrichtung des Piesbergsattels verlagern sich die Triasvorkommen immer stärker nach Südosten. Diese Wendung macht die Ems-Hase-Wasserscheide mit, so daß 3 bis 4 km östlich von Westerkappeln bei der rechtwinkligen Abbiegung der Tecklenburger Nordbahn eine 2 x 3 km große Buntsandstein-Muschelkalk-Fläche freiliegt. Mit Recht trägt hier eine Buntsandsteinerhebung wie schon einmal in Seeste den Namen Roter Berg. Allen diesen Anhöhen folgt die Wasserscheide mit Ausnahme des Kahlen Hügels, wo sich der Trias aufgesetztes Fluvioglazial mit nordischem Material findet.

2.3 Die südliche Wasserscheide

Etwa 1,8 km nördlich von Wersen schwenkt die Wasserscheide mit einem rechten Winkel plötzlich nach Südwesten ab. Sie erreicht und kennzeichnet damit die Südostecke des gesamten Einzugsgebietes. Rund 700 m südöstlich des Großhünengrabes der Sloopsteene, einem bekannten geschützten Kulturdenkmal, wird wieder ein Roter (Buntsandstein-) Berg gekreuzt. Hier bildet die südwestlich verlaufende Linie die Wasserscheide gegen die Düte. Im weiteren Verlauf nach Westen überwindet die Wasserscheide den Gabelin, einen Hügel aus Schmelzwassersanden der weichenden Toteiszeit, wie sie auch am Piesberg bekannt sind. Südlich von Westerkappeln werden Keupervorkommen gequert. Anschließend berührt die Wasserscheide die beiden herzynisch streichenden Höhen des Windmühlenberges (120 m + NN) und des Hollenberg Hügels (111 m + NN) von 700 und 120 m Länge. Beide besitzen geringe Breiten, die ihre Entstehung dem als Sandstein und Quarzit ausgebildetem Unterem Malm (jw_1 und jw_2, Oxford) verdanken. Dann stellt sich die Emswasserscheide auf die Wasserscheide des nach Westen aufragenden Schafberges (147 m + NN) ein. Sie wird nach kurzem steilen Anstieg nahe der Bundesstraße 65 erreicht. Die Wasserscheide in der Längsrichtung des Schafberg-Horstes verläuft nahe dessen Südrand, der schwach nach Norden geneigten Oberkarbonplatte.

Die Wasserscheide verläßt den 14 km langen, herzynisch streichenden Schafberg an seinem Westende und findet nach Durchquerung des Talanfanges der Ibbenbürener Aa wieder aufsteigend auf dem Ende des Teutoburger Waldes bei Hörstel-Gravenhorst ihre Fortsetzung. Damit übernimmt sie die Aufgabe der großen Hauptwasserscheide gegen das Münsterland. Zwischen dem Ende des Schafberges und dem des Teutoburger Waldes liegt der Eingang in das Ibbenbürener Tal, das sich als selbständige hydrologische Einheit knapp 20 km weit nach Südosten in das Einzugsgebiet der Hase bis in den Teutoburger Wald südlich von Osnabrück erstreckt, aber trotzdem nach der Ems entwässert. Das aus dem Ibbenbürener Tal

kommende Wasser, die Ibbenbürener Aa, gelangt über die Hörsteler, Dreierwalder und Speller Aa in die Große Aa, die oberhalb der oben verfolgten nördlichen Wasserscheide südlich von Lingen in die Ems einfließt. Das Einzugsgebiet der Ibbenbürener Aa gehört somit zu dem hier betrachteten Einzugsgebiet der Großen Aa.

Ein weiteres Eingehen auf das Ibbenbürener Tal erübrigt sich, weil hierüber eine umfassende Einzeldarstellung vorliegt (KELLER 1981). Doch soll die südliche Wasserscheide des gesamten rechtsemsischen Einzugsgebietes, dessen hydrologischen Verhältnisse das besondere Interesse gilt, noch verfolgt werden. Die linke, die südliche Einzugsgebietsgrenze der Ibbenbürener Aa verläßt den Teutoburger Wald auf dem Riesenbecker Berg rund 1,7 km vor der Abzweigung des Mittellandkanals vom Dortmund-Ems-Kanal. Während der Osning-Sandstein-Zug des Teutoburger Waldes im Huckberg 1,5 km südlich des Hörsteler Bahnhofes endet, setzt sich der sonst erhabene Oberkreidekalkrücken als schwache, beackerte Geländewelle auf die Ems bei Rheine fort. Ehemals querte er sichtbar rechtwinklig die Ems auf einer Furt. Rheine verdankt dieser heute überstauten Stromschnelle seine Existenz seit vorgeschichtlicher und römischer Zeit. Rheine bildet das südliche Ende des auf der rechten Flußseite hydrologisch betrachteten Einzugsgebietes der Großen Aa.

2.4 Die westliche Einzugsgebietsgrenze

Die westliche Einzugsgebietsgrenze bildet naturgemäß die Ems auf einer Länge von 35 km von der ehemaligen Rheiner Stromschnelle bis zur Einmündung der Großen Aa am Poller Sand bei Lingen. Während die Luftlinie etwa 30 km mißt, ist die Flußstrecke der Ems um etwa 12 km länger. Die Ems nimmt nach Verlassen der Münsterländischen Bucht in Rheine die Art eines stark mäandierenden Tieflandflusses an. Die Straßen insgesamt vermeiden ihre Nachbarschaft, so daß ihr vielfach gewundener Lauf kaum zur Kenntnis genommen wird, obwohl diese Flußstrecke landschaftlich besonders reizvoll ist. Die Ems ist bis zu 20 m in die örtlich oft zerteilte Niederterrassenfläche mit aufgeworfenen Uferwällen eingetieft und mit reich gegliederten Ufern kein Wasserverkehrsweg mehr. Früher sind vielfach Bemühungen unternommen worden, den Fluß als Wasserweg zu pflegen und aufrecht zu erhalten, wie etwa die Kanalisierung des Flusses Mitte des vorigen Jahrhunderts mit der in Rheine errichteten Schleusenanlage zeigt.

Genauer genommen ist zwischen der Reihenfolge der verschiedenen Aa-Flüsse, mit der Hörsteler Aa angefangen über die Dreierwalder und Speller Aa bis zur Großen Aa, mit einer, wenn auch schwach ausgebildeten, Wasserscheide gegen die Ems zu rechnen. Die linksseitigen Zuflüsse der verschiedenen Aa gelangen auch in sie. Doch bedeutet der zwischen beiden Flüssen hindurchziehende Dortmund-Ems-Kanal, der selbst auch Wasser aus dem Zwischengebiet aufnimmt, einen bedeutenden Trennungsstrich. Im Gebiet von Sandhügeln und Wiesen, etwa 5 km östlich von Salzbergen, entwickelt sich unfern der Ems ein schwäche-

rer Bach, der meist als Graben geführt bei Listrup in die Ems einmündet. In der gleichen Gegend beginnt bei dem Gut Venhaus ein kleinerer Bach, der nach 6 km nordwestlichem Verlauf nach Osten abbiegend in den Dortmund-Ems-Kanal übertritt. Mit diesen Beispielen soll gezeigt werden, daß es müßig erscheint, noch nach einer Wasserscheide zwischen der Ems im Südteil des Einzugsgebietes und der Reihe der Aa-Flüsse zu suchen. Das ihnen zugehörende Grundwasser bildet sowieso einen einheitlichen Spiegel.

2.5 Der Dortmund-Ems-Kanal und der Mittelland-Kanal

Im Norden des Untersuchungsgebietes ist die Ems westlich der Stadt Lingen anzutreffen, stadtnäher der Kanal. Beide vereinigen sich etwa 5 km südwestlich von Lingen bei Hanekenfähr als ein stolzes Gewässer. Doch dauert diese Gemeinsamkeit nicht lange, und zwar nur bis zu der 2 km aufwärts entfernten Einmündung der Großen Aa. Kurz oberhalb davon zweigt der Dortmund-Ems-Kanal mit der Schleuse Gleesen endgültig von der Ems ab. Im Gegensatz zur Ems nimmt der Kanal eine südöstliche Richtung auf und läuft etwa 4 km östlich am Mittelpunkt der Stadt Rheine vorbei. Hierbei mag sich mancher fragen, weshalb Rheine als alter Platz der Emsschiffahrt seit der Römerzeit nicht mit einem Stichhafen bedacht wurde. Der Dortmund-Ems-Kanal sucht weiter nach Südosten verlaufend das Nordwestende des Teutoburger Waldes mit der Schleuse Bevergern, die am Fuße des Huck-Berges liegt. Zwischen diesem und dem übrigen Teutoburger Wald zweigt bei Bergeshövede der Mittelland-Kanal ab, der dann auf rund 30 km Länge den südlichen Teil des Einzugsgebietes der Großen Aa von Westen nach Osten durchzieht.

3.0 Die Gewässer im Einzugsgebiet der Großen Aa

Das vorstehend umgrenzte Einzugsgebiet der Großen Aa gehört zum Norddeutschen Tiefland und ist eine Quartärlandschaft von etwa rechteckigem Umriß mit 25 km Nord-Süd- und 35 km West-Ost-Erstreckung. Seine rund 880 km^2 große Fläche wird von zahlreichen mittleren und kleineren Gewässern durchzogen, von denen die Große Aa im Norden als stärkeres Flüßchen anzusprechen ist, dem die von Süden kommende Speller Aa mit ihren Aa-Vorgängerinnen nur wenig nachsteht. Zu diesem Einzugsgebiet gehört noch als Anhängsel das dem Mittelgebirge noch zuzusprechende Ibbenbürener Aatal, dessen Wasser als Hörsteler Aa in das Einzugsgebiet der Großen Aa eintritt. Das herzynisch gerichtete Ibbenbürener Aatal hat ein eigenes langgestrecktes Einzugsgebiet von 75 km^2 Flächeninhalt. Seine 1979 abgeschlossene geohydrologische Bearbeitung enthält die Grundlagen für die weiter zu erörternde Chloridtypologie für Oberflächen- und Grundwasser (KELLER 1981).

3.1 Die räumliche Verteilung der Gewässer im Einzugsgebiet der Großen Aa

Die Fließrichtung der Gewässer verläuft sowohl von Süden nach Norden als auch von Osten nach Westen. Die Hörsteler, Dreierwalder und Speller Aa-Reihe folgt der allgemeinen Gefällsrichtung von Südosten nach Nordwesten und deckt sich sehr gut mit der Gesamtgefällsrichtung der Ems. Doch schon bei der Dreierwalder Aa und, nach Norden stark zunehmend, setzt sich die Ost-West-Fließrichtung durch. Die Hopstener Aa fließt auf ihrer ganzen Strecke ost-westlich bis in die Speller Aa. Schon bei Hopsten unterliegt sie dem Trend der nordwestlichen Richtung, in dem sich von ihr die Kleine Aa oder bekannter die Giegel-Aa nach Nordwesten abspaltet. Die Bifurkation liegt oberhalb eines sumpfigen Niederungsgeländes (niedd. Giegel), das ihr den Namen gab. Die Giegel-Aa mündet nach etwa 12 km Lauf bei Beesten in die Große Aa, ebendorthin gelangt auch das Wasser der Hopstener Aa über die Speller Aa, wo es nach rund 20 km Trennung wieder auf das Wasser der ehemaligen Giegel-Aa trifft.

Die ost-westliche Fließrichtung bestimmt das Gewässerbild im Ostteil des Einzugsgebietes. Hier finden sich auch eine Reihe von Mooren, von denen das zum Teil kultivierte Vinter Moor das bekannteste ist, und anmoorige wasserreiche Niederungswiesen. Nördlich von Westerkappeln liegen die Brockwiesen, die Diekwall-Wiesen, denen sich abwärts die Düsterdieker Niederung anschließt. Die Weeser Aa nördlich des Vinter Moores entwässert die Linterner Wiesen bei Neuenkirchen (Bramsche). Mehrere teilweise kultivierte Moore wie das Baakens Moor, das Voltlager Moor und das Große Moor folgen. Auffällig und bezeichnend ist, daß die Wasserläufe neben schlicht "Aa" auch, als Zeichen alter Entwässerungsarbeiten, vom Ursprung an bis auf 10 km Länge die Bezeichnung "Kanal", wie Wester-Ahe-Kanal oder Memedings Kanal, tragen. Alle diese Gewässer aus östlichen Richtungen sammeln sich in der Halverder Aa und zum Schluß vor der Einmündung in die Große Aa (Deper Aa), nur 500 m entfernt von der Ahe beim Gut Hange bei Freren. Völlig abweichende Richtungen benutzt die Große Aa. Etwa 6 km vor ihrer Einmündung in die Ems biegt sie rechtwinklig nach Norden nach Art einer verschleppten Einmündung ab. Auf etwa 2 km Entfernung fließt sie mit der Ems parallel. Diese Abbiegungsstelle fällt mit der Einmündung der Speller Aa zusammen, welche die von Süden, aus dem Ibbenbürener Tal kommenden verschiedenen Aa-Flüsse von insgesamt 45 km Länge aufnimmt. Von dieser Abbiegungsstelle an mißt die Große Aa bis zum letzten Quellbach gut 30 km. Die Hoffnung, einen, den einzigen Namen "Große Aa" vorzufinden, erfüllt sich jedoch nicht. Nur für etwa 14 km von der vorgenannten Stelle flußaufwärts gilt dieser Name. Dann folgt beim Gute Hange die Deper Aa, die bei Fürstenau offenbar als herangeführtes, mindestens aber als begradigtes Gewässer die Bezeichnung Mühlengraben erhielt.

3.2 Die Fließrichtungen der Gewässer

Bei der Gruppierung der Fließrichtungen der Gewässer ist herauszufinden, daß die beiden östlichen Richtungen von 0 bis 90°, bis 180° und nach Westen bis 270° voll ausscheiden. Nun, das Untersuchungsgebiet liegt an und vor dem Nordrande des Deutschen Mittelgebirges. Damit braucht man sich aber nicht zufrieden zu geben. Die tatsächlich vorhandenen Fließrichtungen, die sich demnach auf den NW-Sektor beschränken, sind nicht gleichaltrig, sondern folgen geologischen Überlieferungen. Von Norden nach Nordwesten kamen die Meere des Tertiärs und hinterließen die Reste eines Schärenmeeres am Nordrand der variszisch angelegten Landmasse (Rheinische Masse) und zogen sich dorthin wieder zurück. Das gleiche Ereignis bietet die Kreidezeit, mag man an die nachgewiesenen Flußrinnen denken, die zur Osningsandsteinzeit in nördlicher Richtung auf die Küste trafen (KELLER 1979). Der Weg in die letzten tiefen Verdunstungspfannen der Rotliegend- und Zechsteinzeit ging ebenfalls nach Norden. Damit fließt die Ems ebenso, wie sie seit postvariszischer Zeit fließen würde. Zwei Ost-West-Richtungen sind erkennbar, die eine abhängig von der Nordrichtung der jungkimmerisch oder doch wohl subherzynisch (Osningfaltung) angelegten Piesbergachse und schließlich die durch das östliche Streichen der Stauchmoräne des Rehburger Stadiums vor dem Höhepunkt der Saale-Kaltzeit bedingte.

3.3 Die geohydrologische Kartierung

Die geohydrologische Kartierung mag für manche mit der geologischen Kartierung als verwandt erscheinen. Doch ergeben sich bald bei näherem Zusehen ganz erhebliche Unterschiede, die darin bestehen, daß die Gewässer, die Oberflächenwässer wie die Grundwässer mit dem Untergrund kein stabiles System darstellen. Am ehesten wären stationäre Quellen mit dauerhaften Austrittsstellen und belegten geodätischen Daten zu verwenden. Der Geologe hat den Vorteil, die natürlichen Gegebenheiten festzuhalten, und zwar unabhängig von der Zeit. Seine Feststellungen sind einmalig und in der gleichen Weise wiederhol- und nachprüfbar. Die geologische Karte beinhaltet den geltenden geologischen Erkenntnisstand. Künftige Änderungen durch modernere stratigraphische und tektonische Auffassungen bleiben davon unberührt. Der örtliche Befund bleibt derselbe.

Während somit die geologische Kartierung auf einem bleibendem Fundament als gegründet gelten darf, unterliegt die hydrologische Kartierung anderen Gesetzen. Das einzige Gemeinsame ist der Punkt der Meßstelle, der Entnahmestelle für die Wasserproben. Diese sind aber in Hinsicht auf ihre chemische Zusammensetzung entsprechend dem Gang der Niederschläge und der Jahreszeiten veränderlich. Doch ist dem dadurch zu entgehen, wenn die Jahres-Niedrigwasserzeit, möglichst der September und der Oktober, als die Zeit für die Entnahme gewählt wird. Schwieriger wird die Zeit der Probenentnahme, wenn intermittierend nach Bedarf größere Mengen industrieller Abwässer in die Vorfluter gelangen.

In dem Zusammenhang mit der hydrogeologischen Karte geht es daher nicht um Mengenfragen, sondern lediglich um geohydrologische Wasserbeschaffenheiten. In dieser Weise sind viele hydrogeologische Karten entstanden. Unter diesen dürfen die Karten, die nur auf die Kartierung des Grundwassers hinzielten, umso zuverlässiger sein, je kleiner die Grundwasserfließgeschwindigkeit ist. In verschiedenen Ländern sind geohydrologische Grundwasserkarten mit den verschiedenen Kat- und Anionen gezeichnet worden und haben sich als durchaus brauchbar erwiesen. Zweifel bestehen nur dann, wenn die Aufnahmen über längere Zeiten im Jahr verteilt waren. Die unbedingt anzustrebende Kurzfristigkeit und die mögliche Unabhängigkeit von dem Abfluß kommt sonst zu kurz.

Während bei der chemischen Grundwasserkartierung der Eindruck erzeugt wird, daß eine Momentaufnahme entsteht, die für eine kurzfristige Zeit, etwa als Frühjahrsaspekt gelten darf, so ändern sich die Verhältnisse, sobald die Oberflächengewässer den Grundwässern beigesellt werden. Seit langer Zeit gibt es nicht nur Gütestammbäume einzelner Flüsse, sondern ganzer Flußsysteme, welche den Umweltschützer, oft weniger die Fachleute, als die Nichtfachleute, anzieht. So anschaulich solche Darstellungen etwa auf Messeausstellungen oft wirken, so vermitteln sie immer einen allgemeinen Eindruck, jedoch bleibt der Zweifel ihrer Richtigkeit nicht aus. Vor allem fehlt oft der Bezug zur Zeit. Die anzustrebende Kurzfristigkeit der Entnahmezeiten und geltender Abflüsse kommen ins Hintertreffen.

4.0 Die Gewässerarten

Von der sehr einfachen Vorstellung der hydrogeologischen Kartierung muß abgewichen werden, denn nur ein Punkt, die geographische Entnahmestelle und der geologische Meßpunkt sind die einzigen sicheren Konstanten. Da ist zunächst das Niederschlagswasser, das weniger mengenmäßig als vielmehr als Lösungsmittel auf die Nachbarschaft der Quelle oder der Schöpfstelle niedergeht. Die Bäche sind schon eine zeitlang unterwegs. Unmittelbar der Quelle verwandt sind Wiesengräben, in denen sich verteilt austretendes Grundwasser sammelt. Dann macht sich aber schon die Fließzeit bemerkbar. Das Prinzip der Gleichzeitigkeit in Hinsicht auf die Entstehung geht wachsend mit der Fließgeschwindigkeit verloren, so daß die Mischungen in den sammelnden Bächen und Flüssen sehr verschiedenes Alter haben können und sehr verschiedene Laufzeiten hinter sich haben. Jedes Gewässer weist trotzdem an jeder Stelle seines Weges eine ihm typische chemische Ausbildung auf.

Frühere hydrogeologische Kartierungen, die vom Grundwasser ausgingen und schließlich das Oberflächenwasser einbegriffen, führten zu der Notwendigkeit, durch ein einfaches Klassifizierungssystem, zu einer einheitlichen Typisierung der Oberflächen- und Grundwässer zu gelangen. Das überall anzutreffende Chlorid zeigte seine allseitige Brauchbarkeit, so daß die Entwicklung zu einer Chlorid-Typisierung führte, die sich seit Jahren gut bewährt hat. Nachstehend wird sie angeführt. Zur Begründung der Chlorid-Typisierung s. KELLER (1940) und KELLER (1981):

Binnenländische Gewässertypen

geogen	anthropogen
ombrogen (aus Na Cl-haltigen atlantischen Regenwolken)	landwirtschaftliche Düngung
	häusliche Abwässer
minerogen (Solen, Mineralwässer)	Industrieabwässer

4.1 Die Niederschlagswässer (ombrogen)

Wer danach sucht, findet noch gewässerkundliche Urlandschaften. Je nach der geologischen Ausbildung als Fest- oder Lockergesteine und ihrer chemisch-petrographischen Zusammensetzung kennen wir harte und weiche Wässer mit gleichartigen Quellen. Von den Quellen ist nicht weit der Weg zum Grundwasser. Bei entsprechendem Substrat, bei salinaren geologischen Formationen können solche Wässer zu Mineralwässern werden. Es gibt in unserem humiden Klima weite Flächen mit versalzenem Grundwasser, das unter einem spezifisch leichteren, vom Regen stammenden Süßwasser vorhanden ist, sich der Fließrichtung anschließt und in Niederigwasserzeiten in die offenen Vorfluter übertritt.

Naturwässer finden sich mancherorts im Einzugsgebiet der Großen Aa. Ihnen darf der Name Urgrundwasser ohne weiteres zugestanden werden. Sie gibt es seit dem Ende der Eiszeit, als Westeuropa seine jetzige Form erhielt. Sie liegen abseits von den menschlichen Siedlungen. Ihr Rückzugsgebiete sind Wälder auf kieselsäurehaltigen Gesteinskämmen oder auf sandigen norddeutschen Geestrücken. Gemeinsam ist allen der geringe, von atlantischen Winden herangetragene Meersalzgehalt, meist in den aus der Brandung stammenden Wassertröpfchen, jedoch auch landeinwärts verfrachtete Stäube sind ebenso denkbar. Es liegt daher nahe, diesen Gewässertyp seiner natürlichen Entstehung entsprechend als geogen-ombrogen zu bezeichnen (KELLER 1981).

4.2 Die Salzgewässer (minerogen)

Wenn auch der vorgenannte Teil des geogenen Wassers uns täglich als das Trinkwasser begleitet, so ist doch der andere Teil des geogenen Wassers uns erst dann geläufiger, wenn wir es benutzen müssen, so als Solebäder. Zahlreiche salinare geologische Formationen liegen im Untergrund des Untersuchungsgebietes. Oft fanden sie des Salzes wegen schon in vorgeschichtlicher Zeit ihren Namen; in der Nachbarschaft der Großen Aa etwa Saltenwiese, Saltenhof. Hier kommen die tieferen Salzlagerstätten mit dem Grundwasser in Berührung und bilden dann Solen von oft hohen Konzentrationen, so als Beispiel Sole im oberjurassischen Münder Mergel bei Ibbenbüren, 12 g/l. Der Salzgeschmack wird schon bei 250 mg/l bemerkt. Alle diese Wässer sind auch geogene Naturwässer, die ihren Salz-

gehalt Evaporaten vor Millionen Jahren verdampfter Salzmeere verdanken. Sie sind daher ebenfalls geogen mit dem Zusatz minerogen, weil sie als Minerale auf unsere Tage überkamen, bevor sie vom Grundwasser unserer Zeit zu Sole gelöst wurden. Sie sind in großem Umfang in der Dreierwalder Gegend oberflächennah verbreitet. Zu ihnen gehört auch das Erdfallgebiet des Heiligen Meeres südlich von Hopsten.

4.3 Anthropogene Gewässer

Schon seit langem hat man sich gewöhnt, alle vom Menschen auf seine natürliche Umwelt ausgehenden schädlichen Änderungen als anthropogen zu bezeichnen. Diese Benennung fand bald Verwendung für das vom Menschen gebrauchte und verbrauchte Wasser. Wie die ins Unermeßliche wachsenden Kläranlagen zeigen, wurde inzwischen der Mensch selbst der größte Umweltverschmutzer. Ihm folgt das Gewerbe und die Industrie. Das untersuchte Einzugsgebiet der Großen Aa besitzt den Vorzug, fast ganz landwirtschaftlich genutzt zu sein. Städte gibt es nicht. Eine Reihe kleinerer, aber auch größerer Dörfer findet sich und die Kleinstadt Fürstenau. Einige Gemeinden - wie Westerkappeln, Mettingen, Recke und Hopsten erreichen je mehrere tausend Personen als Einwohnerzahl. Fast durchgehend wird aber das Landschaftsbild vom Einzelhof geprägt. Die Jahresniederschläge erreichen rund 705 mm mit einem typischen Sommermaximum.

Im Einflußgebiet der Großen Aa werden noch kleinere Fabriken angetroffen, von denen eine Chlor herstellt. Die Grubenwässer der Preußag Kohle AG sind schon mit dem Abfluß aus dem Ibbenbürener Tal vereinigt, der in sich differenziert in die anschließende Hörsteler Aa übergeht. Die chemische Fabrik entläßt ihr chlorhaltiges Abwasser nach Bedarf in kleinen Mengen etwa 120 m unterhalb des Beginns der Hörsteler Aa. In ihr wurde am 16. 10. 1980 keine Erhöhung der Chloridwerte festgestellt. Die Ibbenbürener Aa gibt von der Preußag stammendes hochmineralisiertes Grubenwasser (Tiefengrundwasser) ab. Die starke Mineralisierung ist natürlichen Ursprungs und beruht auf dem Zusitzen des im Untergrund Norddeutschlands weit verbreiteten Tiefengrundwassers (BÄSSLER 1979), das als Abwasser durch den Übertritt in die offenen Vorfluter stark verdünnt ist.

5.0 Die landschaftliche Verteilung der verschiedenen Gewässerarten

Die einzelnen Gewässerarten grenzen sich gegenseitig ab. Die landwirtschaftliche Nutzung besitzt hierbei die überragende Bedeutung. Nur in Reservaten ist noch das Vorkommen natürlicher ombrogener Gewässer anzutreffen. Die Hauptfläche beansprucht das anthropogen beeinflußte Wasser (Düngung) weit vor den häuslichen Abwässern. Ihnen folgen flächenmässig örtlich begrenzt Industrieabwässer, insbesondere die Grubenwässer der Preußag in Ibbenbüren.

5.1 Das Vorkommen der geogenen Gewässer

Läßt man den Blick über die bäuerliche Landschaft des Einzugsgebietes der Großen Aa mit seinen weiten Feldern und Wiesen wandern, so mag man schon darauf vorbereitet sein, daß in den untersuchten 70 Wasserproben natürliches Wasser kaum angetroffen wurde, dessen Cl-Gehalt von schweren atlantischen Wetterwolken zu berichten weiß. Sicher, dieser Regen fiel und wird auch weiter fallen. Doch das ihm zugehörige natürliche Grundwasser, das geogen-ombrogene, zog sich, abgesehen von einigen Ausnahmen, etwa bei Hopsten, an die Ränder des Einzugsgebietes zurück, so in die ausgedehnten Kiefernwälder der geestartig aufgebauten Bergrücken längs der nördlichen Wasserscheide oder auch des nördlichen Teiles der Ostseite oder an der Nordseite des Schafberges. Es mögen noch einige Flächen mit dem Regengrundwasser auszumachen sein, soweit die Besiedlung fern ist.

Doch das zweite erdgebundene Wasser - hier besonders das Grundwasser - kündet sich an. Solen des salinaren Münder Mergels sind im Süden verbreitet. Der Münder Mergel legt sich unter geringer quartärer Bedeckung um das Nordostende des Schafberges. Von seiner Anwesenheit wissen eine ganze Reihe von Erdfällen zu berichten, die etwa am letzten Drittel der Nordseite des Schafberges beginnen. Dort liegen im Heiligen Feld das Große und das Kleine Heilige Meer, der Erdfallsee von 1913, den Augenzeugen erlebten und den Tietze vor etwa 70 Jahren beschrieb. Als nachgewiesen war, daß der Zechstein hier oberflächennah nicht mehr salinar ausgebildet ist (BÄSSLER 1979), und Bohrungen das jurassische Alter des Solebildners bestätigten, schloß sich der Ring zu den Solequellen nicht nur südlich des Dortmund-Ems-Kanals bei Rieseneck, sondern auch zu den Solevorkommen bei Dreierwalde.

Nicht nur der Soleaustritt in der Ziegelei Keller mit rund 6 000 mg/l Cl gehört zu den Münder Mergelsolen, sondern in größerem Umfang das an eine Verwerfung gebundene hochgradige Solevorkommen, dem der alte Hörsteler Aa-Lauf südlich des Knollmanns-Hofes am Knollmannsberg folgt. Dieser mit südlichem Einfallen weist auf oberen Weißjura hin. Hier verläuft auf 600 m Entfernung die Aa unmittelbar auf der Solelinie, die SCHNEIDER (1952) nachwies. Das Gebiet wurde deswegen gemieden, als hier vor drei Jahrzehnten Vorplanungen und Versuchsbohrungen für ein Großwasserwerk vorgenommen wurden. Diese Solelinie kommt von Süden über die Probenentnahmestelle 5 an der Bundesstraße 65 östlich von Hörstel und setzt sich nach dem Bahnhof Ostenwalde der Tecklenburger Nordbahn fort. Gelegentlich fiel auf, daß sich die Chloridwerte in der dortigen Hörsteler Aa erhöhen. Die Möglichkeit eines Zusammenhanges mit dem Aa-Wasser mag gegeben sein, zumal dieses Solevorkommen geodätisch tiefer als die weitere Umgebung liegt. An anderen Stellen des Einzugsgebietes der Großen Aa wurden minerogene Wässer nicht angetroffen.

5.2 Das Vorkommen der anthropogenen Gewässer

Den größten Teil der vom Menschen beeinflußten Gewässer stellen die durch die Landwirtschaft bedingten Cl-Erhöhungen durch Düngung einschließlich Beweidung dar. Der Einfluß des Menschen selbst erhöht durch seine Ausscheidungen diese Zahl um etwa 20 bis 40 mg/l Cl, wobei immer bedacht sein soll, daß die Toleranzgrenze für die Trinkwasserqualität erst bei 250 mg/l Cl liegt. In den Gewässern ist sehr bald zu erkennen, wie weit diese durch menschliche Abwässer belastet sind. In stärkerem Maße machen sich industrielle Wässer je nach Menge und Cl-Gehalt bemerkbar. Alle längeren Vorfluter im Einzugsgebiet der Großen Aa zeigen daher mit dem Wachstum ihres Einzugsgebietes grundsätzlich ein Anwachsen der Chlorid-Gehalte. Hierzu wurden Chlorid-Bestimmungen an der Großen Aa mit ihren Nebenbächen und an der westlichen mit der Speller Aa endenden Aa-Reihe vorgenommen. Zur schärferen Erfassung der Cl-Werte wurde die Niedrigwasserzeit im September/Oktober benutzt (Abb. 2).

Bei Freren vereinen sich verschiedene aus dem Nordosten des Einzugsgebietes kommende Gewässer zur Großen Aa. In Achteresch liegt die Probeentnahmestelle 19[1)]. Nicht nur die Ahe ist hier mit erfaßt, sondern auch die Deper Aa mit dem Fürstenauer Mühlenbach und dem Abfluß der Fürstenauer Kläranlage (1978 rund 8 000 Einwohner). Der Cl-Wert (mg/l) beträgt 59 (10) und 65 (20) und liegt deutlich über den Zahlen für landwirtschaftliche Nutzung und erreicht mit 65 (20) Werte städtischer Abwässer. Der Cl-Wert geht schlagartig mit der Einmündung der Speller Aa (25) nach oben, die mit 3 450 mg/l Cl ankommt. Dieser Gehalt ist in der Großen Aa nach 5 km Entfernung (38) auf 1 183 mg/l Cl erniedrigt. Vor der Einmündung der Großen Aa (33) in die Ems wurden noch 944 mg/l Cl und nach der Einmündung in die Ems (37) 118 mg/l Cl bestimmt. Bei Freren empfängt die Große Aa von Süden die Schapener Aa (18) mit dem Cl-Wert 62 als Zeichen für häusliche Abwässer. Die Giegel-Aa mit 74 (22) und flußaufwärts mit 125 (17), sowie der Cl-Wert in der Hopstener Aa (9) mit 140 mg/l Cl gehen trotz der in ihrem Einzugsgebiet liegenden großen, teilweise landwirtschaftlich ausgerichteten Gemeinden (Einwohnerzahl für 1978) von Osten nach Westen: Westerkappeln 8 800, Mettingen 10 100, Recke 9 500 und Hopsten 6 000 mg/l über die Werte häuslicher Abwässer hinaus. Südlich der Hopstener Aa findet sich flächenhaft verbreitet minerogenes Grundwasser (THIERMANN 1975). Doch wird verzichtet, auf die dortigen örtlichen Fragen einzugehen; denn nach der Einmündung in die Aa in Spelle sinkt deren Cl-Wert um 170 mg/l.

Mit der schon genannten Meßstelle 25 als Endpunkt der südwestlichen Aa-Reihe über die Speller, Dreierwalder und Hörsteler Aa werden die aus dem Ibbenbürener Tal kommenden Grubenwässer des dortigen Steinkohlenbergbaus erfaßt. Hier wurde möglichst gleichzeitige

---

1) Im weiteren wird die Entnahmestelle als Nummer in Klammern bezeichnet, hier demnach (19).

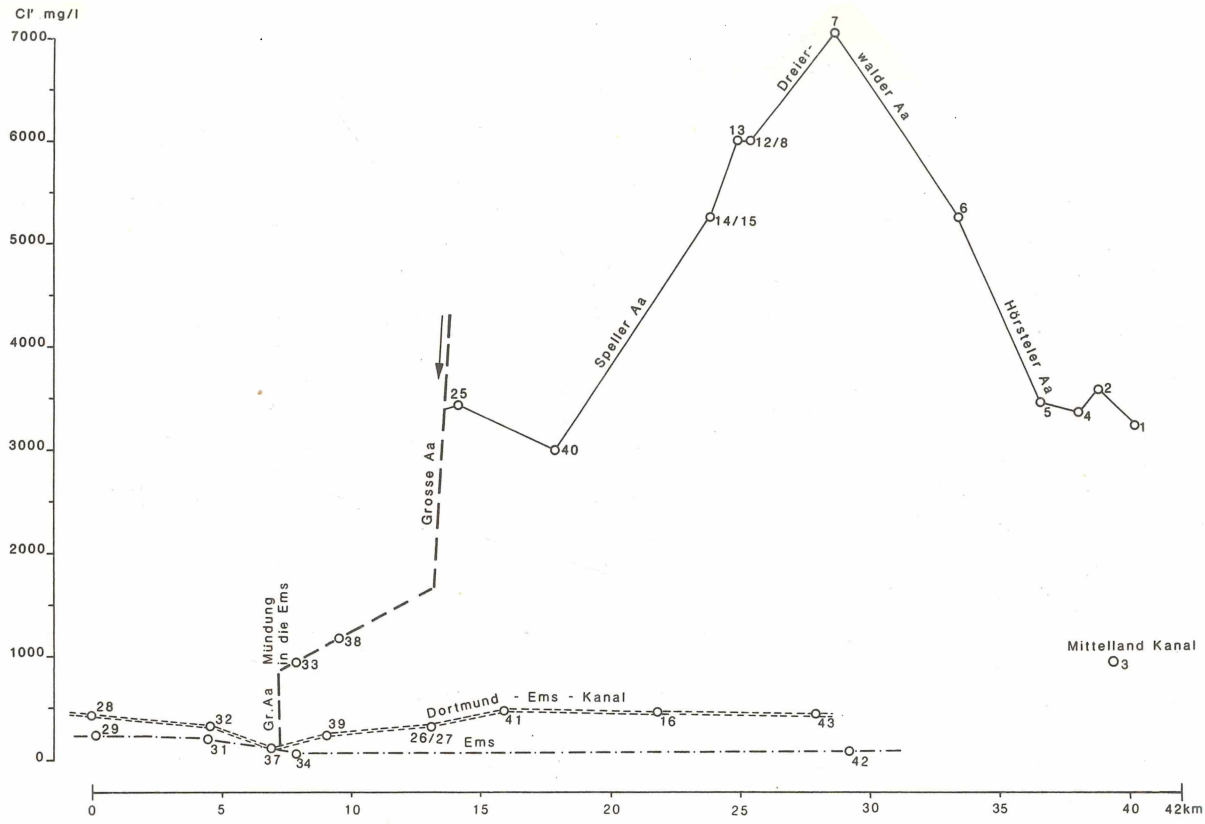


Abb. 2: Längsprofil der Hörsteler, Dreierwalder, Speller und Großen Aa mit Chloridwerten für den 9. und 11. September 1980 sowie zugehörige Chloridwerte der Ems, des Dortmund-Ems-Kanals und des Mittelland-Kanals. **Ordinate:** Cl'-Werte in mg/l; **Abszisse:** Gewässerlängen von Lingen aufwärts in km. **Kreise mit Zahlen:** Wasserprobenentnahmestellen (hierzu siehe Abb. 1).

Probeentnahme angstrebt, so daß alle Proben am 9. und 11. 9. 1980 geschöpft wurden. Die Hörsteler Aa übernimmt das Wasser der Ibbenbürener Aa am Meßpunkt (1) mit 3 450 mg/l Cl (Abb. 2). Der intermittierende Zulauf von zwei chemischen Fabriken bei (2) hat nur geringe Bedeutung bei 9 % Zunahme (Messung 16. 10. 1980). Bis (5) bleiben die Cl-Werte etwa konstant. Bei der Meßstelle (6) steigt der Cl-Wert auf über 5 000 und bei der Meßstelle (7) auf über 7 000. Etwas langsamer fällt der Cl-Wert wieder ab und sinkt am Ende der Speller Aa auf 3 450 (25). Nach dem Übertritt in die Große Aa liegt der genannte Wert von 1 183 vor, der kurz darauf auf 944 und anschließend in der Ems auf 118 mg/l fällt.

6.0 Die Ems und die Kanäle

Bei den Gewässerarten sind schließlich die Ems, der östlich von ihr verlaufende Dortmund-Ems-Kanal, auch der von diesem am Teutoburger Wald-Ende abzweigende Mittellandkanal auf den Cl-Gehalt zu prüfen gewesen. Die Ems unterhalb von Rheine und Salzbergen (42) besitzt 88, vor der Einmündung der Großen Aa (34) 90 mg/l Cl. Der Wert entspricht dem häuslicher Abwässer und bleibt auf der ganzen rund 30 km langen Flußstrecke aufwärts etwa gleich. Nach der Vereinigung der Ems mit dem Dortmund-Ems-Kanal bei der Schleuse Gleesen (35) und (36) mit dem Cl-Wert 157 und 168 und der Einmündung der Großen Aa verringert sich der Wert auf 118 mg/l Cl. Etwa 1,5 km unterhalb bei Hanekenfähr trennen sich Ems und Kanal wieder. In der Ems (31) werden wieder ansteigend 191 und oberhalb von Lingen (29) 231 mg/l Cl gemessen.

Im Dortmund-Ems-Kanal (28) finden sich an der gleichen Stelle 437 mg/l Cl. Dem Kanal nach Süden folgend werden bei Hanekenfähr linke Fahrt (30) und rechte Fahrt (32) 308 und 329 mg/l Cl, in der gemeinsamen Strecke von Kanal und Ems (37) 118 mg/l Cl gemessen. Dieser Wert ist der niedrigste für Kanal und Ems. Bemerkenswert ist, daß er wenig unterhalb der Einmündung der Großen Aa liegt. Emsaufwärts steigt der Cl-Wert etwas schwankend auf 477 mg/l (43) östlich von Rheine (Altenrheine). In der Ems und im Dortmund-Ems-Kanal wurde nach Süden nicht weiter gemessen. Doch galt das Interesse dem Mittelland-Kanal. An der Gravenhorster Brücke (3) betrug am 9. 9. 1980 der Cl-Wert 950, etwa 200 m nördlicher (48) am 16. 10. 1980 1 310 (Kanalbett aufgesetzt) und im östlichen Schweißgraben 1,7 km nördlich 872 mg/l Cl am 28. 4. (?) 1980.

Die hohen Cl-Werte im Mittelland-Kanal sollen aus der Weser bei Minden stammen, aus der die Wasserverluste des Kanals durch ein Pumpwerk aus der versalzenen Weser ergänzt werden. Da die Wässer beider Kanäle unmittelbar verbunden sind, können auch die nach Norden ständig fallenden Cl-Werte des Dortmund-Ems-Kanals verstanden werden. Der erneute Anstieg von 118 (37) auf 437 mg/l Cl (28) ist daher auf dortige Einflüsse, bei Hanekenfähr beginnend, zurückzuführen. Daß hier neue industrielle Einflüsse wirksam werden, zeigt, wie schon dargelegt, auch die Ems. Nach der gemeinsamen Cl-Zahl 118 (37) sind

schon bei (31) 191 und (29) 231 mg/l Cl zu messen. Doch liegt der Meßpunkt in der Ems noch oberhalb und seitlich des Stadtkerns von Lingen.

7.0 Ergebnisse

Gegenstand der Untersuchung war der Versuch einer Typisierung der im Einzugsgebiet der rechtsemsischen Großen Aa von Lingen bis Rheine vorhandenen Oberflächen- und Grundwässer. Für die Typisierung wurde die eigene Chlorid-Methode benutzt. Unter den geogenen Grundwässern galt die besondere Aufmerksamkeit den minerogenen (Solen), während bei den anthropogenen Typen neben denjenigen, durch landwirtschaftliche Düngung Cl-erhöhten, den Industrieabwässern (bergbauliche Grubenwässer aus dem Ibbenbürener Tal) das besondere Interesse fanden. Dadurch ergibt sich typologisch eine Süd-Ost-Nord-West-Grenze des Einzugsgebietes, die an der Einmündung der Großen Aa in die Ems oberhalb von Lingen endet.

Der Nordostteil zeigt dementsprechend seiner Nutzung landwirtschaftlich bedingte Chlorid-Werte neben denen häuslicher oder menschlicher Abwässer. Grundsätzlich treten in dem landschaftlich gleichartigen Südwestteil Abweichungen hervor, die in den Chlorid-Werten der von ihr durchflossenen Aa-Kette von der Hörsteler Aa (einschließlich der Ibbenbürener Aa) über die Dreierwalder Aa und Speller Aa bis in die Große Aa reicht. In diesen Flüssen herrscht der Industriewassertyp, der aus der Ibbenbürener Aa kommt. Außer ihm ist im Grundwasser, so im Bereich der Hörsteler Aa bis Dreierwalde und in Richtung auf die Hopstener Aa Steinsalzsole verbreitet. Schon einmal Anfang der 50er Jahre verhinderte sie die Anlage eines großen Wasserwerkes. Da die Hörsteler Aa etwa 5 km auf einer nachgewiesenen Sole-Linie entlang fließt, kann ein Einfluß auf das Oberflächenwasser möglich sein.

Das in zwei Tagen konzentriert durchgeführte Probeentnahmenprogramm, für das die Niedrigwasserzeit Anfang September 1980 ausgewählt wurde, ergab das Bild, daß die Hörsteler Aa mit mittleren Chloridzahlen von rund 3 000 mg/l Cl beginnt. Diese Chlorid-Werte steigen mit Erreichung der Solelinie im Bereich der Hörsteler Aa schnell auf über das Doppelte, halten sich auch bis in die Dreierwalder Aa, fallen dann aber erheblich ab und betragen dann nur noch gut 1 000 mg/l Cl, bevor die Große Aa erreicht wird. Diese mit ihrer größeren Wassermenge und besonders mit ihren niedrigen Chlorid-Werten verringert weiter die Chlorid-Zahl in der Großen Aa, so daß diese nach Einmündung der Großen Aa in die Ems mit 118 mg/l Cl sehr tief, tiefer als der Chloridgehalt des kurz davor in die Ems einmündenden Dortmund-Ems-Kanales mit 188 und wenig über dem der Ems oberhalb der Kanalabzweigung mit 90 mg/l Cl liegt.

Bei der Schlußbetrachtung dieses Bildes ergeben sich zwei Möglichkeiten. Die in kurzer Frist und in der Niedrigwasserzeit 1980 aufgenommenen Gewässertypen bilden ein mehr

oder weniger stabiles hydrologisches System und stellen einen augenblicklichen typischen Zustand dar, der sich jahreszeitlich mit dem Abfluß ändern kann. Bestehen bliebe aber immer der in der Hörsteler und Dreierwalder Aa das Maximum bildende natürliche Solezufluß. Der andere Weg ergibt sich daraus, daß alle festgestellten Einflüsse veränderlich sind und ein hydrologisch mobiles System das Geschehen beherrscht. Das würde voraussetzen, daß sich bei dem Zufluß in der Grube von Zeit zu Zeit sehr hohe Chlorid-Werte einstellen können, wofür aber bisher der Nachweis nicht zu erbringen ist. Dann würde einer Hochwasserwelle vergleichbar das Konzentrations-Maximum die Kette der westlichen Aa-Flüsse bis in die Große Aa durchwandern. Für die weitere Klärung wären kontinuierlich durchgeführte, langfristige Beobachtungen erforderlich, die über das Vermögen eines einzelnen weit hinausgehen.

8.0 Literatur

BÄSSLER, R. (1979): Ein Beitrag zur Genese und Herkunft des Tiefenwassers im Paläozoikum des Ibbenbürener und Osnabrücker Raumes. - Festschrift für Gerhard Keller, 113 - 136, Verlag H. Th. Wenner, Osnabrück.

GEBAUER, S., HERHAUS, K. F., LETHMATE, J., LUCKE, C. & ROTTMANN, H. (1982): Hydrochemische und hydrobiologische Untersuchungen der Ibbenbürener Aa oberhalb des Aasees. - Osnabrücker naturwiss. Mitt., 9, 135 - 150, Osnabrück.

KELLER, G. (1940): Untersuchungen über die strukturellen und geohydrologischen Verhältnisse in den südlichen Dammer Bergen. - Z. prakt. Geol. 48, 147 - 153.

-- (1979): Woher kommt die Osningsandsteinmasse des Dörenbergmassives bei Bad Iburg (Teutoburger Wald)? - Ber. Naturhist. Ges. Hannover 122, 71 - 77, Hannover.

-- (1981): Die heutigen geohydrologischen Verhältnisse des Ibbenbürener Tales im nördlichen Münsterland. - Osnabrücker naturw. Mitt. 8, 63 - 96, Osnabrück.

SCHNEIDER, H. (1952): Die Wassererschließung. - S. 406, Bild 402, Vulkan-Verlag Dr. W. Classen, Essen

THIERMANN, A. (1975): Geologische Karte von Nordrhein-Westfalen, Bl. 3611 Hopsten nebst Erläuterungen. - Geologisches Landesamt Nordrhein-Westfalen, Krefeld.

Manuskript eingegangen am 14. 1. 1981

Prof. Dr. G. KELLER verstarb am 27. 1. 1981 in Ibbenbüren.

Anmerkung

Kurze Zeit nachdem die Redaktion das Manuskript erhalten hatte, verunglückte Herr Professor Keller tödlich. Deshalb konnten einige Problempunkte sachlichen Inhalts nicht

mehr mit dem Autor abgeklärt werden. Dieses betrifft z.B. die Frage, warum die Probeentnahmestellen Nr. 11 und 44 bis 47 im Text und auf den Abbildungen 1 und 2 fehlen.

Generell ist jedoch festzustellen, daß diese Arbeit erneut geowissenschaftliche Untersuchungen zum Inhalt hat, mit denen Professor Keller in den vergangenen Jahren den weiteren, heimatlichen Umkreis Ibbenbürens erfaßte. Die vorliegende geochemische Bestandsaufnahme ist daher von außerordentlichem dokumentarischem Wert (vgl. auch GEBAUER et al., 1982 als ergänzende regionale und fachliche Arbeit).

Horst Aust; Hannover, 8. August 1983.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: Berichte der Naturhistorischen Gesellschaft Hannover

Jahr/Year: 1983

Band/Volume: 126

Autor(en)/Author(s): Keller Gerhard

Artikel/Article: Beitrag zur Chlorid-Typologie der Gewässer Im Einzugsgebiet der Großen Aa (mittleres Emsgebiet) zwischen Lingen/Ems und Rheine 7-27