

ZUR TERRESTRISCHEN NAVIGATION IN MITTELALTER UND FRÜHER NEUZEIT

VON ALBRECHT SAUER

Ein historischer Beitrag zur terrestrischen Navigation auf einer vermessungstechnischen Fachtagung zur »Entwicklung von Navigation, Küsten- und Seevermessung in der Geschichte der Technik/Wissenschaften« läßt vielleicht erwarten, daß nun die Rede von Schriften der weltlich orientierten Gelehrten, von astronomischen, kartographischen und mathematischen Werken oder von Entdeckungsfahrern und Expeditionen sein wird. Dem ist nicht so. Im Blickpunkt stehen vielmehr die Alltagskünste der Schiffer und Steuerleute, die vor unserer Küste oder generell auf den europäischen Revieren in der – wie man heute sagen würde – Kleinen bis bestenfalls Mittleren Fahrt tätig waren. Ihr Beitrag zur Prosperität nicht nur der Küstengebiete in Mittelalter und Früher Neuzeit wird gerade vor dem globalen Kontext der Entdeckungs- und Eroberungsgeschichte nicht selten aus dem Auge verloren, was mit einem Blick etwa auf die Geschichte der hansischen Schifffahrt oder die der englischen *merchant adventurers* – um nur zwei der bekanntesten Zusammenschlüsse im Handel zur See zu nennen – nicht zu rechtfertigen ist.

Im Gebiet der atlantischen Randmeere einschließlich der Ostsee war und ist aufgrund der geographischen Verhältnisse eine Navigation ohne Bezug auf die Küste unmöglich. Das Gros der Schiffswege führt hier anders als in der Transatlantikfahrt immer wieder dicht an die Küste heran: Kaps müssen gerundet, enge Gewässer passiert, Flußmündungen befahren werden etc. Die seefahrenden Händler des Früh- und Hochmittelalters nutzten diese Nähe in Form fester und regelmäßig aufgesuchter Übernachtungsplätze, wo die Fahrzeuge auf den Strand gezogen werden konnten und ein offenes Feuer die Mühen des Tages vergessen machte. Auch bei schwerem Wetter nutzten sie den Schutz, der sich ihnen bot, und blieben an Land. Seit dem 13. Jahrhundert vollzog sich jedoch mit dem Aufkommen städtisch geprägter Lebens- und Verkehrsformen ein durchgreifender Wandel. Während zum Beispiel vorher kaum je Ladungen über 12 Last (ca. 24 t) transportiert wurden, begegnen uns 1212 an der englischen Südküste Weintransporte mit 100 und 120 Fässern an Bord. Genau zweihundert Jahre später, 1412, wird in einem hansischen Statutenentwurf der Bau von Schiffen mit einer Tragfähigkeit von über 100 Last (ca. 200 t) und sechs Ellen Tiefgang verboten, was aber den Bau größerer Schiffe in keiner Weise aufhält, denn nur wenige Jahre später berichtet der dänische König Erich von Pommern, die Schiffe seien – bei gleicher Sundzollerhebung – von ehemals 40–50 Last auf nunmehr oft 200 Last gewachsen. Und neuere Forschungen aus den urkundlichen Quellen des Deutschen Ordens in Reval belegen, daß tatsächlich während des 15. Jahrhunderts in der Fahrt nach Westeuropa Schiffe bis 350 Last beschäftigt waren, wobei das typische Schiff zwischen ca. 80 und 250 Last Tragfähigkeit besaß.

Während derselben Zeit ist aus den Bildquellen – Münzprägungen, Siegelbildern, Miniaturen u.ä. – abzulesen, wie die regional überkommenen Boots- und Schiffstypen ein beachtliches Größenwachstum erfuhren und sich sukzessive zu Großschiffstypen umbildeten.

Für den hansischen Bereich ist hier die Kogge zu nennen, die sich vom ehemals friesischen »Schlickrutscher«, vom Küstensegler, zum seegehenden Massenguttransporter wandelte, wie ihn stellvertretend für das Schiff einer ganzen Epoche die heute im Deutschen Schiffahrtsmuseum bewahrte originale Kogge von 1380 repräsentiert. Im Kanalarraum entstanden – um nur die wichtigsten Schiffstypen zu nennen – mit dem Holk, dem norrönen Schiffbau-traditionen entstammenden englischen Keel resp. dem Nef zweck- und größenentsprechende Bauten mit eindrucksvollen Kastellen an Bug und Heck und wahrscheinlich sogar besseren, dem rauheren Revier angepassten Segeleigenschaften. In Skandinavien selbst wuchs der von den Wikingern bekannte Knorr zu beachtlicher Größe heran, die den Vergleich mit den Schiffstypen anderer Regionen mitunter durchaus nicht zu scheuen brauchte.

Solche Schiffe, das liegt auf der Hand, erforderten eine grundsätzlich andere Behandlung als die kleineren Fahrzeuge vorangegangener Zeiten. Diese waren noch mit Riemen zu rudern, hatten einen geringeren Tiefgang und konnten trockenfallen, falls es die Umstände erforderten, jene manövrierten nicht zuletzt wegen der hohen Bordwände ausschließlich mit ihrem oder ihren Segeln, sie tauchten tief und waren, einmal festgekommen, nur bei besonderen Glücksumständen wieder freizubringen. Mit ihnen trockenzufallen, vielleicht gar noch regelmäßig zum Befrachten oder Leichtern, schied von vornherein aus. Dazu kamen für heutige Vorstellungen mäßige Segeleigenschaften, die es zum Beispiel den Koggen nicht wirklich ermöglichten, gegen den Wind zu kreuzen. Ein Schiff, das auf Legerwall geriet, war in höchster Gefahr zu stranden. Die Jammerbucht vor Nordwestjütland ist hier beredtes Zeugnis: Ihre sichelförmige, zur im Sommerhalbjahr vorherrschenden Windrichtung (Nordwest) gewandte und dem lang anrollenden Seegang mit seinen Grundseen ausgesetzte Gestalt ließen sie wegen der ungezählten Strandungen zu einem El Dorado der heutigen Schiffsarchäologie avancieren.

Mit dem seemännischen Wandel ging eine auf vollkommen neuen Grundsätzen aufbauende Navigation einher. Während die früheren Schiffsführer den Schutz und die Nähe der Küste als konstitutives Element ihrer Navigation betrachten konnten, mußten die Großschiffstypen die Küste als eine ihrer größten Gefahren meiden, ohne sich aber aus den genannten geographischen Gründen vollends von ihr lösen zu können. Das heißt, ihre Navigatoren mußten Verfahren ersinnen, die einerseits den lokalen geomorphologischen und hydrographischen Umständen gerecht wurden, die aber andererseits einen möglichst großzügig bemessenen »Sicherheitsabstand« zwischen dem Schiff und der Küste brachten.

Das ohne Frage wichtigste Instrument war ihnen dabei das Lot. Der Bleikörper an langer Leine, der an seiner Unterseite mit einer Ausnehmung versehen ist, in die die sog. Lotspeise (Talg oder Wachs) gestrichen wird, um Bodenproben anhaften zu lassen, war in ihrer Zeit jedoch durchaus nicht neu. Das Lot ist bereits in der Antike bei Herodot bezeugt. In Nordwesteuropa markieren archäologische Funde aus Dorestad, das 834 von den Wikingern zerstört wurde, und vor allem mehrere detailreiche Darstellungen auf dem bekannten, kurz nach 1066 entstandenen Bildteppich von Bayeux seine Verbreitung. Hier ist deutlich zu sehen, wie die Schiffe beim Landfall die ausreichende Fahrwassertiefe ausloten. Doch die eigentliche Bedeutung des Lotes für die Großschiffe der nachfolgenden Jahrhunderte bestand in einer anderen Funktion. Sie ist trefflich, wenngleich in quellentypischer Weise verderbt dokumentiert in einem Bericht Osberns von der Fahrt einer deutsch-englischen Kreuzfahrerflotte 1147 auf dem Weg von der Start Bay bei Dartmouth über den Kanal zur Bretagne, wo nach Osberns Meinung die Schiffer bei unsichtigem Wetter die Nähe der bretonischen Küste an der Schwärze des Meeres (*maris nigredine*) und einer Tiefe von 75 Ellen (ca. 45 m) erkennen. Dem gelehrten Chronisten blieb mit einiger Sicherheit verborgen, daß es keineswegs die Wasserfarbe, sondern die an der Lotspeise anhaftende Bodenprobe war,

die den Schiffen den Standort verriet, denn der Meeresgrund in diesem Bereich ist gleichbleibend – und damit unsignifikant – tief und steigt erst kurz vor der Küste steil an, wird aber von Nord nach Süd von Fein- und Mittelsänden bis hin zu Fels zunehmend gröber und ermöglicht damit eine recht verlässliche Ortsbestimmung. Das Lot war damit – in der Hand eines geschulten und mit den topologischen Besonderheiten vertrauten Seemannes – ein ausgesprochen aussagekräftiges Instrument, da es selbst außerhalb der Landsicht ermöglichte, den Ort terrestrisch zu bestimmen oder, wie es einmal ein englischer Navigationsforscher formulierte, »mit einem Fuß auf dem Meeresgrund« zu segeln.

Nun liegt auf der Hand, daß ein Lot, das – wie auf dem Teppich von Bayeux – zum Anlanden ausgeworfen wird, nicht gleichzeitig dazu dienen kann, in 45 m Tiefe den Grund sicher zu bestimmen. Man verwendet verschiedene Lotgrößen. In der Neuzeit werden grundsätzlich drei unterschieden: Das Hand-, das Mittel- und das Tieflot. Explizit ist eine solche Teilung aus früheren Zeiten als dem 17. Jahrhundert nicht überliefert, aber sie ist aus praktischen Erwägungen durchaus wahrscheinlich zu machen, denn in ersterem Fall, in dem das Lot möglichst häufig ausgeworfen werden muß, empfiehlt sich ein nach Möglichkeit leichtes Lot (ca. 3–5,5 kg), während wirkliche Tiefлотungen von bis zu annähernd 200 m Tiefe – wie in den Quellen belegt – ein Mehrfaches davon (bis 25 kg) erfordern, will man die Grundberührung des Lotkörpers mit Sicherheit ausmachen können. Es ergibt sich wegen der Häufigkeit der im Mittelbereich liegenden Lotungen von selbst, daß hierfür auch auf eine mittlere Größe zurückgegriffen wurde.

Wie dezidiert jedoch auch immer das persönliche Wissen des Navigators über die Beschaffenheit der Hydrotopographie war, das Lot kann in seiner Funktion als Tiefлот ja stets nur einen Ort, nie einen Kurs liefern. Diesem Zweck diente damals wie heute der nautische Kompaß. Seine europaweit früheste Erwähnung datiert bereits 1189, und zwar im Rahmen eines enzyklopädischen Werkes aus der Feder des englischen Augustiners Alexander Neckham, der hier mit einiger Wahrscheinlichkeit eigene Beobachtungen bei der Kanalüberquerung wiedergibt. Der Kompaß, wenn man diese Bezeichnung schon gelten lassen will, ist zu seiner Zeit noch eine flüchtig magnetisierte, durch einen Halm gesteckte Nadel, die in einem Wassergefaß schwimmt und sich entsprechend der magnetischen Pole ausrichtet. Es handelt sich, wie ausdrücklich festgestellt wird, um einen Notbehelf, der herangezogen wird, wenn der Nordstern bei schlechter Witterung nicht sichtbar ist. Erst zweihundert Jahre später, im 14. Jahrhundert, wird in den verschiedensten Quellen ein diesbezüglicher Wandel deutlich. Etwa wenn englische Schiffsinventare nun zunehmend Kompassse an Bord – und gleich in mehreren Varianten – erwähnen und besonders 1391 beim Verfasser der »Canterbury Tales« und langjährigen Zollinspektor des Londoner Hafens, Geoffrey Chaucer, der zur Belehrung seines Sohnes im »Treatise on the Astrolabe« beiläufig erwähnt, daß die Seefahrer im Gegensatz zu den Gelehrten den Horizont nicht in 24 Stunden, sondern in 32 Striche einteilen (*Now is thyn orisonte departed in 24 parties by thy azimuth, in significacion of 24 partiez of the world; al-be-it so that shipmen rikne thilke partiez in 32* = Sein Horizont [der Limbus des Astrolabiums] ist in 24 Azimut-Abschnitte geteilt ... Schiffer rechnen allerdings mit 32 Abschnitten). Daß er dabei allgemein von *shipmen* spricht, muß wohl so interpretiert werden, daß der Kompaß in seiner Zeit generell bereits über die Einteilung in 32 Strich verfügte, die auch wir noch kennen. Es kann sich auf keinen Fall um Geräte der oben erwähnten, als Notbehelf genutzten Art gehandelt haben.

Daß paßt auch nicht zu anderen Quellen dieser Zeit. Zum Beispiel zu den Ausgaben für die Ausrüstung einer Friedekogge *van Kompasemakers wegghen*, die sich 1394 in den Stadtrechnungen der Hansestadt Kampen finden, oder – vier Jahre später – zu dem Streit zwischen eben dieser Stadt und dem wendischen Stralsund um die Bürgerschaft des Kompaßmachers und Schiffers Gise Koerling. Oder, um wieder in den angelsächsischen Raum aus-

zugreifen, wenn 1436 im »Libell of Englishe Policye« die Rede von der Gefahrlosigkeit der Islandfahrt durch den Kompaß die Rede ist bzw. in einer anderen Quelle, dem »Boke of Noblesse«, hinsichtlich der Tätigkeiten an Bord dem »weiesten Mann« die Rolle zugewiesen wird, das Schiff mit Hilfe des Kompasses »zu allen Küsten« zu führen. In all diesen und vielen weiteren Erwähnungen wird der Kompaß ganz ohne jeden Zweifel in der dominierenden nautischen Funktion gezeichnet, in der er uns auch aus der Gegenwart vertraut ist.

Wie genau er beschaffen war, darüber läßt sich jedoch nur spekulieren. Besonders darüber, wann die Pinne-Hütchenlagerung, sprich der Trockenkompaß, statt der schwimmenden Nadel in Gebrauch kam und wann die Nadel selbst dem Kompaß mit beweglichem Rosensystem wich. Aus der Terminologie verschiedener englischer Schiffsinventare des frühen 15. Jahrhunderts lassen sich allerdings im Sinne einer Möglichkeit Gründe für die Annahme finden, daß die für die Nautik typische bewegliche Rose um die Chaucerzeit angekommen sein könnte. Denn dort werden häufig *dyoll* (die Sanduhr) und *seyling-needle* oder aber *dyoll* und *compas*, nie aber *seyling needle* und *compas* zusammen erwähnt. Daraus kann man wohl folgern, daß ein Schiff, das das eine an Bord hatte, das andere nicht mehr benötigte und vice versa. Da der letztere Terminus den ersteren sukzessive verdrängt und aus dem 16. Jahrhundert die ersten Kompaßbeschreibungen unter diesem Namen bekannt sind, die vom beweglichem Rosensystem ausgehen, könnte das explizit *compas* genannte Gerät des 14. Jahrhunderts möglicherweise – das sei betont – bereits der »moderne« Kompaß sein. Allerdings gibt es eine Vielzahl anderer Interpretationsmöglichkeiten. Denn der Phantasie sind – wie immer wieder auch Arbeiten aus dem Metier der Nautiker selbst zeigen – kaum Grenzen gesetzt, wenn es darum geht, welche Entwicklungsstadien dieses nautische Universalgerät in seiner Entwicklungsgeschichte durchlaufen hat.

Will man sich gleichsam die Spitzentechnologie in Sachen Kompaß des 16. Jahrhunderts vergegenwärtigen, wird man im *Breve compendio de la sphaera y de la arte de navegar* des Spaniers Martin Cortes von 1551 fündig: Cortes liefert eine ausführliche Bauanleitung, in der er empfiehlt, eine Papierkarte nach Art von Spielkarten handspannengroß rund auszuschnitten, in 32 Striche einzuteilen, sie mit einer Nord- und einer Ostmarke zu versehen und an ihrer Unterseite, exakt unter der Nord-Südlinie, eine spitzovale Eisen- oder Stahlnadel zu befestigen. Die so entstandene Kompaßrose soll mit einem Messinghütchen auf eine Messingpinne gesetzt und in einen zu öffnenden, verglasten und kardanisch gelagerten Holzkasten eingebaut werden. Falls der Kompaß zu unruhig anzeige, solle man die Messingpinne etwas abstumpfen. Auch wenn ein solches Gerät nicht zuletzt durch die zuletzt genannte Anweisung heute zweifellos jeden Vermessungsingenieur erschauern läßt, stellt es doch in vieler Hinsicht eine Spätform des Kompasses dar, die in dieser elaborierten Ausführung beileibe nicht auf dem Gros der Schiffe des behandelten Zeitraumes vorausgesetzt werden darf. Was sie an Bord mitführten, war mit Sicherheit bedeutend schlichter.

Mit welcher Genauigkeit hier gerechnet werden konnte, zeigen eindrucksvoll die auf uns gekommenen Segelanweisungen, allen voran das um 1470 niedergeschriebene sog. niederdeutsche »Seebuch«: Nach der Überfahrt über die Biskaya werden zur Orientierung am Westeingang des Kanals die Landmarken vom irischen Cape Clear bis zur bretonischen Île d'Ouessant angegeben. Offenbar mußten die Schiffer also mit einer Abweichung vom Sollkurs von bis zu 17° rechnen.

Betrachtet man generell die Kombination von Lot und Kompaß hinsichtlich des eingangs aufgestellten navigatorischen Grundsatzes einer möglichst weiten Küstendistanz der Großschiffe, so zeigen sich deren Schiffer und Steuerleute als ausgesprochen virtuos und phantasievoll. Zwei etwas umfangreiche und für sich selbst sprechende Beispiele aus dem »Seebuch« und dem etwas jüngeren englischen sog. Lansdowne Ms., in denen eine Vielzahl von Kurs, Tiefen- und Grundangaben enthalten sind, mögen das illustrieren:

Wenn Ihr aus dem Swin nach dem Jütländischen Riff segeln wollt, und Ihr draußen auf See auf 27 Faden kommt, so sollt Ihr Nordnordost bis zum Riff segeln, und den Kurs sollt Ihr solange halten, bis Ihr auf 40 Faden keinen Grund mehr habt [= lotet], dann segelt Nordost zu Ost, bis Ihr Jütland seht, und dann könnt Ihr Euren Kurs so absetzen, daß Ihr bis Skagen dem Land folgt. (Item alse gy willen seghelen ute den Swene na dat Reff, unde gy komen buten landes uppe xxvij vadem, so sole gy gan nornortost bet uppe dat Reff, unde dat kors sole gy holden so lange, dat gy uppe xl vademe ghene grunt en hebben, dan ghaet nortosten osten, bet dat gy Juetlant seyn, unde dan moge gy juwe kors setten, dar na dat gy dat lant vorvellen bet to den Schagen).

Ihr kommt aus Spanien. Und Ihr seid beim Cabo Finisterre: Segelt Euren Kurs Nordnordost. Und wenn Ihr gißt, daß Ihr 2 Drittel des Seeweges gesegelt seid, und Ihr in den River Severn wollt, müßt Ihr Nord zu Ost [steuern], bis Ihr zu den Gründen kommt, und wenn Ihr 100 Faden oder 90 habt, sollt Ihr Nord steuern, bis neuerliches Loten 72 Faden und reinen grauen Sand zeigt. Und das ist The Rigge, das liegt zwischen Cape Clear und den Scillies; dann segelt Nord, bis Ihr Schlick lotet. Und dann setzt Euren Kurs Ostnordost ab oder aber Ost zu Nord und Ihr werdet Steep Holm nicht um viel verfehlen. Es erscheint [an der Kimm] rund, als ob es die Abraumhalde einer Kupfermine[?] wäre. Und wenn Ihr drei Viertel des Seeweges gesegelt seid und in den Kanal wollt, [dann] segelt Nordnordost und [Nordost] zu Nord, bis Ihr einhundert Faden lotet, dann segelt einen Nordostkurs, bis Ihr auf 80 Faden kommt. Und wenn es schlickiger[?] Grund ist, ist es zwischen der Île d'Ouessant und den Scillies im Eingang des Kanals von Flandern. (And ye come outhe of Spaine. And ye bee at capfenister go your cours north northest. And ye gesse you ij parties ovir the see and be bounde into sebarne ye must north and by est till ye come into Sowdyng, And yif ye have an cfadome depe or els iiijxx.x. than ye shall go north til the sonde ayen in lxxij fadome in feir greysonde. And that is the Rigge that lieth betwene clere and Cille than go north till ye come into sowdyng of woysel. And than go your cours est north est or els est and by north and ye shall not faile much of Stepilborde he risith all rounde as it were a Coppid hille. And yif ye be three parties ovir the see and ye be bounde into the narowe see and ye go north northest and by north till ye come into sowdyng of an hundrith fadome depe than go your cours north est till ye come into iiijxx. fadome depe. And yif it be stremy grounde it is betwene Huschaunt and cille in the entry in the Chanell of Flaundres.)

Es fällt auf, daß hier stets entweder von der gefühlsmäßigen Einschätzung, der Gissung, des zurückgelegten Weges oder aber von der Positionsbestimmung mittels Lot ausgegangen wird, nie aber von einer aus der – wohlgemerkt jeweils momentanen – Schiffsgeschwindigkeit ermittelten Strecke, wie es die Logge ermöglicht. Die Logge, in diesem Fall das Loggescheit mit entsprechend langer Leine und einer Sanduhr, ist in der Tat erst verhältnismäßig spät nachweisbar. Zwar gibt es im Lansdowne Ms., also im späten 15. Jahrhundert, einmal – und auch nur in dieser Quelle – einen Beleg für eine navigatorisch verwendete Sanduhr, aber dort handelt es sich eher um ein im Halbstundenbereich durchlaufendes Exemplar der Wacheinteilung. Und es frappt möglicherweise das heutige wissenschaftlich versierte Urteil, wenn man erfährt, daß die Einführung der Logge im Norden sogar auf erhebliche Vorbehalte und Widerstände stieß. 1574 wird die Logge zuerst beschrieben. William Bourne, der auf Umwegen gut durch spanische Künste geschulte Verfasser des ersten originär englischen Navigationslehrbuches, beschreibt das Instrument derart ausführlich, daß evident wird, wie unbekannt es zu dieser Zeit selbst im nautisch bereits blühenden Inselstaat noch ist. Mehr noch, sie wird sogar als unnützer Tand verspottet, dessen ein erfahrener Seemann nicht brauche. Robert Norwood, ebenso Verfasser eines nautischen Lehrbuches, beklagt 1637, die Schiffer seien sich ihrer gefühlsmäßigen Fahrtbestimmung derart sicher, daß sie fürchteten, sich durch Verwendung der *log line* zum Gespött

ihrer Berufsgenossen zu machen. Und auch einer der frühesten Autoren eines deutschen Navigationslehrbuchs, der zur Ruhe gesetzte Schiffer Peter van der Horst, erläutert vierzig Jahre später (1673) in seiner »Beschrijving van der Kunst der Seefahrt«, man solle lieber sein Gefühl für Zeit und Strecke schulen, dann könne man mit der Zeit zu guten Gissungen kommen. Er kennt zwar die Fahrtmeßmethode durch Loggescheit und Sanduhr, verwirft sie aber explizit: Sie habe zu viel Umständlichkeit an sich und sei nachts gar nicht zu verwenden (... *welckes averst veel Belemmering an sick hefft / und by Nacht nicht wol tho dohnde ys*).

Eine derartige Abneigung impliziert natürlich auch eine bestimmte innere Einstellung zur Seekarte. Im Mittelmeer feiert die Seekartographie – abgesehen von den antiken Errungenschaften – bekanntlich gegen Ende des 13. Jahrhunderts ihren Beginn. Die berühmte »Carta Pisana«, die durch ein Johanniterkreuz über Akkon auf nach 1291 zu datieren ist, markiert keineswegs einen Anfang, denn bereits 1270 wird dem französischen König Ludwig IX. (dem Heiligen) auf einer Seefahrt ins Heilige Land auf einer *mappa mundi* der Standort der Flotte gezeigt, wobei es sich kaum um eine der damals in der kirchlich inspirierten Gelehrsamkeit üblichen T- oder Radkarten gehandelt haben kann.

In der nördlichen Hälfte Europas hingegen wird gemeinhin der Beginn der – zu der Zeit führenden niederländischen – Seekartographie im 16. Jahrhundert angesetzt. Der Grund für dieses erhebliche Auseinandergehen von Süd und Nord liegt im Revier und in den nautischen Erfordernissen. Das Mittelmeer weist nicht nur keine Gezeiten und somit auch keinen Gezeitenstrom auf und begünstigt zudem noch durch seine beckenförmige Gestalt und große Tiefe eine Navigation per Kompaß und Karte. Der mediterrane Kapitän kann mit Hilfe von Kompaßkurs und Zeit- oder Fahrtmeßtechniken leicht auf einer Karte die abgelaufene Strecke, seinen Standort und den noch vor ihm liegenden Weg angeben. Der Weg durchs Wasser stimmt im wesentlichen mit dem über Grund überein. In den atlantischen Randmeeren hingegen und hier besonders in den flachen Schelfmeeren sorgt der Gezeitenstrom dafür, daß eine derartige Navigation schnell buchstäblich Schiffbruch erleidet. Um es rechnerisch idealisiert zu fassen: Verfolgt man beispielsweise die Fahrt eines mit 5 kn (durchs Wasser) laufenden Schiffes über vier Stunden und betrachtet den möglichen Einfluß eines mit 3 kn setzenden Stromes in bezug auf die verschiedenen Richtungen der Versetzung, so steht das Schiff im Fall gleich- oder gegensinnig setzenden Stromes am Ende der Zeit 32 nm oder 8 nm von seinem Ausgangsort entfernt, wobei immerhin keine Kursversetzungen aufgetreten sind. Setzt der Strom jedoch von querab, so ist der Schiffer am Ende der vier Stunden 16 nm gelaufen, muß aber mit einem Kursfehler von bis zu $\pm 37^\circ$ rechnen. Die Realität ist ohne Frage komplexer, aber das Beispiel zeigt, wie unsicher der Schiffsort im Gezeitenrevier schon nach kurzer Fahrt ist und wie sehr die Orientierung an Kategorien wie Kurs durchs Wasser und Fahrt durchs Wasser bei uns Probleme aufwirft. Die Dienste, die die Orientierung in der Seekarte dem mediterranen Berufsgenossen brachte, konnte sie dem nordwesteuropäischen Schiffer nicht leisten, denn dieser hätte schon nach kurzer Reise nicht mehr einzuzichnen gewußt, wo sich sein Schiff befand. Infolgedessen bildete sich statt der Navigation mit Kompaß, Logge und Karte bei uns die oben beschriebene Navigation mit Kompaß, Lot und Segelanweisung heraus.

Die frühesten Seekarten des Nordens, die wir besitzen, verdanken sich denn meist auch nicht nautischen, sondern fiskalischen bzw. justizialen Anlässen, so die 1543 erschienene »Caerte van oostlant« des Cornelis Anthonisz, die erste gedruckte Seekarte Nordeuropas, oder die bekannte Elbkarte des Melchior Lorichs von 1568. Und selbst als der berühmte und ästhetisch hochwertige Seeatlas des Lucas Janszoon Waghenauer 1584/85 erschien, war der Erfolg zwar in der Gelehrtenwelt durchschlagend, aber bei den Praktikern auf See mäßig: Waghenauer verlagerte bei seinen folgenden Veröffentlichungen das Gewicht wieder

mehr und mehr auf das Medium der Segelanweisung und reduzierte die Karten auf ein Minimum.

Kompaß, Lot und Segelanweisung machen also im Zusammenspiel in einer Art Wegpunktnavigation den Kern der hiesigen Nautik aus. Das heißt freilich nicht, daß sie sich darin erschöpften. Zum einen entwickelten die Schiffer eine Fülle ausgesprochen phantasievoller Verfahren, die Charakteristika der Küste sowie natürliche und künstliche Seezeichen auch aus der Ferne soviel wie möglich zu nutzen. Viele Peilverfahren der heutigen Navigation sind in nuce und jenseits irgendeiner Art von methodischer Abstraktion bereits in dieser Zeit nachweisbar: die Nutzung von Leit-, Richt- oder Quermarken, Deck- und Seitenpeilungen und schließlich Kompaßpeilungen. Allerdings fehlen Versegelungspeilungen wie auch magnetische Kreuzpeilungen. Problematisch erscheinen uns zuweilen die Längen- und Entfernungsmaße, deren sich die Nautiker bedienten: Der Größe nach gestaffelt waren dies der Fuß, die Elle, als Maß der ausgestreckten Arme der Faden, dann »Bord an Bord«, die Bootslänge, der Mannessprung, die Schiffslänge, der Steinwurf, der Bogen- und schließlich der Büchenschuß. Weitere Entfernungen wurden in *weke zee* (knapp 3 bis über 6 nm), *kenning* (10 bis 30 nm) oder schon der *myle* (1,3 bis 6,5 nm) gemessen, wenn dieser Begriff überhaupt gerechtfertigt ist. All dies waren Schätzmaße, die, wie man an der Übertragung in nautische Meilen sieht, sehr unterschiedlich interpretiert werden können. Aber auch hier läßt sich für den uns in Staunen versetzenden Mangel an Präzision ein sachlicher Grund anführen: die Relativität der absoluten Entfernung zweier Orte für die jenseits jeden Fahrplanes segelnden Fahrzeuge, die nicht nur der Launenhaftigkeit des Windes, sondern auch der des Stromes ausgesetzt waren. Ein absolut gleichweiter Weg konnte einmal in kurzer Zeit absolviert werden, ein andermal Wochen erfordern.

Interessant und wiederum eine Besonderheit der nordwesteuropäischen Navigation ist die unabdingbare Berechnung der Gezeiten, sowohl nach deren horizontaler wie auch vertikaler Komponente: Strom und Wasserstand. Als Zeitmesser diente hier der Kompaß. Man ging davon aus, daß dem lokalen Hoch- oder Niedrigwasser eine bestimmte Mondpeilung gleichzusetzen war. Erreichte der Mond diese Peilung, herrschte nach Auffassung der damaligen Navigatoren dort Hochwasser, stand der Mond im rechten Winkel dazu Niedrigwasser. Um jedoch auch am Tag oder, wenn der Mond nicht sichtbar war, die Tide berechnen zu können, setzte man die 32teilige Kompaßrose der gut 28tägigen Lunation gleich und addierte für jeden Tag seit Neu- oder Vollmond, an denen die in der Segelanweisung angegebene Mondpeilung auch für die Sonne galt, einen Strich hinzu und peilte die Sonne. Das Verfahren mag heutige Navigatoren oder Hydrographen wegen der zahlreichen eingehenden Fehler schockieren, für die Ansprüche und intellektuelle Leistungsfähigkeit dieser Zeit war es hinreichend und – was nicht vergessen werden darf – ohne Alternativen.

Insgesamt fällt die Theorielosigkeit der damaligen Navigation ins Auge. Rechnungen im engeren Sinne sind nirgends nachweisbar. Alle nautischen Problemstellungen, die in der späteren Neuzeit Mathematik, Geographie, Physik, Astronomie beschäftigen sollten, wurden durch gefühlsmäßige Erfassung und bestenfalls überschlägige Rechnungen einfachster Art gelöst. Nautik war Erfahrungswissen und noch nicht die mathematisch orientierte Methode der Seefahrtsschulen späterer Jahrhunderte. Sie war *kunst im kopf*, wie es der Astronom und Mathematiker Joachim Rheticus im preußischen Frauenburg 1540 allerdings in mehr als kritischem Zusammenhang formulierte, denn es konnte durchaus einmal vorkommen, daß – wie 1539 der hamburgische Schiffer Hinrik Hornemann – ein Schiff achtzehn Wochen nach Island suchte, ohne es zu finden. Aber, das darf nicht vergessen und muß gewürdigt werden, die Navigation gewährleistete auch über immerhin einige Jahrhunderte in einem der nautisch schwierigsten Gebiete der Welt einen regelmäßigen Schiffsverkehr, der in dieser Dimension ein Novum und in den unmittelbaren Folgen nicht selten

weitaus bedeutsamer war als so manche heute wohlbekannte Entdeckungsfahrt. Den Küstenanrainern jedenfalls bescherte er eine in dieser Region beispiellose Prosperität, die noch heute – trotz zweier Weltkriege – im Stadtbild so mancher Hafenstadt durchscheint.

Literatur:

Hutchinson, Gillian: Medieval Ships and Shipping. (= Academie der Marine van België). Antwerpen 1994.
 Sauer, Albrecht: Die Bedeutung der Küste in der Navigation des Spätmittelalters. In: Deutsches Schifffahrtsarchiv 15, 1992, S. 249–78.

Ders.: Zur Praxis der Gezeitenrechnung in der Frühen Neuzeit... *the nature of a number of men is to dislike of all things not done by themselves*. In: Deutsches Schifffahrtsarchiv 17, 1994, S. 93–150.

Ders.: Das »Seebuch«. Das älteste erhaltene Seehandbuch und die spätmittelalterliche Navigation in Nordwesteuropa. (= Schriften des Deutschen Schifffahrtsmuseums 44). Hamburg ²1997.

Schnall, Uwe: Navigation der Wikinger. Nautische Probleme der Wikingerzeit im Spiegel der schriftlichen Quellen. (= Schriften des Deutschen Schifffahrtsmuseums 6). Oldenburg 1975.

Ders.: Navigationstechniken. In: Europäische Technik im Mittelalter 800-1400. Tradition und Innovation. Ein Handbuch, hg. v. Uta Lindgren. Berlin ²1997, S. 373–80.

Waters, David W.: The Rutters of the Sea. The Sailing Directions of Pierre Garcie. New Haven 1967.

Terrestrial navigation in the late middle ages and early modern times

Summary

This contribution sketches the essential aspects of terrestrial navigation in the late middle ages and early modern times. The emergence of terrestrial navigation is seen in the context of changes taking place in both trade policies and vessel types directly prior to this epoch. Whereas ships had previously remained in the vicinity of the coast for purposes of protection, now every effort was made to keep a safe distance from the coast. This principle was reflected in new navigational methods completely lacking any theoretical basis, particularly in a specific type of course-point navigation (Wegpunktnavigation). The new methods depended entirely upon the aid of the sounding lead, the compass and sailing directions passed along in both oral and written form. For territory-related reasons, the log and sea chart did not play a role in navigation until a much later date.

De la navigation terrestre au Moyen Age et au début des Temps Modernes

Résumé

L'article expose les principaux éléments de base de la navigation à la fin du Moyen Age et au début des Temps Modernes, en expliquant leur origine par le changement de la politique de commerce qui venait de précéder cette période, et qui requérait une nouvelle typologie de navires. Les vaisseaux avaient jusque-là navigué dans les parages protecteurs d'une côte, ils tentaient à présent de maintenir un écart de sécurité le

plus grand possible. Ce principe trouve ses prolongements méthodologiques dans de nouveaux procédés de navigation, apparemment sans fondement théorique, qu'on rencontre en particulier dans un genre de navigation à repères. Comme aides indispensables, la sonde, la boussole ainsi que des indications orales et écrites étaient utilisées, tandis que le loch et les cartes nautiques apparurent bien plus tard, pour des raisons spécifiquement régionales.