Zeitschrift: Jahresbericht der Geographischen Gesellschaft von Bern
Herausgeber: Geographische Gesellschaft Bern
Band: 49 (1967-1969)

Artikel: Aus der Geschichte des Kompasses
Autor: Balmer, Heinz
DOI: https://doi.org/10.5169/seals-324131

Nutzungsbedingungen
Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Mehr erfahren

Conditions d'utilisation
L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. En savoir plus

Terms of use
The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. Find out more

Download PDF: 11.07.2025

ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, https://www.e-periodica.ch

AUS DER GESCHICHTE DES KOMPASSES

Heinz BALMER[1]

1. Die Form des Kompasses

Um 1300 wurde in Amalfi eine Form des Schiffskompasses entwickelt, die durch Jahrhunderte geläufig blieb. Das Kennzeichnende daran war die auf dem Stift bewegliche Windrose, ein rundes Papierblatt, das auf der Oberseite einen acht- oder sechzehnstrahligen Stern, auf der Unterseite einen magnetisierten Drahtbügel trug, der das Hütchen in der Mitte umfasste. Die schwarzen oder blauen Strahlen des Sterns bezeichneten die acht Hauptwinde. Dazwischen waren grün die acht halben Winde durchgezogen, rot die sechzehn Viertelwinde angedeutet. Eine Lilie diente als Merkmal für die Nordrichtung. Unter ihr befand sich die Umbiegung des Eisendrahtes (Abb. 1).

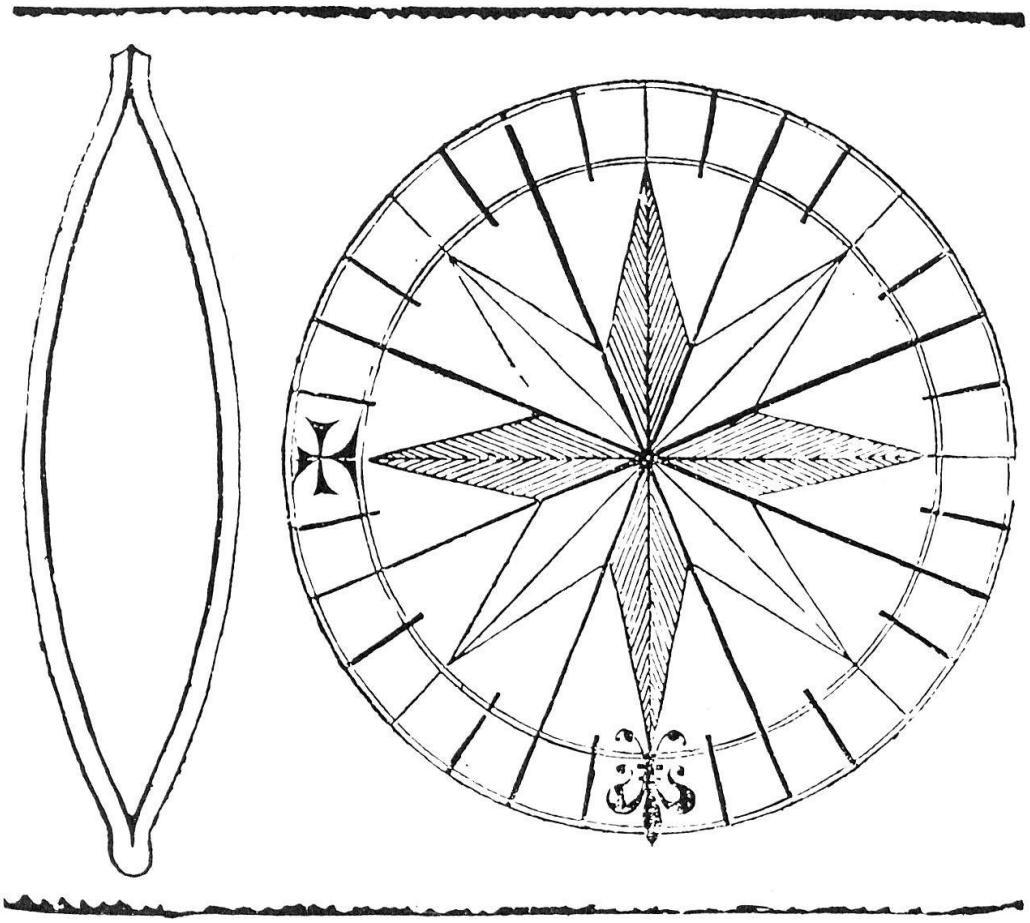

Abb. 1: Zeichnung der Windrose und ihres magnetisierten Drahtes aus: MARTIN CORTES, Breve compendio de la sphera y de la arte de navegar, Sevilla 1556, Kapitel 4 (2).

1 Dr. HEINZ BALMER, Grünegg, CH 3510 Konolfingen.
2 Bei HELLMANN (1898).

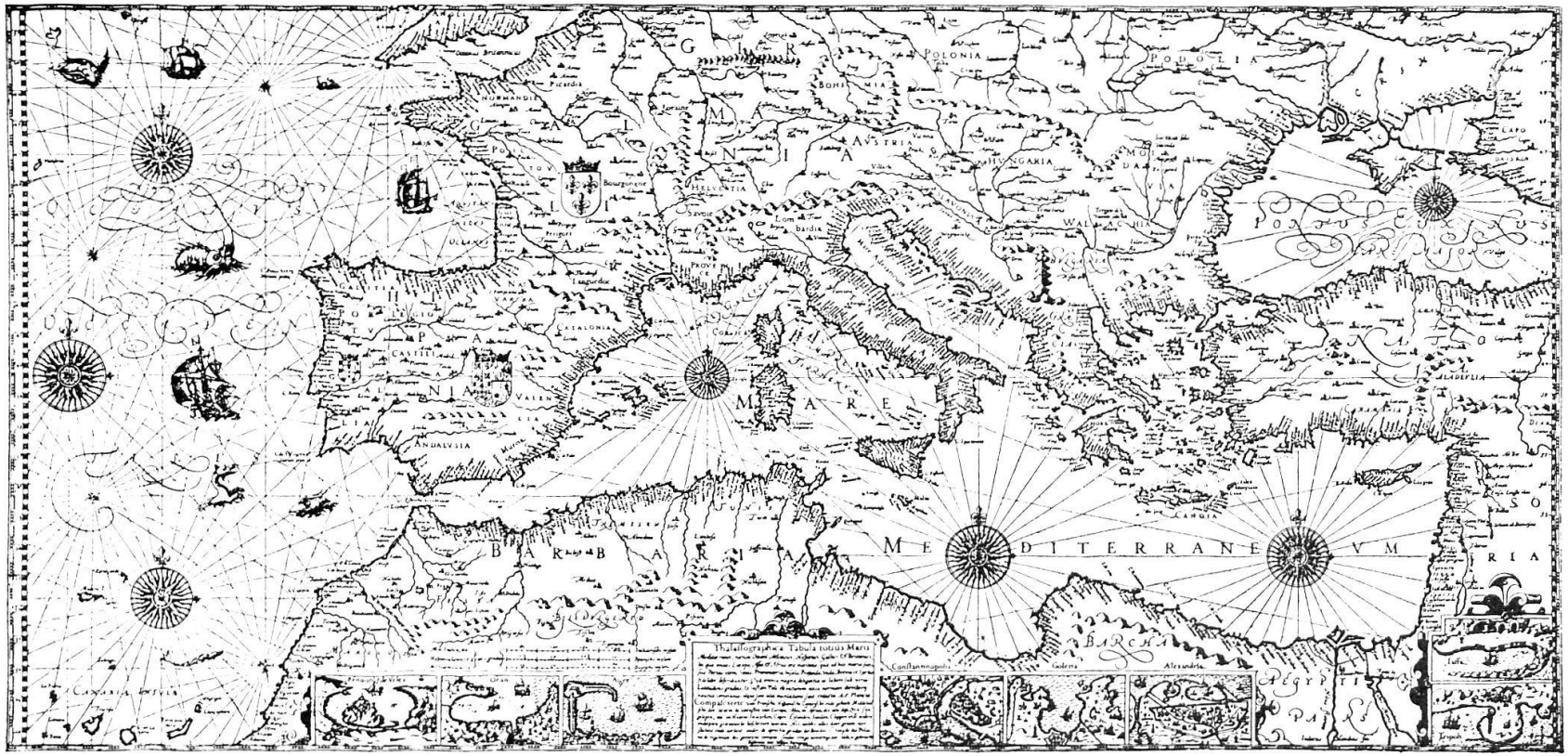

Abb. 2: Kompasskarte des Mittelmeeres von WILLEM BARENTS 1595 (3).

3 Aus NORDENSKIÖLD, S. 39.

2. Die Kompasskarten

Mit Hilfe solcher Kompasse wurden Küsten aufgenommen und Seekarten verfertigt. Man erkennt diese "Kompasskarten" sogleich daran, dass ihre Meeresflächen von einem Liniennetz übersponnen sind. Dabei wurden in der regelmässigen Anordnung eines Sechzehnecks Punkte gewählt, von denen je 32 Windstriche ausstrahlen. Jene Punkte sind oft mit dem Abbild einer Windrose geschmückt. Die Striche zeigen ebenfalls die vorhin besprochenen Farben. Wenn man nach der Karte segeln wollte, konnte man einen oder mehrere Kompasse auf jene Punkte stellen, die Karte danach richten und die nötige Kursrichtung ablesen. Kompasskarten wurden besonders von 1485 bis 1700 hergestellt, die besten im 16. Jahrhundert (Abb. 2).

3. Die Abweichung (Deklination) des Kompasses

Der Kompass zeigte im 16. Jahrhundert in Europa nicht genau nordwärts, sondern wich nach Osten ab. Segelte man nach Amerika, so erreichte man eine Linie ohne Abweichung und gelangte hierauf in ein Gebiet westlicher Missweisung. An der Nord- und Ostsee herrschte eine deutliche östliche Abweichung, so dass man die Schlaufe des Drahtbügels dort ein wenig unter der Lilie der Windrose nach Osten abdrehte. Diese Versetzung sollte den Fehler der Abweichung ausgleichen. Wenn man aber mit einem derartigen Kompass nach Amerika steuerte, so wurde nach dem Übergang in den Bereich westlicher Abweichung die Kursabirrung nur um so grösser. Schon KOLUMBUS bemerkte auf der zweiten Rückfahrt im April 1496 in seinem Tagebuch, dass seine flämischen Kompasse stärker als die genuesischen nach Westen abwichen (4).

4. Die Verdrehungen der Kompasskarten

Wenn man mit einem Kompass, ohne die Abweichung zu berücksichtigen, im Mittelmeer fuhr und zum Beispiel von Gibraltar nach dem östlichen Windstrich steuerte, so segelte man nicht genau nach Osten; sondern der Kurs erhielt infolge der östlichen Abweichung eine entsprechende Winkelabdrehung nach Südosten. Stiess man nun auf die nordafrikanische Küste, so musste man diesen Punkt genau östlich von Gibraltar zeichnen und durfte die südliche Komponente nicht beachten; denn sonst hätte der nächste Benützer der Karte sich nicht mehr zurechtgefunden. Die Achse des Mittelmeeres erhielt also eine Drehung im Gegenuhrzeigersinne. Sie war gross, wo die Abweichung beträchtlich war, und wurde geringer, wo die Abweichung abnahm, so dass zur Drehung eine Verbiegung hinzutrat.

Bei der Fahrt von England nach Kanada ergab sich dieselbe Erscheinung. Hinter den Azoren erreichte man das Gebiet der westlichen Abweichung. Wenn man dort nach dem Weststrich segelte, wich man in Wahrheit leicht nach Süden ab und erreichte Amerika auf einer Breite, die südlicher war als die, von der aus man in See gestochen war. Dennoch

4 Vergleiche NAVARETTE, S. 16, 132, 161, 164.

musste man den Ort der Ankunft genau westlich vom Ausgangshafen zeichnen. Man fügte zur amerikanischen Küste eine neue Breitenskala, die gegenüber der europäischen weiter nach Norden verlegt war. Die Achse des Atlantischen Ozeans erschien auf der Karte infolge der westlichen Abweichung im Uhrzeigersinne gedreht.

GERHARD MERCATOR beschrieb diese Beispiele von Nordafrika und Kanada in einem Briefe vom 23. Februar 1546, der an ANTOINE PERRENOT, Bischof von Arras, gerichtet war (5).

Die Kompasskarten zeigen also charakteristische Verzerrungen. OSCAR PESCHEL ermass aus der Achsendrehung des Schwarzen Meeres, wie gross die östliche Abweichung damals dort gewesen sei (6). In den Kompasskarten des 16. Jahrhunderts sind die erdmagnetischen Zustände jener Zeit wie in einem Spiegel abgebildet.

5. Komplikationen

Wenn wir eine Kompasskarte vor uns haben, wissen wir trotz der Jahrzahl ihrer Entstehung nicht, auf um wieviel ältere Küstenaufnahmen sie sich stützt. Im Mittelmeer können die Vorlagen aus dem 14. und 15. Jahrhundert stammen. Da aber die erdmagnetischen Zustände sich stetig ändern, so widerspiegelt eine Kompasskarte des 16. oder gar 17. Jahrhunderts vielleicht Gegebenheiten, die um 100 oder 200 Jahre zurückliegen.

Ausserdem wurde schon angedeutet, dass es Kompasse mit verschobenen Drähten gab. Sie waren keine Seltenheit, sondern das Übliche und beruhten, wie NORMAN 1581 sagt, auf altem Herkommen. Nur im Mittelmeer, dem ältesten Gebiet, in dem man Kompasskarten aufgenommen hatte, wurden die Drähte daher auch später nie versetzt; nur dort waren die Küsten unverfälscht kompasstreu aufgenommen, und nur dort konnte man ohne verdrehten Kompass nach den Karten segeln.

Über die Kompasse mit verschobenem Drahtbügel berichten GEORG JOACHIM RHETICUS (Chorographie, 1541, Kapitel 6), PEDRO DE MEDINA (Arte de navegar, Sevilla 1545, oder Art de naviguer, Lyon 1561, Buch 6, Kapitel 5), besonders aber die in London erschienenen Schriften: ROBERT NORMAN, The Newe Attractive, 1581, Kapitel 10, WILLIAM BOROUGH, Discourse of the Variation, 1581, Kapitel 11, und WILLIAM GILBERT, De Magnete, 1600, Buch 4, Kapitel 8 (7).

Die Engländer empfehlen als gebräuchlichste Form des Kompasses jene, wo die Drähte um einen halben Windstrich nach Osten versetzt sind. Da ein Windstrich 11 1/4 Grad einnimmt, beträgt die Hälfte davon etwas über 5 1/2 Grad. In den Ländern der Atlantikküste, von Spanien und Portugal bis Frankreich und England, war dieser Kompass

5 Lateinisch bei HELLMANN, ins Deutsche übersetzt bei BREUSING, S. 13–15. Zur Reise von England nach Kanada siehe auch WILLIAM BOROUGH, Discourse of the Variation, Kapitel 11, Neudruck bei HELLMANN.

6 PESCHEL, S. 216f.

7 Für RHETICUS siehe HIPLER, S. 125–150, ferner GUSTAV HELLMANN, Die Anfänge der magnetischen Beobachtungen, Zeitschrift der Gesellschaft für Erdkunde zu Berlin, Band XXXII, Heft 2, Berlin, W.H. Kühl, 1897, S. 112–136. – Für NORMAN und BOROUGH siehe HELLMANN (1898). – Zusammenfassung bei BALMER im Kapitel "Die Verdrehung der Kompasse".

der gewöhnliche und diente im 16. Jahrhundert auch zur Fahrt nach Amerika. Die Lilie wies bereits bei der Azoreninsel San Miguel genau nordwärts, obschon die unter der Windrose verborgene Schlaufe des Drahtes dort noch nach Osten abwich und erst 100 bis 120 Meilen weiter westlich genau nach Norden zeigte. Was man diesseits an Kursverbesserung gewann, büsste man jenseits an Kursverschlechterung wieder ein. Doch hielt man an dem eingeführten Brauche fest.

Die englischen Kompasse für die Fahrten nach Nordrussland, die 1553 anhoben, trugen die Drähte um 7 1/2 Grad versetzt. Die niederländischen und dänischen Kompasse waren von alters her um fast 8 1/2 Grad, die Danziger Kompasse sogar um 11 1/4 Grad verdreht worden. Die entsprechenden Küsten hatte man mit solchen Kompassen aufgenommen. Die Portugiesen und Spanier setzten Karten der Meeresbecken zusammen, ohne auf diese Verschiedenheiten zu achten.

Trotzdem dürfen wir davon absehen, wenn wir die nordeuropäischen Küsten ausser Betracht lassen. Es handelt sich dann, abgesehen vom Mittelmeer, nur noch um Küsten, die mit einheitlicher geringer Korrektur gezeichnet worden sind. Indem man die Kompasse nicht den unterwegs wechselnden Bedürfnissen anpassen konnte, sondern, um nicht in Willkür und Verwirrung zu geraten, stets um denselben Winkelbetrag verdreht lassen musste, lieferten sie doch wieder ein kompasstreues Bild. Und da die Reisen in den fernen Osten und Westen erst im späten 15. Jahrhundert einsetzten, so ergibt sich für die Aufnahme der aussereuropäischen Küsten auch eine zeitliche Raffung auf das 16. Jahrhundert. Die portugiesischen und spanischen Seekarten zeigen uns also trotz den Komplikationen ein zeitlich ungefähr festgelegtes und durch die Kunstgriffe am Kompass nur wenig getrübtes Abbild des Erdmagnetismus.

6. Das Gesetzmässige der Kartenverdrehungen

Östliche Abweichung erzeugt bei der Zeichnung eine Drehung im Gegenuhrzeigersinne, westliche Abweichung eine Drehung im Uhrzeigersinne.

In Lissabon sind 1960 fünf grosse Bände mit portugiesischen Seekarten als "Portugaliae Monumenta Cartographica" erschienen. Es handelt sich um die grösste zugängliche Sammlung von Kompasskarten.

EDUARD IMHOF hat zur Genauigkeitsbestimmung alter Schweizer Karten das Verfahren der Verzerrungsgitter eingeführt. Dabei wird ein heutiges Netz von Längen- und Breitenkreisen auf die alte Karte übertragen. Orte, die nach der heutigen Karte auf derselben Breite oder derselben Länge liegen, werden auf der alten Karte durch Linien verbunden.

Dasselbe Verfahren wurde von mir auf jene alten Seekarten angewandt. Dabei enthüllten sich Drehungen der Kontinentalküsten, die sich erdmagnetisch deuten liessen. Die Gebiete mit damals östlicher Abweichung (Europa, Nordafrika, die atlantischen Küsten Afrikas und Südamerikas) waren im Gegenuhrzeigersinne gedreht. Die Gebiete mit westlicher Abweichung dagegen (Nordamerika und die Küsten am Indischen Ozean) waren im Uhrzeigersinne gedreht.

Besonders deutlich liess sich dies erkennen, wenn man zwei verschieden gedrehte Gebiete gemeinsam ins Auge fasste. Amerika wurde durch die Linie ohne Abweichung, die in Mittelamerika verlief, in eine nördliche und südliche Hälfte zerschnitten. Die atlantischen Küsten Nord- und Südamerikas erscheinen daher einander zugedreht wie eine zu stark zugeklappte Schere. Afrika dagegen wurde durch die Linie ohne Abweichung in eine westliche und östliche Hälfte zerlegt. Am südlichen Ende, das deswegen "Nadelkap" hiess, war zufällig keine Abweichung. Von jenem Angelpunkt aus sind die West- und Ostküste beidseits voneinander abgedreht wie eine zu weit geöffnete Schere, so dass Nordafrika zu breit erscheint.

Gebiete, in denen die Abweichung gegen Null strebte (Mittelamerika und das ferne Asien) sind nicht verdreht, während das am besten bekannte Mittelmeer stark im Gegenuhrzeigersinne gedreht ist.

Diese Fehler wiederholen sich durchgehend auf allen Kompasskarten der betreffenden Räume.

7. Der Gebrauch des Kompasses auf dem Lande

Auf dem Lande wurde der Kompass in Verbindung mit der Taschensonnenuhr gebraucht. Dabei benützte man nicht einen Draht, sondern eine Nadel, und man achtete nicht auf die nördliche Seite einer Windrose, sondern auf die südliche Spitze der Nadel. Denn nicht der Polarstern, sondern die Sonne war das Gestirn, nach dem man hier blickte. Solche Taschensonnenuhren bestanden aus einer Grundplatte, in die sich ein rundes Gehäuse eintiefte. Darin erhob sich der Stift, auf dem die Nadel schwebte, damit man das Gerät nach der Mittagslinie richten konnte. Die magnetische Abweichung war gewöhnlich mit einem Pfeil am Boden des Nadelgehäuses angegeben.

Auf dieser Grundplatte liess sich ein Dreieck in die Mittagslinie hochklappen, dessen schräg aufsteigende Oberkante nach links oder rechts Schatten warf. Bei andern Modellen war das Dreieck durch einen Faden ersetzt, der sich schräg aufspannte, sobald man einen Deckel hochklappte. Die Oberfläche der Grundplatte war mit Linien und Stundenzahlen so eingeteilt, dass sich aus dem Schattenwurf die Zeit ablesen liess (Abb. 3).

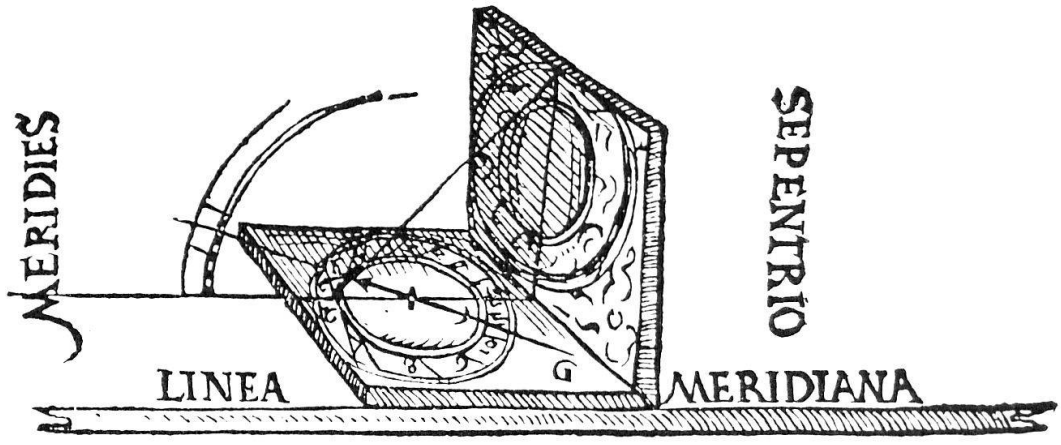

Abb. 3: Klappsonnenuhr mit Magnetnadel und angemerkter Ostabweichung von 7 1/2 Grad aus PETER APIANS Cosmographia, Antwerpen 1533.

Diese Uhren erlebten ihre Blüte zur gleichen Zeit wie die Kompasskarten. Sie waren seit der zweiten Hälfte des 15. Jahrhunderts in Gebrauch und im 16. und 17. Jahrhundert besonders verbreitet. Aus den spätern Jahrzehnten stammen zudem viele äquatoriale Reisesonnenuhren zur Benützung auf verschiedenen geographischen Breiten. Ein schattenwerfender Stift erhob sich, von einem Querstänglein gehalten, in der Mitte eines mit Stundenzahlen versehenen Ringes, der mit einem Scharnier an der Grundplatte befestigt war und sich mehr oder weniger schräg aufrichten liess. Ein kleiner seitlicher Viertelkreisbogen mit Markierungen wurde von der Unterlage seitwärts hochgeschlagen und gestattete die Einstellung des Ringes nach bestimmten Breiten.

Dies sind nur Hinweise. Die vielen Formen tragbarer Sonnenuhren haben in HANS-GÜNTHER KÖRBER ihren berufenen Historiker gefunden (Veröffentlichungen des Staatlichen Mathematisch-Physikalischen Salons, Band 3, Deutscher Verlag der Wissenschaften, Berlin 1965).

Aber nicht nur zur Zeitbestimmung diente der Kompass, sondern auch als Hilfsmittel zur Ausrichtung im Raum bei der Kartenaufnahme. Diese Anwendung beschrieb RHETICUS in seiner Chorographie 1541. Auf ETZLAUBS Pilgerkarte nach Rom von 1501 ist bereits eine Sonnenuhr gezeichnet.

Die ersten Schweizerkarten von KONRAD TÜRST 1497 und ÄGIDIUS TSCHUDI 1538 wurden meist ohne Kompass aufgenommen. Beide drehten das Land im Uhrzeigersinne, schoben also die Ostschweiz nach Süden. Hätten sie stets den Kompass benutzt und seine Ostabweichung ausser acht gelassen, so hätte dies eine Drehung gerade im Gegensinne bewirkt. Schuld daran, dass Türst den Bodensee auf gleiche Breite wie den Genfersee rückte und dass Tschudi unabhängig von ihm zum selben Drehsinn neigte, war der schräg zum Gradnetz der Erde verlaufende Jura. Dies wurde zuwenig erkannt. Man stellte sich gleichsam mit dem Rücken zum Jura und schaute " südwärts", wobei das Land zur Linken am Bodensee, zur Rechten am Genfersee endete.

Dagegen verwendeten JOST MURER für seine Zürcher Kantonskarte 1566 und THOMAS SCHÖPF für seine Berner Kantonskarte 1577 eifrig den Kompass. Beide kannten auch die Abweichung. Murer zeichnete die südweisende Nadel mit der östlichen Abweichung mitten auf den Zürichsee. Schöpfs Karte ist genau nach Süden gerichtet.

Zur Entdeckung der Abweichung war man viel früher gelangt, indem man die Nadelrichtung mit dem kürzesten Mittagsschatten oder mit dem Polarstern verglich.

8. Theorien zur Abweichung

GERHARD MERCATOR, WILLIAM BOROUGH und JOHANNES KEPLER glaubten, die Nadel weise nach einem bestimmten Punkte der Erdoberfläche (8). Wie die Abweichung bewies, musste dieser "magnetische Pol" vom geographischen Pole entfernt

8 Für MERCATOR siehe Anmerkung (4), ferner die Legende auf seiner Weltkarte oben rechts, gut lesbar im Faksimile-Lichtdruck in der Mappe: Drei Karten von Gerhard Mercator: Europa-Britische Inseln-Weltkarte, Berlin 1891. – BOROUGH: Discourse of the Variation, London 1581, Kapitel 8, Neudruck bei HELLMANN. – KEPLER: Briefe an Herwart von Hohenburg vom 26. März 1598, 30. Mai 1599 und 6. August 1599, ferner an Michael Mästlin vom 29. August 1599 in: KEPLER, Gesammelte Werke, Band 13, S. 189, 350f., und Band 14, S. 26f., 55.

sein. Sie meinten, wenn man die Richtung der Magnetnadel an zwei Erdorten bestimmt habe, lasse sich der Ort des Magnetpols berechnen. Mercator verschob bei seiner Weltkarte von 1569 die Zählung der Meridiane nach dem so von ihm berechneten "Magnetberg", indem er den 180. Meridian durch ihn legte. Doch bereits ihm fiel es auf, dass die Beiziehung eines dritten Beobachtungsortes mit dem ersten zusammen auch einen andern Magnetpol ergab.

Noch lange nach ihm hegte man die Vorstellung, dass die Linien ohne Abweichung Grosskreise durch die geographischen Pole seien. SIMON STEVIN teilte 1599 die Erde gleichsam in sechs ungleich breite Orangenschnitze ein. In diesen Feldern sollte abwechselnd östliche und westliche Abweichung herrschen, und zwar jeweilen nach der Feldmitte zunehmend. Er hoffte, darauf lasse sich die Längenbestimmung zur See gründen (9).

9. William Gilberts Erkenntnis

PETRUS PEREGRINUS, ein mittelalterlicher Kreuzritter aus der Normandie, hatte nicht nur Linsen, sondern auch einen Magnetstein in Kugelform geschliffen. Er berichtete darüber 1269 in einem Briefe, der 1558 gedruckt wurde. Ihm war kund, dass der Magnet an entgegengesetzten Enden zwei Punkte besass, die sich durch besondere Anziehungskraft auszeichneten. Wenn man die Erzkugel in einem Holzteller aufs Wasser legte, drehten sich diese Punkte nach Norden und Süden. Peregrinus nannte sie in Analogie zum Himmel die "Pole" des Magneten. Er sah in ihm ein Himmelsmodell und vermutete, es würde sich von selbst in täglichem Umschwung drehen, wenn nur seine Rundung vollkommen und seine Achse parallel zur Himmelsachse aufgestellt wäre.

1543 aber verkündete das Werk des KOPERNIKUS, dass nicht der Himmel, sondern die Erde sich drehe.

In der zweiten Hälfte des 16. Jahrhunderts erkannte der englische Kompassmacher ROBERT NORMAN, dass Nadeln, die anfangs mit ihrem Hütchen auf dem Stifte waagrecht schwebten und die man hernach in üblicher Weise durch Bestreichen mit einem Magnetstein magnetisierte, nun plötzlich ihr Nordende nach unten senkten, als ob sie dort schwerer geworden wären. Man hatte dies oft bemerkt und dann jeweilen das Südende mit etwas Wachs beschwert. Norman aber wollte die Erscheinung genau erkunden und baute deshalb eine Neigungsnadel. Sie drehte sich um eine waagrechte Achse und wies, wenn man sie in der Richtung der Abweichung aufstellte, in London um einen grossen Winkelbetrag abwärts ins Erdinnere. Seefahrer nahmen die Neigungsnadel mit und brachten Beobachtungen heim.

Der englische Arzt WILLIAM GILBERT erwarb sich auf dem Gebiete des Magnetismus umfassende Belesenheit. Bei ihm trafen die Gedankenströme zusammen (10). Er schliff sich eine Magnetkugel wie Peregrinus; er war Kopernikaner, und er stellte Versuche über die Neigung an. Insbesondere liess er ein Nädelchen an einem Faden über die Magnetkugel herabhängen und drehte sie darunter hin und her (Abb. 4).

9 STEVIN, De Havenvinding, Leiden 1599, Neudruck bei HELLMANN.

10 Die Namen Petrus Peregrinus und Robert Norman hebt Gilbert in "De Magnete", Buch 1, Kapitel 1, lobend hervor. Die Schriften beider bietet HELLMANN (1998).

Über dem "magnetischen Äquator" der Kugel stand die kleine Nadel waagrecht. Je näher ein Magnetpol unter sie zu liegen kam, um so tiefer neigte sie sich darauf zu. Über den Polen stand sie senkrecht, beim einen mit dem Schwanz, beim andern mit der Spitze nach unten. Genau so verhielt sich aber die Neigungsnadel auch gegenüber der Erde, wie sich damals bereits vorausahnen liess. Damit wurde die Magnetkugel für Gilbert zum Modell der Erde, zur Terrella. Und er zog den Schluss, dass die Erde selber ein grosser Magnet sei.

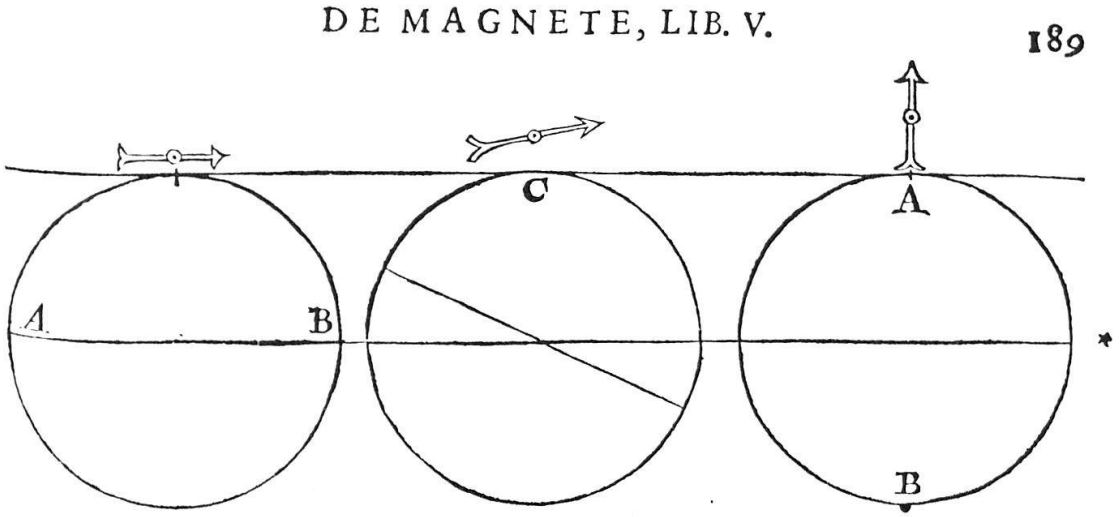

Abb. 4: Je nach der Lage der Magnetkugel mit den Polen A und B gewinnt die Eisennadel verschiedene Neigung. Figur aus WILLIAM GILBERT, de Magnete, London 1600, S. 198.

Literaturverzeichnis

BALMER HEINZ, Beiträge zur Geschichte der Erkenntnis des Erdmagnetismus, Aarau, H.R. Sauerländer, 1956 (mit übersetzten Quellentexten)

BREUSING ARTHUR, Gerhard Kremer, genannt Mercator, der deutsche Geograph, Duisburg 1869

GILBERT WILLIAM, De Magnete, London, Petrus Short. 1600

HELLMANN GUSTAV, Neudrucke von Schriften und Karten über Meteorologie und Erdmagnetismus. Nr. 10: Rara Magnetica 1269–1599, Berlin 1898 (darin die erwähnten Texte von PETRUS PEREGRINUS, MARTIN CORTES, GERHARD MERCATOR, ROBERT NORMAN, WILLIAM BOROUGH, SIMON STEVIN)

HIPLER FRANZ, Die Chorographie des Joachim Rheticus. Aus dem Autographon des Verfassers mit einer Einleitung herausgegeben. Zeitschrift für Mathematik und Physik, herausgegeben von Dr. O. Schlömilch u.a., XXI. Jahrgang, Leipzig, B.G. Teubner, 1876

KEPLER JOHANNES, Gesammelte Werke, Bände 13 und 14, Briefe 1590–1599 und 1599–1603, herausgegeben von Max Caspar, München, C.H. Beck, 1945 und 1949

NAVARETTE M.F. von, Die Reisen des Christof Columbus 1492–1504. Nach seinen eigenen Briefen und Berichten, Leipzig 1890

NORDENSKIÖLD ADOLF ERIK von Facsimile-Atlas to the early history of cartography, Stockholm 1889

PESCHEL OSCAR, Geschichte der Erdkunde bis auf Alexander von Humboldt und Carl Ritter, München, R. Oldenburg, 1877, 2. Auflage