

Portolankarten. Teil II : Analyse der mittelalterlichen Seekarten

Autor(en): **Minow, H.**

Objektyp: **Article**

Zeitschrift: **Geomatik Schweiz : Geoinformation und Landmanagement = Géomatique Suisse : géoinformation et gestion du territoire = Geomatica Svizzera : geoinformazione e gestione del territorio**

Band (Jahr): **102 (2004)**

Heft 7

PDF erstellt am: **19.09.2024**

Persistenter Link: <https://doi.org/10.5169/seals-236149>

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Inhalten der Zeitschriften. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern.

Die auf der Plattform e-periodica veröffentlichten Dokumente stehen für nicht-kommerzielle Zwecke in Lehre und Forschung sowie für die private Nutzung frei zur Verfügung. Einzelne Dateien oder Ausdrucke aus diesem Angebot können zusammen mit diesen Nutzungsbedingungen und den korrekten Herkunftsbezeichnungen weitergegeben werden.

Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Die systematische Speicherung von Teilen des elektronischen Angebots auf anderen Servern bedarf ebenfalls des schriftlichen Einverständnisses der Rechteinhaber.

Haftungsausschluss

Alle Angaben erfolgen ohne Gewähr für Vollständigkeit oder Richtigkeit. Es wird keine Haftung übernommen für Schäden durch die Verwendung von Informationen aus diesem Online-Angebot oder durch das Fehlen von Informationen. Dies gilt auch für Inhalte Dritter, die über dieses Angebot zugänglich sind.

Portolankarten (II)

Analyse der mittelalterlichen Seekarten

In «Geomatik Schweiz» 6/2004 wurde die Geschichte der Portolankarten erläutert. Im folgenden Beitrag werden die geodätischen Grundlagen und die Genauigkeit der mittelalterlichen Seekarten diskutiert.

Dans «Géomatique Suisse» 6/2004, l'histoire des cartes Portolan a été expliquée. Dans l'exposé qui suit, les bases géodésiques et la précision des cartes médiévales sont discutées.

Su «Geomatica Svizzera» 6/2004 si è spiegata la storia dei portolani. In quest'articolo si illustrano i presupposti geodetici e la precisione di questi libri di carte marittime.

H. Minow

Die Genauigkeit der Karten

Einige Portolankarten wurden mit Hilfe eines so genannten Verzerrungsgitters untersucht. Ein Verzerrungsgitter entsteht, wenn man über markante identische Punkte das moderne geographische Gitternetz in die zu untersuchende Karte einzeichnet. Die Verzerrungen («Gitterfelder») sind dann gegenüber der modernen Karte deutlich erkennbar. Bei den Untersuchungen stellt man nur in den nördlichen Regionen der Karte grosse Verzerrungen fest; die «Gitternetzfelder» des Mittelländischen und des Schwarzen Meeres dagegen sind sehr regelmässig und nähern sich häufig den richtigen Proportionen (Abb. 1). So z.B. bei einer Karte des Schwarzen Meeres von 1318 (Abb. 2 und 3) und einer Portolankarte aus dem Jahre 1339 [7]. Auf einer Portolankarte des Jahres 1449 wurden insgesamt 346 identische Punkte verglichen, d.h. Orte im Verlauf der Küstenlinien, die auch auf modernen Seekarten exakt wiederzufinden sind. Die untersuchte Karte besitzt eine hohe Genauigkeit: für einige Städte im Kernbereich liegt der Unterschied im Vergleich mit der modernen Karte im Bereich von ± 10 km [6]. Zur Herstellung der Karte müssen wohl genaue Ortsbestimmungen vorgelegen haben (Koordinaten). Die Genauigkeit auf diesen Karten gilt aller-

dings nur für einen begrenzten Ausschnitt der Erdoberfläche. Es konnte nachgewiesen werden, dass eine Portolankarte (ca. 1310), die das gesamte Mittelmeer darstellt, aus drei Teilen zusammengesetzt worden ist [2] (Abb. 4).

Wie alle diese Untersuchungen ergaben, ist die Darstellung auf den Karten im Verhältnis der Breite zur Länge recht gut. Die «Gitternetzfelder» erscheinen fast rechteckig, die Meridiane und Breitenkreise des Verzerrungsgitters meist als Gerade. Das lässt vermuten, dass die Portolankarten in einer Kartenabbildung entworfen sind, die der so genannten Mercator-Projektion nahekommt; aber welche Art der Abbildung der Erdoberfläche, also welche Kartenprojektion, den Portolankarten wirk-

lich zu Grunde lag, wissen wir nicht. Vielleicht haben diese Karten überhaupt keine Projektion im heutigen Sinn; der jeweils abzubildende Teil der Erdoberfläche wurde einfach als Ebene betrachtet («Plattkarte»).

Geodätische Grundlagen

Die Entstehung der Portolankarten steht im Zusammenhang mit einem Netz astronomisch gewonnener Daten, das quasi das Skelett bildet, und einer ausreichenden Anzahl vorhandener Messungsergebnisse (Richtungswinkel, Distanzen) unter Heranziehung weiterer topographischer Aufnahmen. Die Wirklichkeitstreue einer neu geschaffenen Karte hing nicht nur von der Zahl der Daten ab, sondern hauptsächlich davon, ob die entscheidenden Festpunkte in ausreichendem Masse astronomisch bestimmt worden waren (geographische Breite und Länge). Dass die Portolankarten auf solchen Ortsbestimmungen beruhen, kann aus mathematisch-geodätischen Gründen bejaht werden.

Die geographische Breite lässt sich verhältnismässig einfach aus der Mittagshöhe der Sonne im Meridian oder aus der Höhe des Polarsterns über dem Horizont ableiten; also eine relativ einfache astronomische Aufgabe.

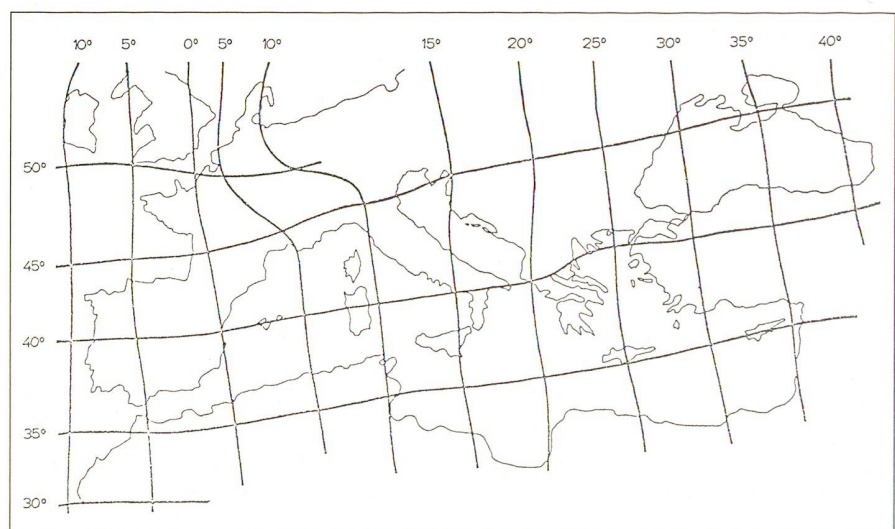


Abb. 1: Verzerrungsgitter zu den Küstenlinien in der Portolankarte von G. Cagnano ca. 1310 (vgl. Abb. 4).

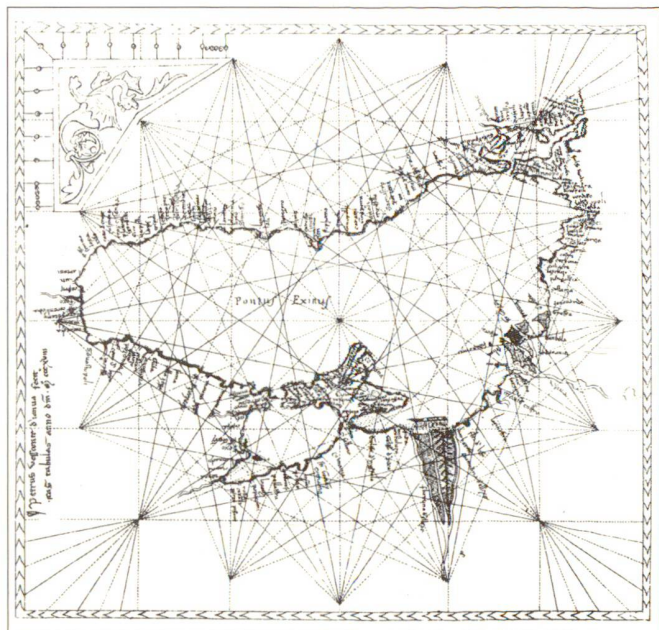


Abb. 2: Portolankarte des Schwarzen Meeres. Aus einem Atlas von Petrus Vesconte 1318. Norden ist auf der Karte unten.

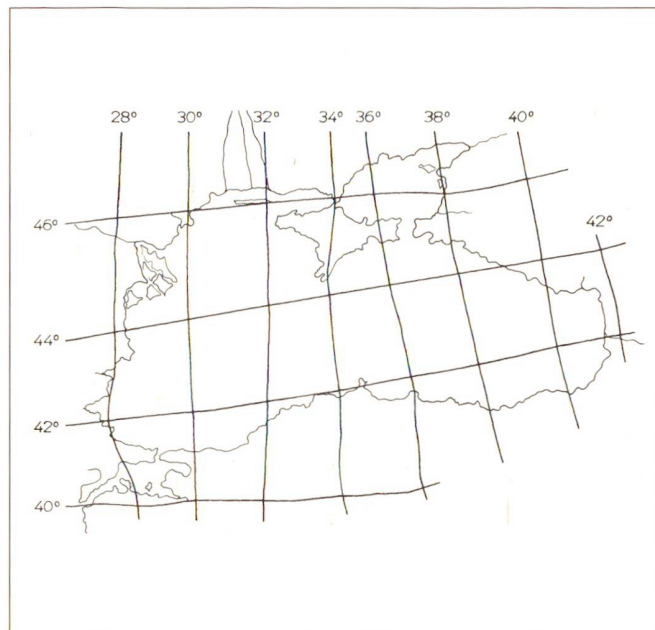


Abb. 3: Verzerrungsgitter zu den Umrissen des Schwarzen Meeres. Nach der Portolankarte des Petrus Vesconte 1318.

Die Bestimmung der geographischen Länge dagegen erfordert schwierigere Überlegungen: Es muss der Zeitunterschied zwischen dem Messort und einem vorher festgelegten Meridian ermittelt werden. Wie schwierig die genaue Bestimmung des Zeitunterschiedes ist, zeigt die Beobachtung einer Mondfinsternis im Jahre 997 durch den schon genannten al-Biruni [11]. Er erhielt für den Längengrad-Unterschied Bagdad–Kath = 60 Zeitminuten, das entspricht 15 Längengraden [8]. In Wirklichkeit sind es 65 Zeitminuten für den Längengrad-Unterschied. Bekannt war, dass man Finsternisse vorausberechnen und sich auf die Beobachtung bzw. Messung vorbereiten konnte.

Eine totale Mondfinsternis ist jeweils auf der Hälfte der Erdkugel sichtbar. Spekulativ seien vier Zeitsignale genannt: Beginn und Ende der Teil- und Voll-Verfinsternung. Die vier Signale kann man in Lokalzeit angeben, wenn man an einer Sonnenuhr (!) auf den verfinsterten, aber rot sichtbaren Mond (Vollmond!) peilt. Die «Mond»-Uhr zeigt die richtige Nachtstunde statt der Tages-Stunde. Mit einem Nachrichtendienst werden die Beobachtungen von den Stationen an die Zentral-Station überbracht. Aus den Differenzen zur

Zentral-Ortszeit erhält man den Unterschied der geographischen Länge.

Zur Diskussion gestellt wird noch eine andere Möglichkeit zur astronomischen Bestimmung der geographischen Länge eines Ortes: Das vorgeschlagene Verfahren beruht auf dem Vergleich von Daten, die an zwei Standpunkten unterschiedlicher geographischer Länge in der Nacht gemessen werden. Man könnte dabei an den Messpunkten die jeweiligen Zeiten zwischen den Meridiandurchgängen eines Fixsterns und dem des Mondes ermittelt haben, und zwar mit Hilfe der Klepsydra (Wasserauslaufuhr) [8].

In der Antike wurden Nachrichten durch Feuersignale übermittelt. Bei klarer Sicht konnte man mit Fackeln bestimmte Zeichen auf weite Entfernung signalisieren. Auf den Empfangsstationen waren Visierrohre aufgestellt. Die Römer richteten Signallinien ein, indem sie Signaltürme an den Küsten Süd-Kleinasiens, Nordafrikas und Spaniens erbauten. Bei Tage wurde mit einer an einer langen Stange befestigten roten Fahne, bei Nacht mit Feuerzeichen signalisiert. Plinius berichtet von einem interessanten Experiment: Ein Signal, das in einer östlichen Stadt aufgegeben wurde, erreichte eine Stadt im Wes-

ten viel früher, als es dem Sonnenstand in der östlichen Stadt entsprach. Dies galt schon damals als Beweis, da die Sonne eine angemessene Zeit benötigt, um alle Länder der Erde nacheinander zu bescheinen. Ein weiterer Lösungsvorschlag nimmt daher die Ermittlung der geographischen Länge mittels Signaltelegraphie an. In der Antike war es sicherlich möglich, den Zeitpunkt eines astronomischen Ereignisses an den betreffenden Orten ausreichend genau mit Hilfe von Sonnen- und Wasseruhren festzustellen; ein sehr hohes Mass an Organisation, Planung und Disziplin allerdings vorausgesetzt [1]. So wie die exemplarische Messung für einen Standpunkt durchzuführen war, konnte dies für weitere Orte im Mittelmeerraum gelten. Mit den auf den Messorten ermittelten Längenunterschieden sowie den dazugehörenden geographischen Breitenwerten liessen sich Festpunkte für ein umfassendes Vermessungsnetz schaffen, um damit brauchbare Land- und Seekarten herzustellen. Wie könnten in der Antike terrestrische Vermessungen durchgeführt worden sein? Und wie könnten die Festpunkte eines Vermessungssystems beschaffen gewesen sein?

Wie schon erwähnt, betrieb man im Altertum eine ausgedehnte Küstenschiffahrt. Um Schwierigkeiten bei der Orientierung zu begegnen, wurden gute Landungsstellen und Häfen durch «Landmarken» bezeichnet. Weil die Stelle der Landung auch nachts kenntlich sein musste, kann man für die Küstenschiffahrt schon in sehr früher Zeit die Benutzung von Lichtsignalen voraussetzen. Die Leuchtzeichen wurden als Türme mit der Zeit immer höher und prachtvoller ausgeführt. Mit Ausdehnung des römischen Seeverkehrs wurden die vorhandenen Häfen technisch verbessert und hunderte von Leuchttürmen an allen wichtigen Punkten und grossen Hafenanlagen des Mittelmeeres errichtet. Auffallende Küstenvorsprünge, markante Bauwerke an Land, vorhandene Leuchtzeichen auf den Inseln und in den Häfen könnten ausser als Orientierungszeichen für die damalige Schifffahrt noch als Aufnahmepunkte eines antiken Ver-

messungssystems gedient haben. Zur Verdichtung eines solchen Festpunktnetzes wurde vielleicht eine Art Streckenzug angewendet: Nach Festlegung der Nord-Süd-Richtung (Meridian) durch Gnomonmessung, konnten die Distanzen (gemessene Strecken) in der jeweiligen Richtung «angehängt» werden (Abb. 5). Eine Messung der Brechungswinkel war dann nicht erforderlich. Allenfalls könnten bei seitwärts gelegenen topographischen Punkten Horizontalwinkel mit einem Winkelmessinstrument, ähnlich einer Dioptra nach Heron, bestimmt werden (Abb. 6). Im Altertum wurde die «Windrose» (360° = Vollkreis) in zwölf Richtungen geteilt. 30° = 1 Zodion. 90° = 3 Zodion = 1 Quadrant. Für topographische Zwecke könnten die Winkel zwischen den Windrichtungen weiter unterteilt worden sein, so dass 1/60 Zodion einem halben Winkelgrad entspricht. Bisher sind aber keine überlieferten Texte bekannt, die auf die Anwendung solcher

Methoden hindeuten. Es ist jedoch denkbar, dass Hinweise gefunden werden können, wenn mit der Möglichkeit solcher Verfahren gerechnet wird. Von der Möglichkeit der geographischen Ortsbestimmung und den daraus resultierenden Koordinaten-Tabellen scheint allerdings kein direkter Weg zu den Portolankarten zu führen, da diese – wie schon erwähnt – keine Gradeinteilung aufweisen.

Geheime Traditionen

Für die Überlieferung alter Dokumente, wie es die Portolankarten sind, kommt auch die Existenz bestimmter Zweckgemeinschaften, etwa der Orden und der Kaufmannsgilden, in Betracht. So waren zeitweise Karten eine Art «Geheime Kommandosache»; z.B. verbot 1504 der König von Portugal, die neuentdeckten Länder in Seekarten zu verzeichnen. Es darf unterstellt werden, dass ausschliesslich ein kleiner Kreis von Staatsbeamten oder

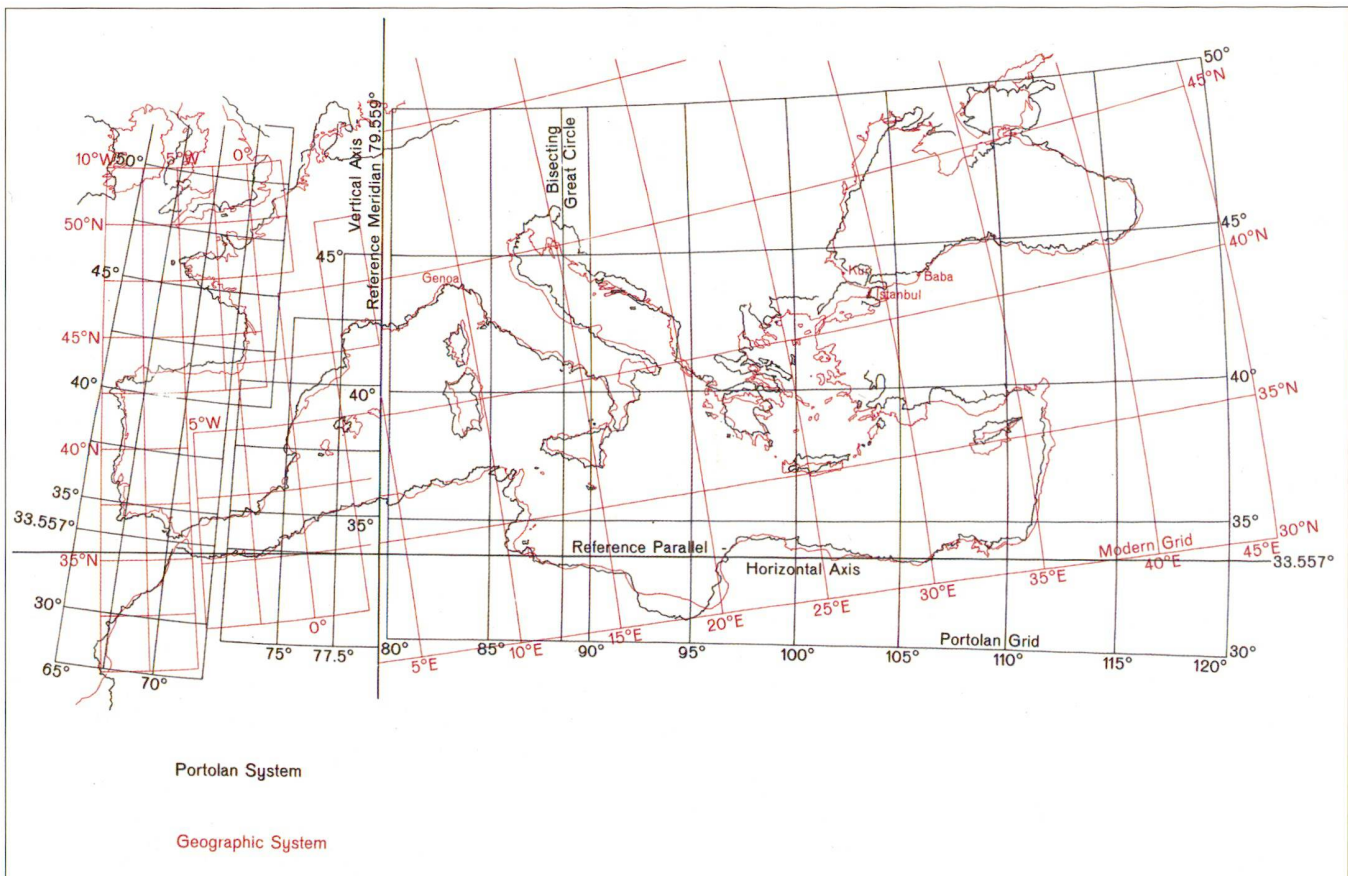


Abb. 4: Mathematische Rekonstruktion der Portolankarte des G. Carignano ca. 1310. Nach [2].

irgendwelche Geheimgesellschaft die nützlichen Karten nur für ihre besonderen Zwecke verwendet haben.

Im frühen Mittelalter besass der legenden-umwitterte Templer-Orden (1119 offiziell gegründet, 1307 vernichtet) eine eigene mächtige Flotte mit Handels- und Kriegsschiffen sowie Seehäfen und Werften. Die Templer verwalteten neun «Provinzen»: Portugal, Aragón, Mallorca, Kastilien und León, Frankreich und die Auvergne, England und Irland.

In La Rochelle am Atlantik befand sich ein Hafen der Templer; dort soll es ein Archiv mit Karten gegeben haben. In Mallorca unterhielt der Orden eine grosse Komturei; wahrscheinlich war dort die Admiralbasis der Templerflotte für das Mittelmeer. Die Seeleute dieser Flotte gehörten direkt zum Orden; ein Teil dieser Seeleute war vielleicht normannischer oder bretonischer Herkunft.

Die Templer vermittelten auch Gedankengut und praktisches Wissen. Durch ihre Kontakte mit der islamischen und jüdischen Kultur brachten sie neue Ideen und neues Wissen nach Europa. Sie hatten die neuesten Technologien ihrer Zeit: die besten Waffenschmiede, Lederhersteller, Steinmetze, Festungsbauer und Ingenieure. Sie trugen zur Entwicklung der Vermessung, der Kartenherstellung, des Strassenbaues sowie der Schifffahrt bei; sie benutzten dabei schon den Magnetnadel-Kompass [5].

In der Satzung des Templerordens wird allerdings nicht erwähnt, wer für die Anfertigung und Prüfung der See- und Landkarten zuständig war; wahrscheinlich war dies Aufgabe eines geheimen Führungsstabes. Unter den Templern gab es genug Gebildete, die z.B. über ausreichendes mathematisches und kartographisches Wissen verfügten. Die Kenntnis von der kugelförmigen Erde war ihnen selbstverständlich. Der Templer-Orden hatte lange genug die ehemaligen phönikischen Häfen besucht, wo damals möglicherweise noch geographische Aufzeichnungen aus der Antike aufbewahrt worden sind. Vermutlich aus wirtschafts-politischen Gründen haben auch die Templer ihre geographischen Kenntnisse geheim gehalten.

Und dann gab es noch eine bemerkenswerte Kultur-Region: Das Gebiet des heutigen Languedoc (Südfrankreich) gehörte zu Beginn des 13. Jahrhunderts nicht zu Frankreich. Die unabhängige Grafschaft hatte eine eigenständige Kultur und Sprache. Es bestanden Beziehungen zu Aragón und Kastilien, wo der Graf von Toulouse regierte. Im Languedoc gab es eine fortschrittliche und hochentwickelte Kultur; die Gelehrsamkeit stand in hohem Ansehen. An den Schulen wurden u.a. Philosophie, Griechisch, Arabisch, Hebräisch studiert; auch der Adel war literarisch gebildet.

Über die Handelszentren gelangte islamisches und orientalisches Gedankengut in das Land. Um 1200 gab es im Languedoc einen kulturellen Höhepunkt, den das übrige Europa erst wieder in der Renaissance-Zeit erreichte.

Die Albigenser-Kriege, die ab 1209 rund zwanzig Jahre dauerten, verwüsteten die gesamte Region. Ein Grossteil der Bevölkerung wurde umgebracht; viele Städte wurden zerstört. Nach Beendigung der Kämpfe fiel das Languedoc in die Rückständigkeit.

«Arabischer» Einfluss?

Für die Kartographiegeschichte in der Mittelmeerregion sind auch die kriegerischen Auseinandersetzungen und die «arabischen» Eroberungen von Bedeutung. Wenn von «Arabern» die Rede ist, so sind dies oft Menschen verschiedener Nationalität und unterschiedlichen Glaubens. Schon unter dem arabischen Kalifen 'Utman wurde 649 Zypern für kurze Zeit eingenommen. 652 plünderte eine arabische Flotte an den Küsten Siziliens; auch Rhodos wurde erobert. Ephesos, Halikarnassos, Smyrna und andere ionische Städte wurden verheert. Bei einem mit der Niederlage der Araber endenden Angriff wurde Kreta verwüstet. Nach der Eroberung mehrerer Inseln in der Ägäis erschien die arabische Flotte vor Konstantinopel; die Stadt wurde zwischen 674 und 678 in jedem Frühjahr erneut, jedoch letztlich vergeblich belagert. Um 700 unternahm eine Flotte von Ägypten aus einen ersten

Angriff auf Sizilien. Von 711 an geriet fast die ganze Iberische Halbinsel unter arabische Herrschaft. Bis 973 blieb die Festung Fraxinetum (in der Provence) in arabischer Hand. Auch Ligurien und Korsika gehörten zu den Angriffszielen der Araber. 812 fiel eine vereinigte Flotte aus Afrika und Spanien in die italienischen Gewässer von Sardinien, Korsika, Nizza und Civitavecchia ein. Die ägäischen Inseln wurden immer wieder überfallen und ausgeraubt [17].

Für alle diese militärischen Unternehmungen müssten doch bereits Kartenunterlagen vorhanden gewesen sein. Unter den erwähnten politischen Umständen in der Mittelmeer-Region konnte eine «arabische» geographische Wissenschaft kaum gedeihen und sich entwickeln. Auch ist noch unklar, in wieweit eine «arabische» Kartographie bei der Entstehung der Portolankarten eine Rolle gespielt hat. Selbst der Ägypter Kamal, dem das Zustandekommen der monumentalen Kartensammlung über Nordafrika zu verdanken ist, verteidigte gegenüber seinem Kollegen J.H. Kramers den Gesichtspunkt, die Portolankarten seien unabhängig von «arabischem» Einfluss entstanden [15], [10].

Noch einige Hypothesen

Das plötzliche Auftreten der Portolankarten – Vorgänger sind bisher nicht erkennbar – und ihre frappierende Genauigkeit haben die Wissenschaftler von Anfang an verblüfft, ohne dass sie dafür eine Erklärung geben konnten. In [22] wurde die Frage nach ihrer Entstehung aufgegriffen und die These unterstützt, dass die im 13. Jahrhundert auftretenden Portolankarten eine antike, für gewisse Zeit unterbrochene, Tradition fortsetzen. Und in [19] wird die Entstehung der Karten auf das Römische Reich zurückgeführt, in dem sich «die ganze Weisheit, das ganze Wissen und die ganze Erfahrung des mittelmeerischen Altertums» gesammelt hatten und sie «die gültige Form» erhielten, «in der sie der Nachwelt überliefert» wurden. «Die Portolane zeigen im Hinblick auf die West-Ost-Distanzen richtige Verhältnisse zu den Nord-Süd-Distanzen.

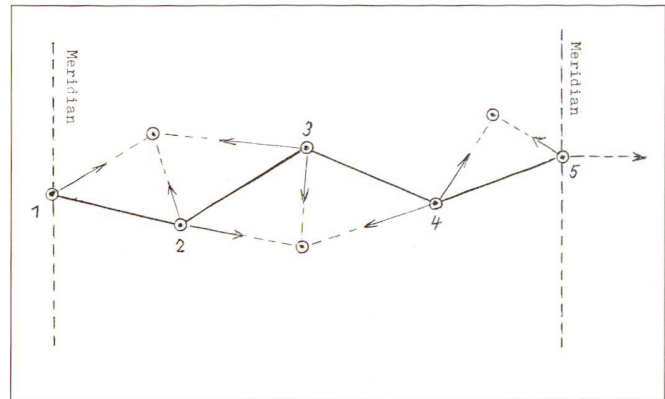
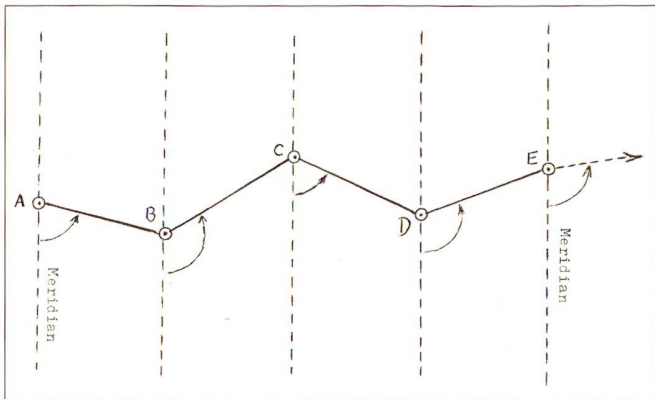


Abb. 5: Mögliches Verfahren zur Verdichtung eines Festpunktnetzes.

Abb. 6: Mögliches Verfahren zur Einmessung von topographischen Objekten.

Daraus resultiert der zwingende Schluss, dass die Portolane in ihrer Grundlage nicht zu Wasser, sondern terrestrisch vermessen und aufgenommen wurden. Die politischen Voraussetzungen zu einem solchen Unternehmen waren aber gar nie in der Geschichte gegeben, ausser im Römischen Reich. Hier bot sich das ganze Material der Limitation als Grundlage zur Erstellung der Karten an, und wahrscheinlich war das Unternehmen des Vipsanias Agrippa, das im Jahre 20 v. Chr. mit der grossen Reichskarte gekrönt wurde, eine regelrechte, viele Jahre dauernde Reichsvermessung.» [19]

Wie die Wissenschaftler vermuten, wären es also antike Quellen aus römischer bzw. hellenistischer Zeit gewesen, die den Kartenmachern die Daten vermittelten, die zur Zeichnung der erstaunlich genauen Karten erforderlich waren. Karten aus der Antike sind dann im 13. Jahrhundert wahrscheinlich aus den Restbeständen der zerstörten alten Bibliotheken wieder zum Vorschein gekommen und sorgfältig kopiert worden. Uns liegen nun die Ergebnisse dieser Überlieferung in den Portolankarten vor. Die verhältnismässig richtig dargestellten Einzelheiten können aber kaum ohne terrestrische Vermessungen in die Karten gekommen sein. Man muss deshalb grossräumige Vermessungen in der Antike annehmen. Solche Vermessungen setzen jedoch eine umfassende Organisation, von einer zentralen Stelle geleitet, sowie spezielle wissenschaftliche und praktische Kenntnisse voraus. Eine einheitliche politische Ver-

waltung existierte im Mittelmeergebiet: das römische Imperium; dazu kam Alexandria mit seinem wissenschaftlichen Zentrum. Die theoretische Planung der Aufgabe könnte bei den Alexandrinischen Gelehrten gelegen haben, während die örtlichen Vermessungen von Mensoren verschiedener Bildungsgrade und Herkunft durchzuführen waren. Die Blüte der Wissenschaften in der Zeit des Hellenismus und die lange Friedenszeit im Römischen Reich begünstigten ein solches Vermessungsvorhaben; denn Handel, Verwaltung und Militär benötigten genaue Karten, d. h. es musste eine wirtschaftliche oder politische Notwendigkeit für ein solches Unternehmen vorliegen. Wer sollte jedoch das für die Antike gigantische Projekt einer geodätischen Datenerhebung in die Wege geleitet, organisiert und koordiniert haben? Die Frage nach dem Hersteller der Karten wird wohl offen bleiben. Die These, dass es sich um eine Person gehandelt haben könnte, hat viel für sich, wenn man die Geschichte anderer naturwissenschaftlicher oder technischer Glanzleistungen zum Vergleich heranzieht. Das würde auch nicht ausschliessen, dass ein solcher Urheber die Beschaffung schon vorhandener Daten nicht nur durch eigene Reisen, sondern durch Organisieren der erforderlichen Informationen bewältigt hat. Denkbar wäre auch, dass ein Herrscher mit seinem Verwaltungsstab die Durchführung gewährleistet hätte.

Als einer der Organisatoren könnte neben Heinrich dem «Seefahrer» auch Kaiser

Friedrich II. von Hohenstaufen (1194–1250), der in Süditalien und Sizilien residierte, in Frage kommen [13]. Friedrich war vielseitig gebildet. Für militärische Einsätze wertete er mathematisch-technische Erkenntnisse praktisch aus. Eine Förderung der geographischen Wissenschaft für seine Zwecke wäre ihm zuzutrauen. Zuvor schon fertigte der aus Marokko stammende Geograph Muhammed Ibn Muhammed al-Idrisi (1099–1164) für den Normannenkönig Roger II. von Sizilien eine «Weltkarte» mit Breitenangaben und Klimazonen.

Einige Untersuchungen führen in die Zeiten des Timosthenes (1) und des Agrippa (2). Diese bedeutenden Flottenchefs hatten schon durch ihre Funktion einen Bedarf an genauen Seekarten und «Hafenbüchern». Sie hatten aber auch die Möglichkeit, Vermessungen durchführen zu lassen [9].

1. Timosthenes (285–246 v. Chr.) war in Rhodos Admiral der Flotte des Königs Ptolemaios II. In seiner Funktion als Admiral konnte er eine Vermessung der Küsten und Häfen (Ortsbestimmungen) angeordnet haben. In der Blütezeit der alexandrinischen Wissenschaften war die Theorie dazu vorhanden, dank der Forschungen von Eudoxos, Dikaiarchos und Eratosthenes.
2. Agrippa, M. Vipsanias (63 v. Chr.–12 n. Chr.) war Feldherr und Admiral unter Augustus und Pompejus. In diese Zeit fällt die Vermessung des Römischen Reiches («Länder und Meere»). Agrippa kommt daher in seiner Funk-

tion als Admiral besonders als Organisator der Vermessung der Meere in Frage. Die grosse Reichskarte an einer Säulenhalle wird mit Agrippa in Verbindung gebracht. Verbesserungen in der theoretischen Kartographie gab es durch Hipparchos und Menippos.

3. Zur Zeit des Marinus von Tyros (90–150 n. Chr.) sowie des Klaudios Ptolemaios (um 150 n. Chr.) gab es nochmals Verbesserungen der Aufnahmeverfahren und der Kartenprojektionen. Das Werk des Kl. Ptolemaios kam über die «Araber» nach Spanien und Genua («Almagest»).

Vielleicht könnte es auch so gewesen sein, dass die von Timosthenes erstellten Karten direkt von Alexandria kamen, während die von Agrippa gefertigten Karten von Alexandria (Kl. Ptolemaios) über die «Araber» nach Mallorca gelangten. Als möglicher Zeitpunkt für die Vermes-

sungen selbst käme das erste Jahrhundert während der römischen Kaiserzeit in Frage. Ergänzende Messungen sowie die weitere kartographische Bearbeitung (Erneuern, Berichtigen und Abzeichnen) dürften bis in das dritte Jahrhundert hinein, etwa bis zur Einteilung des Römischen Reiches in zwölf Verwaltungsbezirke unter Diokletian (297) vorgenommen worden sein.

Es ist also denkbar, dass sich hellenistische Gelehrsamkeit und römische Vermessungspraxis vereinigt und so das Unternehmen «Grossvermessung im Imperium Romanum» durchgeführt haben. Andererseits aber könnten Vermessung und Kartenherstellung auch im Auftrage der römischen Verwaltung von den seefahrenden Phönikern durchgeführt worden sein, die sich ebenfalls der Kenntnisse hellenistischer Gelehrter aus Alexandria bedient haben mögen. Die damalige Politik

jedenfalls liess eine solche Zweckverbindung durchaus zu.

Vielleicht lagern in irgendwelchen Bibliotheken, in Klöstern oder anderswo bisher unbekannte Handschriften und Kartendokumente, die noch zu entdecken und auszuwerten sind. Es besteht durchaus die Möglichkeit, dass eines Tages doch noch eine antike Seekarte gefunden wird, die eindeutig belegt, dass die so genannten Portolankarten ihren Ursprung im Altertum haben. Auch wenn man nicht genau weiss, wie, wann und durch wen diese rätselhaften Karten entstanden sind, stellen sie doch eine gigantische Leistung dar.

Literaturverzeichnis:

siehe Teil I («Geomatik Schweiz» 6/2004).

Dipl.-Ing. Helmut Minow
Kelchstrasse 11
DE-44265 Dortmund

ACU: commande unique pour GPS et stations totales avec écran couleur ... achèteriez-vous aujourd'hui encore une télé noir et blanc?



L'unité de contrôle ACU de Trimble vous fournit des informations en couleur par le biais d'un écran tactile. La commande du GPS et des stations totales facilite le positionnement, améliore la sélection des données et accélère l'implantation. D'ailleurs – chez Trimble – ce principe n'est pas une nouveauté mondiale mais fait partie d'une génération d'instruments innovateurs et orientés vers l'avenir qui sont compatibles entre eux de manière optimale.

Notre principe de **Integrated Surveying™** augmente l'efficacité lors de l'exécution de vos travaux. L'ACU se clipse tout simplement sur les stations totales ou sur la canne des rovers RobotiC ou GPS-RTK: un contrôleur, une interface, un fichier.

Integrated Surveying™



allnav ag • Obstgartenstrasse 7 • 8006 Zürich • Tél. 043 255 20 20
allnav@allnav.com • www.allnav.com
Baden-Württemberg: 71522 Backnang • Tél. 07191 73 44 11

