

Columbus und die Navigation im Mittelalter

Zweifellos waren es große Männer, die im Entdeckungszeitalter die Welt erkundeten. Aber war es nicht in erster Linie gesellschaftliches Interesse, was die mittelalterliche Welt veranlaßte über ihre Horizonte zu blicken? Jene großen Männer waren nichts weiter als das Mittel zum Ziel zu kommen. Immer noch stand die Erkundung Indiens im Mittelpunkt des Interesses der iberischen Mächte. Auch Kolumbus hatte dieses Ziel.

Als in der Nacht vom 11. zum 12. Oktobers 1492 durch das Besatzungsmitglied der „Pinta“ Rodrigo de Triana den Ruf „Tierra, Tierra“ erscholl, dachte Kolumbus am ersehnten Ziel, dem sagenumwobenen Indien angekommen zu sein. Er wußte nicht, daß er nach einer Fahrt von 70 Tagen einen neuen Erdteil entdeckt hatte. Auch wenn heute noch so manches Dunkel in der Kolumbusforschung liegt, so mag doch der Versuch unternommen sein, ein einigermaßen abgerundetes Bild dieser Zeit und dieses Mannes und vor allem der Art seiner Navigation zu zeichnen.

Wenn wir die Abschrift der >Barcelona-Kopie< des Logbuchs des Kolumbus durch den Dominikanermönch Bartolome de Las Casas betrachten, das Original und die >Barcelona-Kopie< sind leider verschollen, so lesen wir dort folgenden Ausspruch: „Und vor allen Dingen ist es erforderlich,..., daß ich des Schlafens vergesse und der Navigation große Aufmerksamkeit schenke.“ Hier finden wir nicht den Grad der Bedeutung wieder, die Kolumbus der Navigation schenkte, sondern wir finden hier vielmehr einen als recht authentisch anzunehmenden ersten Bericht einer mittelalterlichen Seefahrt überhaupt. Sicher entspricht dieser Bericht den Auffassungen, die die iberische Hochseefahrt zur Anwendung von Navigationsmethoden auf See überhaupt hatte. Und diese waren recht hoch und vorausschauend und immer auf den neuesten Stand damaliger europäischer Navigationsmethoden gebracht.

Am 03. August des Jahres 1492 verließen nun drei portugiesische Schiffe den Hafen von Palos. Ihr erstes Ziel war es, die Kanareninseln Gomera anzusteuern, um von dort aus weiter westwärts zu segeln. Kolumbus Flaggschiff war das 100 Tonnen* große und schwerfällige Vollschiiff (Nao) „Santa Maria“. dazu kamen die beiden Karamellen „Pinta“ (dtsch: „Die Bemalte“) und „Nina“ (dtsch: „Die Kleine“), die mit ihrer Größe von 60 Tonnen* Schnelfahrer waren. Das Kommando auf der „Pinta“ hatte ein Freund Kolumbus', der erfahrene Reeder und Kapitän Martin Alonso Pinzón. Er hatte in Rom kosmographische Studien betrieben. Dieser Reeder hatte auch die Kolumbusflotte ausgerüstet und für die richtige Auswahl der Mannschaften gesorgt, die nicht wie gewohnt, aus gepreßtem Gesinde und Verbrechern, sondern aus Angehörigen andalusischer Fischer- und Schifferfamilien bestand. Die „Nina“ wurde durch Martins Bruder, Vicente Ybáñez Pinzón kommandiert. Dieser Mann sollte später noch Entdeckungsgeschichte schreiben. Auf jedem Schiff war neben der Besatzung noch ein Kapitän, ein Pilot (Navigator) und ein Maler vorhanden. Das Flaggschiff war mit 40 Mann, die „Pinta“ mit 26 Mann und die „Nina“ mit 24 Mann Segelbesatzung besetzt. Zusätzlich waren nicht zur Mannschaft gehörig ein Dolmetscher für arabisch und zwei königliche Beamte eingeschiff. In der Annahme, daß in Indien (Catahai) auch arabisch verstanden wird, hatte man den Dolmetscher an Bord. Die zwei königliche Beamten hatten die Ausgaben der Schiffe zu überwachen, auch sollten in der Hoffnung auf baldige Gewinne, die registriert werden und entsprechend vorheriger Vereinbarungen die Gewinnanteile für die Krone überwacht werden. Das Ziel der Reise war also ein rein materielles. Es spricht für des Geist des Entdeckungszeitalters überhaupt, wenn das Ziel mehr einer materiellen Richtung nach Macht

* Die damalige Schiffstonne entsprach dem Raumgehalt einer Weintonne, hatte somit etwa den doppelten Inhalt einer heutigen Tonne.

und Reichtum entsprach, als wie dem der Forschung und wissenschaftlichen Erfassung der Welt.

Durch das Ansteuern der Kanaren, konnte Kolumbus einen Weg nach Westen wählen, der ihn in die Zone der günstigsten Wind- und Strömungsverhältnisse im Bereich des Nordostpassats und des Nordäquatorialstroms brachte.

Diese eher zufällige Wahl erbrachte ihm den günstigsten Weg nach Westen und auch später blieb dieser Weg als „carrera de Indias“ die bevorzugte Reiseroute der meiste westwärts segelnden Schiffe damaliger Zeit. Diesem glücklichen Zufall verdankt Kolumbus einen nicht unerheblichen Teil seines Erfolgs der Reise.

Am 06. September verließ Kolumbus nach einer in Gran Canaria durchgeführten Reparatur der „Pinta“ die Kanarischen Inseln. Vom 09. September bis zum 18. September im Nordostpassat segelnd, sahen die Besatzungen erstmals am 16. September schwimmende „Gräser“, die am 23. September so dicht wurden, daß man befürchten mußte stecken zu bleiben. Die Flotte befand sich im Sargassomeer (Golfkrautmeer). Doch weiter ging die Fahrt im Nordostpassat. Die Besatzungen befürchteten nun, daß sie nie wieder zurück kommen würden, denn auf der Rückfahrt hätte man ja Gegenwind und das war schlechtes Segeln. Am 09. September trug Kolumbus ins sein Bordbuch ein: „Wir kamen 60 Seemeilen weiter. Ich beschloß, weniger einzutragen, damit meine Leute nicht den Mut verloren, falls die Reise zu lange dauern sollte. Im Laufe der Nacht brachten wir 120 Seemeilen hinter uns, bei einer Stundengeschwindigkeit von 10 Seemeilen.“ Am 01. Oktober berechnete Kolumbus von der Insel Ferro (Hierro), der westlichsten Kanareninsel, eine Entfernung von 2828 Seemeilen, der Mannschaft täuschte er nur 2336 Seemeilen vor. Doch bleibt die Frage, wie reagierten seine Piloten und die Pinzónbrüder darauf, denn auch die waren erfahrene Nautiker? Die Beantwortung dieser Frage ist bis heute offen. Am 13. September bemerkte Kolumbus eine Abweichung der Magnetkompassse nach Norden. Am 14. September beobachteten die Rudergänger die gleiche Erscheinung. Bisher kannte man die Mißweisung des Magnetkompasses gegenüber dem Polarstern nur nach Osten. Jetzt wich sie nördlich ab. Erscheinungen, die man nicht deuten konnte. Erst am 01. Oktober zeigte die Kompaßnadel wieder richtig zum Nordstern. Schließlich schreibt Kolumbus in sein Tagebuch: „Es war eine große Gärung unter den Leuten meines Fahrzeugs, weil sie glaubten, es wehten unter diesen Himmelsstrichen keine Winde, welche die Rückkehr nach Spanien möglich machten.“

Doch schließlich war es so weit. Der Matrose Rodrigo de Triana sah im Mondlicht einen ca. zehn Kilometer entfernten flachen Strand. War es wieder ein Irrtum, wie der des 25. Septembers, als die Flotte glaubte Land zu erkennen und deshalb den Kurs änderte? Nein, diesmal war dort wirklich Land. Und so betrat am 47. Tag nach der Abfahrt von Gomera und am 70. Tag nach dem Ablegen aus Palos der erste aus dem europäischen mittelalterlichen Kulturkreis kommende Mensch altamerikanischen Bodens. Das amerikanische Inferno begann. Auch wenn der erste Landgang auf einer vorgelagerten amerikanischen Insel, wahrscheinlich auf Guanahani (heute britisch Bahamas), stattfand. Amerika war unwiderruflich entdeckt. Gold, Gold und nochmals Gold, das war der Auftrag und das Gebot. Kolumbus begann sofort am 13. Oktober mit der Suche nach diesem für die Menschen so wertvollen und edlen Metall.

Angemerkt sei noch, daß heute dieses Entdeckungsdatum von einigen Forschern unter Angabe vieler widersprüchlicher Gründe umstritten wird. So nimmt z. B. E. C. Branchi, italienischer Historiker, den 13. Oktober 1492 als Entdeckungstag an. Aber gleich viel! Wir wollen um einen, zwei oder sollten es auch zehn Tage Zeitdifferenz sein, nicht streiten. Der Tag spielt nicht die hervorzuhebende Rolle, vielmehr ist es die Tatsache, die Umstände und die Methodik des Ganzen, was uns interessiert. Angemerkt sei noch, daß der wahre Entdecker des neuen Kontinents, der Matrose Rodrigo seine jährliche Rente von 10 000 Maravedis, dem kleinsten damaligem Rechnungswert, von jedem durch die Krone zugestanden, der für

Spanien neues Land entdeckt und meldet, nie erhalten hat. Kolumbus gab diesen für ihn unerheblichen Wert für sich aus. Welch eine mittelalterliche Anschauung und Gerechtigkeit. Rodrigo soll tief enttäuscht nach Marokko ausgewandert und zum Islam übergetreten sein.

Einen Einblick, den wir heute durch das Tagebuch des C. Kolumbus erhalten, gestattet uns auch die Durchführung der Navigationsmethoden zu betrachten. Das Tagebuch der bedeutendsten Reise, der ersten Reise liegt uns heute leider nicht im Original vor. Diese Originalaufzeichnungen sind nach dem Tod Isabellas 1504 verloren gegangen. Auch die unmittelbar nach der Rückkehr Kolumbus' am spanischen Hofe als „Barcelona-Kopie angefertigte Abschrift ist verschwunden. Vor ihren Verschwinden bekam sie ein Freund Kolumbus', der Dominikanermönch Bartolome de las Casas zu sehen, der diese abschrieb und dem wir es verdanken, daß heute überhaupt Aufzeichnungen vorhanden sind. Diese Kopie ist zwar an einigen Stellen fehlerhaft, doch kann man insgesamt davon ausgehen, daß diese Abschrift weitgehend authentisch ist. So haben wir also eine erste Dokumentation einer Atlantiküberquerung vorliegen. Die Grundlage der Navigation im 15. Jh. kann somit mit Hilfe dieser Kopie des Kolumbustagebuches sowie weiterer Aufzeichnungen aus nachfolgenden Reisen rekonstruiert werden. Dabei spielt der Stand der astronomischen Kenntnisse damaliger Zeit die gravierende Rolle auch muß beachtet werden, wie die allgemeinen astronomischen Kenntnisse dieser Zeitepoche in der Schifffahrt verbreitet waren. Wie der Stand der Ausbildung der Kapitäne, Steuerleute und Piloten im Ganzen zu bewerten ist, davon haben wir schon gehört. Wie führte nun aber Kolumbus seine Navigation über den Atlantik durch?

Eine der wichtigsten Methoden war die Breitenbestimmung mit dem Nordstern. Nach dem Erscheinen von Deklinationstafeln der Sonne, aufgestellt durch Regiomontanus in Nürnberg und Zacuto auf der iberischen Halbinsel konnte auch nach Meridianhöhen der Sonne navigiert werden. Als nautische Meßgeräte benutzten die Seefahrer zur kolumbianischen Zeit neben den Magnetkompaß und der Sanduhr, den Quadranten, das Astrolabium und den Jacobsstab. Die Geräte waren auf See schwer zu handhaben. Für die Anwendung des Quadranten und des Astrolabium brauchte man die Lotlinie, die sich mit diesen Geräten auf Grund von Schiffsschwankungen, Wettereinflüssen, es mußte auf offenen Deck gemessen werden, nur schwer halten ließ. Für die Benutzung des Jacobsstabes, auch Grabstock genannt, benötigte man die Horizontlinie. Sonnenmessungen waren faßt nicht durchführbar, da die Blendwirkung der Sonne empfindlich die Beobachtung störte. So wurden astronomische Ortsbestimmungen faßt immer an Land durchgeführt, da das Schwanken des Schiffes dort ausgeschlossen war.

Kolumbus hatte alle diese Geräte an Bord, er führte auch die Tafeln des Regiomontanus und die des Zacuto mit. Betrachten wir nun einige der nautischen Beobachtungen, die Kolumbus auf seiner Reise durchführte und nieder schrieb.

Am 30. September 1492 trug Kolumbus in sein Bordbuch ein:

„Ich stellte mit Überraschung fest, daß sich die Wächter in der Nähe des Armes in westlicher Richtung befinden, Bei Tagesanbruch jedoch unterhalb des Armes in östlicher Richtung erscheinen. Sollte diese Beobachtung zutreffen, so scheint es, daß ich in der letzten Nacht nur um drei Linien, oder neun Sternstunden vorankam.“

Die Ortszeit wurde um Mitternacht über die Stellung der Wächter des Polaris festgestellt. Die Wächtersterne sind Beta (Kochab) und Gamma im Kleinen Bären. Kolumbus meint mit unterhalb den Bezug zur Polarisfigur, eine menschliche Figur mit ausgebreiteten Armen, die auf den Nordstern zentriert und radial in acht Richtungen unterteilt war. Ausgangspunkt der

Zeitbestimmung war, daß Kochab Anfang Mai um Mitternacht genau am Kopf dieser Figur stand. Bezüglich der Kontrolle seines Kompasses schreibt er:

„Bei Anbruch der Nacht wich die Kompaßnadel um einen Strich nach Nordwesten ab, während sie als der Morgen dämmerte, genau zum Nordstern zeigte. Dies hat seine Ursache darin, daß zwar die Nadel richtig anzeigt, sich der Stern jedoch dreht. Dieses Phänomän verstehen meine Steuerleute aus irgend einem Grund nicht, und es verwirrt sie und bringt sie auf. Sie lassen sich von Abweichungen dieser Art leicht ängstigen, besonders auf einer Reise von solcher Dauer, die in fremde Gegenden führt. Meine Erklärungen konnten ihnen nur zum Teil ihre Sorgen zerstreuen.“

Welchem Irrtum Kolumbus hier aufsaß, können wir heute schnell begreifen. Er hatte es mit der magnetischen Ablenkung zu tun. Der als Mißweisung bekannte Fehler jedes Magnetkompaß hängt bekanntlich Weise mit der Abweichung des Magnetpols, der sich auf Halifax in Kanada befindet, vom geographischen Nordpol zusammen. Dies konnte natürlich Kolumbus nicht wissen. Es war zwar eine Abweichung der Magnetnadel für die Iberischen Inseln nach Osten bekannt, aber ob es diese überall gab und warum diese bestand, war zu dieser Zeit noch ungeklärt. Zwar stand der Nordstern im 15. Jh. ca. $3\frac{1}{2}^\circ$ vom Pol weg, aber diese Erscheinung konnte Kolumbus unmöglich gemeint haben, als er von der wechselnden Stellung des Nordstern sprach. Auch ließ sich ein Fehler von 3° am Kompaß nicht oder nur schwer erkennen. Die Mißweisung betrug ca. 7° West. Da der Nordstern am 30. September 1492 ca. $3\frac{1}{2}^\circ$ östlich des Pols stand, so kann man von einer Summierung der gesamten Fehler ausgehen. (7° West + $3\frac{1}{2}^\circ$ Ost = $10\frac{1}{2}^\circ$ Fehlweisung am Kompaß). Somit hat Kolumbus gut beobachtet oder war es nur ein Zufall auf Grund von Peilfehlern. Denn am Morgen stellte er keine Ablenkung mehr fest.

Als sich Kolumbus wenige Tage später als am 26. Oktober 1492 in unmittelbarer Nähe der kubanischen Nordküste, in Nähe des Rio de Mares befand, stellte er fest:

„Ich bestimmte mit dem Quadranten unsere Position und der Rio de Mares liegt 42 Grad nördlich des Äquators“

und weiter stellte er am 21. November 1492 fest:

„Ich bestimmte die Position mit meinen Quadranten, und ich befand mich, wie auch im Hafen von Mares, 42 Grad nördlich des Äquators. Bis ich wieder Land erreiche und den Quadranten instand setzen kann, werde ich ihn nicht mehr gebrauchen. Ich habe nicht den Eindruck, daß ich mich derart weit im Norden befinden könnte.“

Diese Zweifel waren durchaus berechtigt. Denn Kolumbus' Abfahrtsort befand sich auf den Kanaren mit einer Breite von 28° N. Da er am Magnetkompaß ziemlich genau westwärts segelte, müßte seine Breite auch am gefundenen Bestimmungsort um die 28° N betragen.

Am 13. Dezember 1492 befindet sich Kolumbus an der Nordküste Hispaniolas, auf ca. 20° N. Er führte eine Bestimmung der Nordsternbreite durch und fand 34° N. Der Unterschied beträgt 14° ; das sind 840 sm Unterschied

Als Kolumbus sich am 03. Februar 1493 auf ca. der Hälfte der Strecke seiner Rückreise, auf ca. 35° N befand, trug er in sein Bordbuch ein:

„Der Nordstern scheint sehr hoch zu stehen, ebenso hoch wie am Cabo de San Vincente. Ich konnte seine Höhe weder mit dem Astrolabium noch mit dem Quadranten bestimmen, da dies wegen des Wellenganges nicht möglich war.

Das Cabo de San Vincente liegt auf 37° nördlicher Breite.

Wir wollen Kolumbus keine unzureichendem astronomisch-navigatorischen Fähigkeiten bescheinigen, aber diese astronomischen Beobachtungen waren zur genauen Wiederauffindbarkeit eines Punktes auf See höchst ungenau, auch für damalige Verhältnisse. Quellen anderer Seefahrer der kolumbianischen Zeit bieten uns hier bessere Ergebnisse, wie wir bereits feststellen konnten. Kolumbus unternahm sogar den Versuch einer Längenbestimmung aus einer Mondfinsternis. Obwohl das Ergebnis auch nicht den Anspruch auf Richtigkeit besitzt, so ist es doch erstaunlich, wenn man nur die Methode der Ausführung betrachtet. Auf seiner vierten Reise, am 29. Februar 1504 schreibt er in seinen Erinnerungen „Buch der Prophezeiungen“:

„Am Donnerstag, dem 29. Februar 1504, da ich mich in Indien auf der Insel Jamaica im Hafen von Santa Gloria aufhielt,..., trat eine Mondfinsternis ein, und da sie begann, bevor die Sonne untergegangen war, konnte ich nur das Ende beobachten, als der Mond seinen vollen Schein wiedergewann, was mit Sicherheit 2 ½ Stunden nach Einbruch der Nacht geschah, ganz sicher nach fünf Sanduhren. Der Unterschied zwischen der Insel von Jamaica in Indien und der Insel Cadiz in Spanien ist 7 Stunden und 15 Minuten, so daß in Cadiz die Sonne 7 Stunden und 15 Minuten früher untergeht als in Jamaica“

Das wahre Ergebnis muß 4 Stunden und 44 Minuten betragen. Die Finsterniszeit entnahm er den Tafeln des Regiomontanus'. Diese waren für die Finsternismitte und nicht für das Ende (1 Std. Zeitunterschied) und für Nürnberg berechnet und nicht für Cadiz. (Zeitunterschied 1 Std. 27 Min.). Die Laufzeiten der Sanduhren betragen 30 Minuten. Fünf Sanduhren entsprechen einer Zeit von 2 ½ Std. Das Finsternisende war 3 Std. und 5 Min nach Sonnenuntergang.

Wie aber navigierte Kolumbus nun, wenn die astronomischen Ergebnisse auch für ihn selbst unzureichend waren. Er navigierte so, wie es Mittelmeerpraxis und zu Anfang der Entdeckungen auch iberische Praxis war, er mittelte den Schiffsort mit dem Kompaß und der gelaufenen Distanz, die schließlich mit Hilfe von Erfahrungswerten geschätzt wurde. Das Log war zu dieser Zeit noch nicht bekannt. Die Kursbestimmung geschah mit einem Trockenkompaß, der aus einer drehbar gelagerten Windrose bestand auf dessen Unterseite sich ein Magnet befand. Das ganze wurde in einem Gehäuse aus Buchsbaum untergebracht. Kurse mit den entsprechenden gelaufenen Distanzen aneinander gekoppelt, stellen den Schiffsweg dar. Dabei kann mehr oder weniger der Einfluß der Strömung und des Windes das Ergebnis verfälschen oder auch nicht, je nach dem wie gut man den Kurs und die Geschwindigkeit in einer Zeiteinheit erfaßt und unter dem Einfluß der Gesamtabtrifft versucht auszuwerten. Wie genau die Kopplungen auch immer waren, die Standortbestimmungen sollten helfen, den Koppelort zu korrigieren und umgekehrt. Hier muß man beide Methoden gleichberechtigt betrachten. Wie groß die Fehler bei der Koppelnavigation waren, läßt sich an der Methodik ermitteln. Die Kugelgestalt der Erde fand auf den damals verwandten Seekarten keinen Niederschlag. So wurde auf den im Mittelmeer verwandten Portulankarten der Abfahrtsort einfach mit dem Bestimmungsort verbunden. War die Verbindung eine Gerade, so war sie der Kompaßkurs, der dann unverändert beibehalten wurde. Dieses Fahren auf der Loxodrome genügt für eine geringe Distanz, muß aber bei der Atlantiküberquerung versagen.

Die iberischen Seefahrer erkannten recht schnell diesen Unterschied, konnten ihn jedoch nur unzureichend deuten. Das Fahren auf der Loxodromen bedeutet, sich spiralförmig dem Pol zu nähern, in dem der Quadrant des Kurses liegt. Die Schnittwinkel des Kurses mit den Meridiankreisen werden unterschiedlich in der Praxis entgegen der Seekartendarstellung sein. So muß man, will man die wirklich kürzeste Verbindung auf der Erdkugel bekommen orthodrome Kurse fahren. Das heißt man muß so fahren, daß man alle Meridiane unter dem gleichen Winkel schneidet. Das ist auf einer Plattkarte nur möglich, wenn man Kursdistanzstücke wählt, die dem Großkreis auf der Erdkugel sehr nahe liegen. das heißt dann, der Kompaßkurs muß nach und nach geändert werden. Betrachtet nun man noch die Strömung und die Mißweisung, so wird uns klar, daß die alleinige Methodik der Koppelnavigation hier versagen muß und dies um so mehr, wenn Sturm und damit unbekannte Abtrifft alle Koppelwerte verfälscht. So versuchte auch Kolumbus aus allen Kennwerten der Schätzung und der Messung seinen wahren Standort zu ergründen. Sogar die Abweichungen an der Magnetnadel auf Grund der Mißweisung veranlaßten Kolumbus, daraus eine Standorthilfe zu bekommen. So schreibt Kolumbus auf seiner zweiten Reise, daß er sich auf Grund der Ablenkung der Bussole (Kompaß) von Nordwest nach Nordost etwa 300 Leguas (ca. 320 sm) westlich der Azoren befand.

Kolumbus steuerte die ersten sieben Tage Südwestkurs. Danach steuerte er Westkurs. An vier Tagen steuerte er Nordwestkurs. So glich er in insgesamt 35 Tagen die südliche Versetzung durch Nordwestkurse faßt wieder aus. Westlich der Azoren wurde sein Kompaß derart abgelenkt, daß er bei anliegenden Westkurs tatsächlich aber Südwest fuhr. So lag seine Ankunftsbreite auf Guanahani 4° südlicher, als es sein kanarischer Abfahrtsort war. Wäre Kolumbus tatsächlich Westkurs gefahren, so wäre er am heutigen Cap Canaveral an Land gegangen und nicht in der Nähe vom heutigen Kuba. Kolumbus koppelte von den Kanaren bis nach Guanahani eine Gesamtdistanz von 3408 Seemeilen. Er koppelte ca. 350 sm mehr, als diese wirklich beträgt. Er nutze den Nordostpassat und die Nordäquatorialströme auf der Hinfahrt genauso, wie er den Golfstrom und den Nordwestpassat für die Rückfahrt meisterhaft nutzte. Man muß ihm bescheinigen, daß er, obwohl seine astronomischen Ortsbestimmungen sehr fehlerhaft sind, ein Meister der Navigation war und das mit den Grundlagen damaliger Zeit, als die wissenschaftliche Hochseefahrt gerade in den Anfängen steckte.