

## Der Beginn des 20. Jahrhunderts und das Längenproblem

Aus HANSA, 1900:

**„Über den Beginn des 20. Jahrhunderts hat sich neuerdings die höchste wissenschaftliche Autorität in Frankreich, das Längen-Bureau in Paris, ausgesprochen. An der Spitze des neuesten Jahrbuches des Bureau des Longitudes heisst es:**

**Das neunzehnte Jahrhundert wird am 31. December 1900 endigen. Das zwanzigste Jahrhundert wird am 01. Januar 1901 beginnen.**

**Da das genannte, im Jahre 1795 gegründete, gelehrte Institut, in welchem u.a. das für alle Länder gültige Normal-Metermaß aufbewahrt wird, sich in stetem Connex mit den gleichen Zwecken dienenden Anstalten anderer Länder befindet (mit der Berliner Sternwarte, dem Londoner Board of Longitude, dem Nautical Almanach Office in Washington) so dürfte dieses Axiom keinen Widerspruch finden können.“**

Das ist der offizielle Wissensstand im Jahre 1900. Und der gilt auch heute noch unverändert. Wir haben das neue Jahrtausend am 01. Jan 2000, also ohne Frage ein Jahr zu früh gefeiert!

Aber davon abgesehen: was ist ein „Längen-Bureau“? und ein „Board of Longitude“ in England?

Beide Institute wurden gegründet, um eine Lösung für das Jahrhunderte alte Längen-gradproblem zu suchen. Mit diesem Ausdruck bezeichnet man das Problem, die geographische Länge eines Schiffes auf hoher See zu bestimmen. Warum ist das ein Problem? Die Geographische Breite läßt sich doch auch leicht bestimmen?

Die geographische Breite ist anhand des Sonnenstandes relativ einfach messbar. Täglich einmal erreicht die Sonne ihren Höchststand über dem Horizont (Mittag) und sinkt dann wieder. Die Sonne steht zum Mittags-Zeitpunkt genau über dem Meridian des Beobachters (auf der Nordhalbkugel im Süden). Das bedeutet, dass Erdmittelpunkt, Beobachtungsstandort und Sonne in einer Ebene liegen. Dadurch ergibt sich eine besonders einfache Rechnung:

$$\text{Breite des Beobachters} = 90^\circ - \text{Sonnenhöhe} + \text{Deklination}$$

Dabei ist Deklination der mit den Jahreszeiten schwankende Abstand der Sonne vom Äquator und kann für jeden Tag aus einer Tabelle entnommen werden.

Dieses ist der Wissenstand des Columbus als er Amerika entdeckte. Er wußte wohl auf welcher geographischen Breite er sich befand, aber seine geographische Länge konnte er nur schätzen. Da seine Schätzung fehlerhaft war, ging er davon aus, die Ostseite von Indien erreicht zu haben (das glaubte er übrigens bis zu seinem Lebensende!).

Wir alle wissen, dass die armen Einwohner der Neuen Welt seitdem den irre-führenden Namen „Indianer“ tragen müssen. Und auch die Bezeichnung „West-indien“ für die Karibik beruht auf diesem Irrtum.

Für die Bestimmung der Länge, also des Meridians, auf dem man sich befindet, gibt es kein ähnlich einfaches Verfahren, weil kein Meridian sich von den anderen irgendwie unterscheidet. Im Laufe eines Tages steht die Sonne nacheinander über jedem der (unendlich vielen) Meridiane (Meridian-Durchgang = Mittag). Wenn die Sonne 360° zurückgelegt hat, sind 24 h vergangen. Also: 15° = 1 Stunde.

Zur Bestimmung der Länge wird die genaue Zeit eines Bezugs-Ortes mit bekannter Länge benötigt (Die Methode der Mond-Distanzen und Mond-Finsternisse lassen wir mal unberücksichtigt). Aus der Differenz zur Ortszeit des Schiffes ergibt sich dann die Längendifferenz. Vereinfachend

## Das Längenproblem

kann man sagen: geogr. Breite ist eine absolute Größe, aber geogr. Länge ist eine relative Größe.

In der Bereitstellung dieser genauen Referenzzeit lag das Problem, solange hinreichend genaue Uhren technisch nicht herstellbar waren.

Außerdem herrschte Uneinigkeit darüber, welcher Meridian als Bezugspunkt für die Zählung der Längengrade dienen sollte. Viele Nationen verwendeten in ihren Karten den Meridian ihrer eigenen Hauptstadt, so dass geographische Ortsangaben zwischen den Kartensystemen umgerechnet werden mußten.

Im Vorwort zur Reisebeschreibung des französischen Entdeckers La Perouse (die Reise dauerte von 1785 bis 1788) macht der Herausgeber nach langer Erörterung des Problems folgenden Vorschlag:

*„Alle anderen Rücksichten beiseite gelassen, scheint ein gewisser Meridian der bequemste Null-Meridian zu sein, weil er sehr wenige Länder durchschneidet und die Meridiane der europäischen Seemächte östlich liegen läßt: ich meine den Pik von Teneriffa. Nun müßte auf gemeinschaftliche Kosten der Seemächte eine Pyramide auf der Stelle gebauet werden, durch welche man den Null-Meridian ziehen wollte.“*

Der Deutsche Übersetzer äußert sich dazu in einer Fußnote wie folgt:

*„Dem, was der Herausgeber hier über die Einführung eines allgemeinen Null-Meridians etwas weitläufig ausführt, stimmen wir Deutschen um so lieber zu, als wir auf unseren Karten den Null-Meridian schon lange durch die Insel Teneriffa und den auf ihr befindlichen Berg Pico de Teyde ziehen. Übel ist der Umstand, dass die englischen Karten ihren Null-Meridian über das Observatorium in Greenwich, also 2° 30′ westlich vom Pariser Meridian ziehen. Da nun die Engländer jetzt die erste unter den seefahrenden Nationen, und wie bekannt, auf ihre Herrschaft zur See nicht wenig stolz sind, so werden sie gewiß ihren National-Meridian nicht mit einem anderen, der ganzen übrigen kultivirten Welt bequemen, vertauschen wollen.“*

Der König von Spanien hatte bereits 1600 einen Preis für eine Lösung des Längengradproblems ausgesetzt, damals erfolglos.

1714 wurde in England das **Board of Longitude** gegründet, nachdem eine ganze Kriegs-Flotte durch Navigations-Fehler auf den Scilly-Inseln gestrandet war. Das Längengradproblem wurde erst nach 1750 mit den sehr ganggenauen Schiffsuhren (Chronometer) des englischen Uhrmachers Harrison zufriedenstellend gelöst. Den dafür ausgelobten Preis von 10 000 £ erhielt er übrigens erst nach vielen Jahren und nicht vollständig. Ähnliche Uhren wurden dann auch in anderen Ländern (z.B. in Deutschland) hergestellt.

Aber immer noch ungelöst war das Problem eines von allen Nationen anerkannten Null-Meridians. Die Einigung auf Greenwich erfolgte erst 1884 (!) auf einer Internationalen Meridiankonferenz.

Auch die Franzosen gründeten ein **Bureau des Longitudes** (1795), das sich ebenfalls mit dem Längengradproblem befasste und das sogar noch heute besteht. An diesem Institut haben eine Reihe von weltbekannten Mathematikern und Entdeckern gearbeitet, z.B.

|                                      |                                                     |
|--------------------------------------|-----------------------------------------------------|
| Louis Antoine de <b>Bougainville</b> | (1729–1811, Entdecker, Französisch-Polynesien)      |
| Joseph-Louis <b>Lagrange</b>         | (1736–1813, Mathematiker, Lagrange-Multiplikatoren) |
| Pierre-Simon <b>Laplace</b>          | (1749–1827, Mathematiker, LaPlace-Transformation)   |
| Augustin Louis <b>Cauchy</b>         | (1789–1857, Mathematiker, Cauchy-Folgen)            |
| Léon <b>Foucault</b>                 | (1819–1868, Physiker, Pendel im Deutschen Museum)   |
| Henri <b>Poincaré</b>                | (1854–1912, Mathematiker)                           |

### Noch eine Kuriosität:

Auf der Entdeckungsreise des oben genannten **Bougainville** kam es zur ersten historisch belegten Weltumrundung durch eine Frau! Diese Jeanne Baret entstammte einer französischen Bauernfamilie und ließ sich (durch Männerkleidung getarnt) von dem Entdecker als botanischer Assistent unter dem Namen Jean Baré anheuern. Anscheinend bemerkte niemand aus der Besatzung, dass es sich um eine Frau handelte. Bougainville vermerkt in seinem Logbuch, dass aber die Eingeborenen auf Tahiti sie sofort als Frau erkannten! Sie mußte zurück auf das Schiff gehen, um sich vor den aufgeregten Tahitianern zu schützen.

Die Jeanne Baret Story ist hier zu lesen:

<https://www.diequerdenkerin.at/jeanne-barnet/>

