

geführt, versagten ebenfalls. Die auf einem Schiff zusätzlich auftretenden Beschleunigungskräfte wechselnder Größe und Richtung beeinflussten Dauer und Gleichmäßigkeit der Pendelschwingungen. Als Borduhren kamen nur mit Federantrieb versehene Uhren in Betracht.

Wie aber Stöße und Schwingungen auf See, wie Feuchtigkeitseinflüsse, wie die den Gangregler einer Uhr beeinflussenden Temperaturschwankungen ausschalten? Die Schwierigkeiten türmten sich bergehoch. Um ihre Überwindung zu stimulieren, setzte unter anderen die Britische Admiralität (auf Vorschlag Newtons) Preise für die beste »Längenuhr« aus.

Zehntausend Pfund winkten dem, dessen Uhr bei einer Fahrt von England nach Westindien eine Längenbestimmung mit einer Genauigkeit von 1° garantierte, 20000 Pfund wurden für eine Genauigkeit von 0,5° ausgesetzt. Wir erinnern uns, das entspricht einem maximalen Fehler von 2 min.

Trotz dieser für damalige Verhältnisse enormen Summen vergingen mehrere Jahrzehnte, ehe der Preis vergeben werden konnte. Der englische Feldmesser und Uhrmacher John Harrison (1693–1776) erhielt ihn. Nach 1730 erprobte er seinen »Time keeper« zunächst auf der Route Portsmouth–Lissabon, dann auf Reisen nach Westindien. Während einer viermonatigen Fahrt wich die Uhr nur um 2 min ab, die Bedingungen der Admiralität waren damit erfüllt. Daß Harrison der Preis erst nach langen Kämpfen, Zwistigkeiten und Intrigen zuerkannt wurde, sei am Rande vermerkt.

Außer Harrison hatten auch andere erheblich zur Entwicklung von *Chronometern*, wie man diese präzisen Uhren nannte, beigetragen, z. B. Berthoud in der Schweiz und Le Roy in Frankreich.

Während sich Feuchtigkeitseinwirkungen durch sorgfältige Werkstoffauswahl und hermetisches Abschließen, mechanische Schwingungen und Stöße durch kardanische und elastische Aufhängung der Uhren gering halten ließen, mußte die Beseitigung der Temperatureinflüsse vor allem beim Gangregler, der Unruh, einsetzen. Auch hierfür wurden geeignete Lösungen gefunden.

Nach 1760 wichen Chronometer auf Reisen von mehre-

ren Monaten nur noch bis um 40 s ab, die Länge war bis auf Teile eines Grads bestimmbar. Das »Längenproblem« konnte vorerst als gelöst betrachtet werden.

Sextant und Chronometer, Kompaß und Karte waren bis in unser Jahrhundert die wichtigsten Navigationshilfsmittel auf See. Die feinmechanische Industrie, vor allem die Uhrenindustrie, nutzte die Konstruktionsprinzipien und -merkmale der Chronometer, astronomische und geodätische Instrumente gingen aus dem Sextanten hervor.