



**Schwäbischer
Albverein,
Maulbronn**

GPS-Navigation

Geschichte der Navigation

Nautische Navigation der Portugiesen

Heinrich der Seefahrer (1394-1460)

Vasco da Gama

Nautische Navigation 19. Jahrhundert

- **Zeitball**
- aus Wikipedia, der freien Enzyklopädie
- Wechseln zu: [Navigation](#), [Suche](#)
- Der Zeitball des [Observatoriums in Greenwich](#)
- Ein **Zeitball** ist ein an erhöhter Stelle angebrachter und weithin sichtbarer Signalball, der zu einem festgelegten Zeitpunkt fallen gelassen wurde und es den Seeleuten erlaubte, ihre [Schiffschronometer](#) zu überprüfen. Die genaue Kenntnis der Uhrzeit war im 19. Jahrhundert unabdingbar, um den [Längengrad](#) der Position eines Schiffes auf See exakt zu bestimmen. Es war deshalb wichtig, den Chronometer im Hafen auf die [Sekunde](#) genau stellen zu können.
- Zeitbälle standen in Verbindung mit [Sternwarten](#) und wurden meist elektrisch ausgelöst. Der Auslösezeitpunkt war überwiegend 13 Uhr [Greenwich-Zeit](#). Der Ball wurde normalerweise fünf Minuten vorher auf halbe Höhe gehoben und zwei oder drei Minuten vor dem Fall ganz heraufgezogen.
- **Geschichte**[\[Bearbeiten\]](#)
- Der britische Kapitän Robert Wauchope (1788–1862) hatte 1824 den Vorschlag zur Einrichtung von Zeitbällen bei der Admiralität eingereicht. Ab 1829 wurde der erste Zeitball in [Portsmouth](#) getestet. 1833 folgten weitere in [Greenwich](#) und auf [St. Helena](#), 1836 in [Kapstadt](#). Als erster deutscher Hafen erhielt [Cuxhaven](#) 1874 einen Zeitball. Es folgten [Wilhelmshaven](#), [Bremerhaven](#), [Bremen](#), [Hamburg](#), [Kiel](#), [Swinemünde](#) und Neufahrwasser bei [Danzig](#).
- Weltweit gab es etwa 160 Zeitbälle, von denen noch ca. 60 Stück existieren. Die meisten wurden in den 1920er Jahren abgerissen, nachdem ihre Aufgabe ab 1907 durch [Zeitzeichensender](#) (Deutschland 1910, Großbritannien 1924) übernommen worden war.

Nautische Navigation 19. Jahrhundert

- **Zeitball
(Time Ball)**
- aus Wikipedia,
der freien
Enzyklopädie
- Der Zeitball des
Observatoriums
in Greenwich



Chronometer

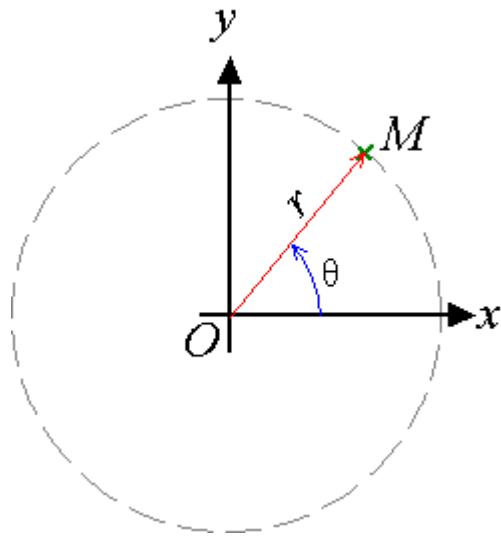
- Die Entwicklung genauer Uhren wurde vom Tischler und [autodidaktischen](#) Uhrmacher [John Harrison](#) eingeleitet. Die britische Regierung hatte 1714 einen hohen Preis für die Lösung des [Längenproblems](#) ausgesetzt -- einer Methode zur exakten Bestimmung der [geografischen Länge](#) auf See. Harrisons Lösung, eine präzise Räderuhr, verärgerte zeitgenössische Astronomen und Wissenschaftler, die stattdessen nach anderen Lösungen ([Monddistanz](#) von Sternen, Erdmagnetfeld) für das Problem suchten. Harrison war letztendlich zwar erfolgreich, sein Modell aber zu teuer. Eine der Weiterentwicklungen des vierten und letzten Modells Harrisons schuf 1778 der Uhrmacher [John Arnold](#) (1736–1799), der 1780 den Begriff *Chronometer* prägte, um damit sein Instrument zu bewerben.
- [Marinechronometer](#) waren bis zum Ende des Zweiten Weltkriegs weit verbreitet und wurden auch danach im Bereich der [Kriegsmarinen](#) weiter eingesetzt. Der Niedergang der mechanischen Chronometer begann um 1960 durch die Erfindung der [Quarzuhr](#), deren [Ganggenauigkeit](#) gleich um 2-3 [Zehnerpotenzen](#) besser wurde -- siehe auch [Quarzkrise](#). Für die klassischen Chronometer als [Navigationsinstrumente](#) war damit kaum mehr Bedarf vorhanden. Heute navigieren Schiffe zwar überwiegend mit dem [Global Positioning System](#) (GPS), das ebenfalls auf hochpräziser Zeitmessung beruht, doch sind für den Notfall weiterhin Instrumente der [Astronavigation](#) und zugehörige Tabellen mitzuführen.
- Die zur Längenbestimmung notwendige Standard- bzw. [Weltzeit](#) steht heute überall durch genaue Quarzuhren bzw. [Zeitsignale](#) zur Verfügung, die ihrerseits durch ein weltweites Netz von [Atomuhren](#) gesteuert werden.

Chronometer

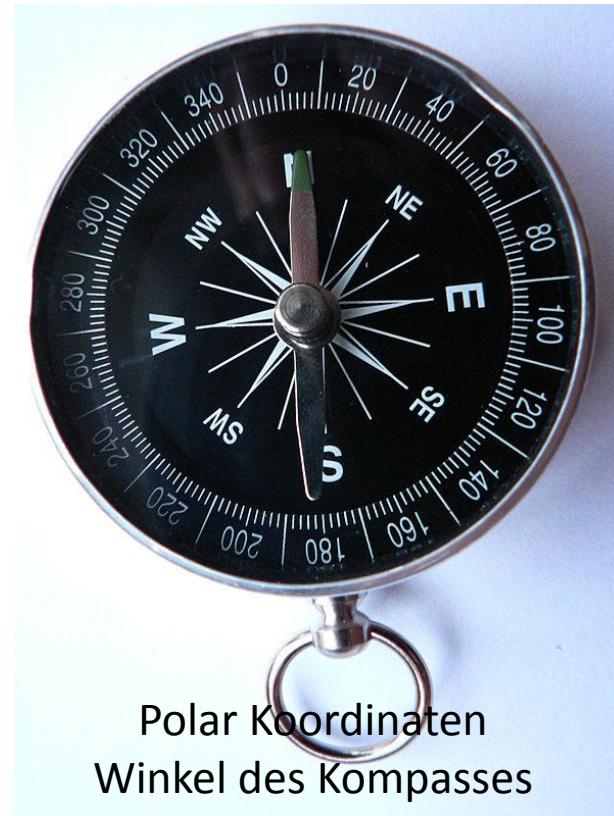
- **English:** This photo has been taken by [Rémi Kaupp](#) (User:Korrigan) and released under the license(s) stated below. You are free to use it for any purpose as long as you credit me and follow the terms of the license.



Winkelmessung



Polar Koordinaten
Mathematisch
Winkel - Radius



Polar Koordinaten
Winkel des Kompasses
Winkel - Radius