

# Geodätisch-astronomische Breitenbestimmungen

## *Geodetic-astronomical latitude determination*



Das Zenitteleskop ist im Breitenhaus des geodätischen Institutes zur nächtlichen Beobachtung aufgestellt. The zenith telescope is situated in the Latitude Building of the Geodetic Institute for night-time observation.

Der Begriff Breitenbestimmung ist die Kurzbezeichnung für die Berechnung der geografischen Breite eines Beobachtungspunktes aus astronomischen Messungen. Mit dem in der Meridianrichtung aufgestellten Zenitteleskop werden Sternpaare eines internationalen Sternkatalogs beim Meridiandurchgang beobachtet. Dabei haben beide Sterne annähernd denselben kleinen Winkelabstand zum Zenit (Zenitdistanz), jedoch passiert ein Stern den Meridian im Norden, der andere im Süden. Nach der Horrebow-Talcott-Methode stellt man den Beobachtungswinkel auf die mittlere Zenitdistanz beider Sterne ein und ermittelt nacheinander durch Schwenken um  $180^\circ$  die tatsächliche Zenitdistanz beider sowie die resultierende Zenitdistanzdifferenz. Zusammen mit dem gemittelten Erhebungswert beider Sterne über dem Himmelsäquator (Deklination) wird so die Breite des Standortes bestimmt.

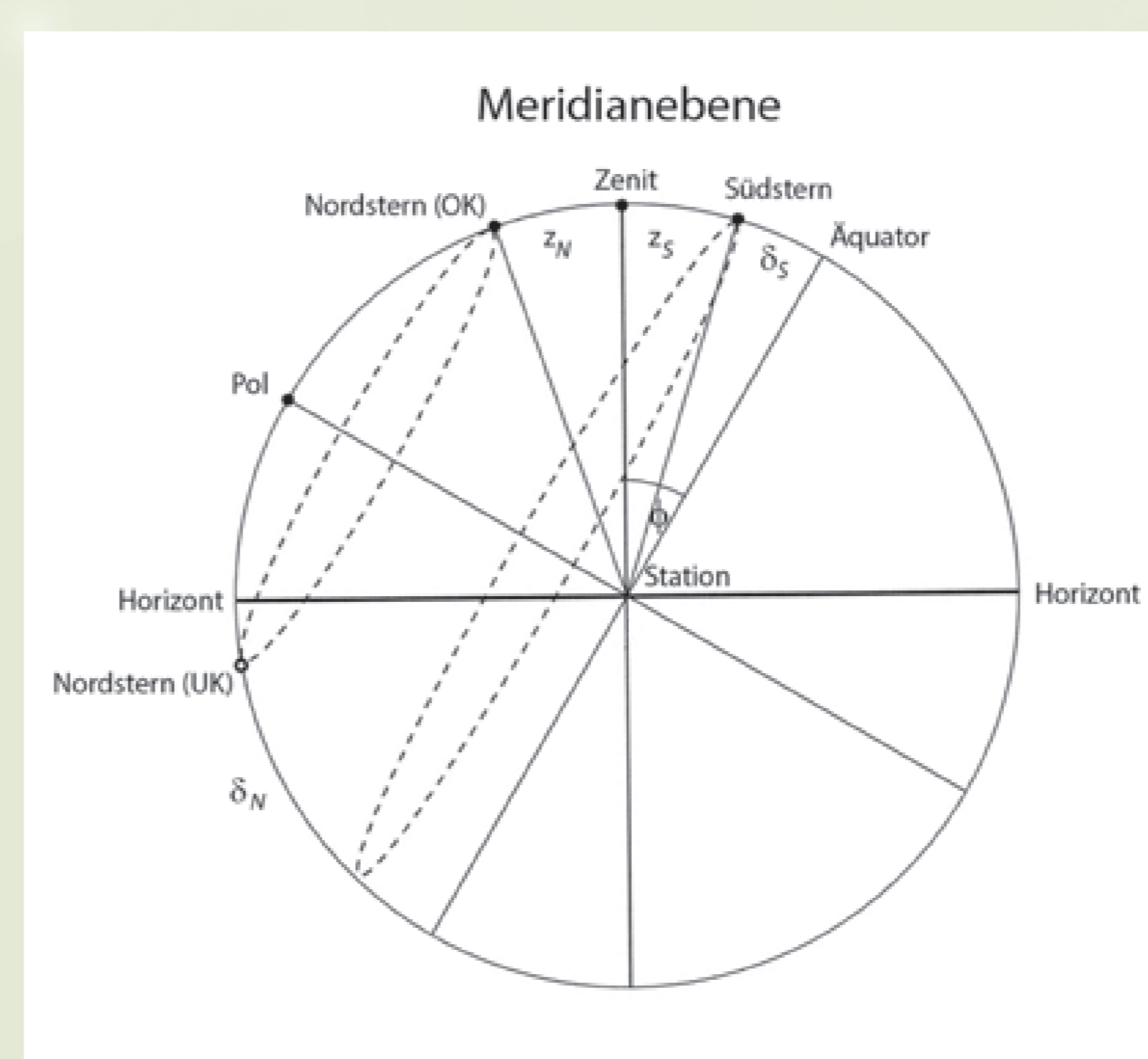
Die Beobachtungen des 19. Jahrhunderts an verschiedenen Orten ergaben, dass es wahrscheinlich durch Polbewegungen Variationen in der ermittelten Breite eines Ortes gab. Die inzwischen in der Internationalen Erdmessung vereinigten Wissenschaftler verständigten sich darauf, das Problem der Polbewegung mittels simultaner Breitenbeobachtung zu untersuchen. Dazu wurde 1899 der Internationale Breitendienst (ILS) als erste weltweite wissenschaftliche Kooperation begonnen und an den auf gleicher Breite ( $N 39^\circ 08'$ ) liegenden Stationen Cincinnati, Tschardjui, Carloforte, Mizusawa, Ukiah und Gaithersburg mit Wanschaff-Zenitteleskopen die Breitenermittlung anhand derselben Sterne vorgenommen. Die Auswertung der Ergebnisse wurde zunächst im Zentralbüro in Potsdam vorgenommen, später wechselte der Sitz zu anderen Instituten.



Auf der 12. Allgemeinen Konferenz der Internationalen Erdmessung 1898 in Stuttgart einigten sich die Wissenschaftler endgültig auf die Schaffung eines Internationalen Breitendienstes. At the 12th General Conference of the International Geodesy 1898 in Stuttgart, the scientists agreed on the creation of an International Latitude Service.

## Sterne in Paaren nahe dem Zenit verraten die geographische Breite

### *Stars in pairs near the zenith reveal the latitude*



Die Skizze zeigt die Anordnung des beobachteten Sternenpaares nördlich und südlich des Zenits, jedoch nahe daran. Der Winkel ihres Durchgangs durch die Meridianebene wird zur Berechnung der Breite herangezogen und gab Aufschluss darüber, dass die Breite eines Ortes wegen der Polschwankung tatsächlich nicht immer gleich ist. The figure shows the arrangement of the observed pair of stars north and south of the zenith, but close to it. The angle of their passage through the meridian plane is used to calculate the latitude and gave information regarding the fact that the latitude of a location is not always the same, due to polar movement.

The term latitude determination is the short name for calculating the latitude of an observed point from astronomical measurements. With the zenith telescope positioned in the direction of the meridian, pairs of stars from a star chart can be observed while passing the meridian. In this case, both stars have approximately the same small angular distance to the zenith (zenith distance), but one star passes the meridian in the north, the other in the south. According to the Horrebow-Talcott method, the observation angle has to be set to the mean zenith distance of both stars and sequentially determine the real zenith distance of both stars, as well as the resulting zenith distance difference, by rotating  $180^\circ$ . Together with the average elevation value of the two stars above the celestial equator (declination), the latitude of the location is determined.

The observations at different locations in the 19th century showed that there were variations in the determined latitude of a location, probably due to polar movements. The scientists, by now united in International Geodesy, agreed to investigate the problem of polar movement by simultaneous observation of latitude. For this reason, the International Latitude Service (ILS), the first global scientific cooperation, was started in 1899 and at the stations in Cincinnati, Tschardjui, Carloforte, Mizusawa, Ukiah and Gaithersburg, which are located at the same latitude ( $39^\circ N 08'$ ), the latitude determination based on the same stars was performed using Wanschaff zenith telescopes. The analysis of the results was initially performed in the Central Bureau in Potsdam, later on the headquarter moved to other institutions.