Prähistorisches Wissen II

Thomas Lorenz

ERDVERMESSUNG

MIT ABLEITUNG DES MEGALITHISCHEN YARDS

BEIER & BERAN. ARCHÄOLOGISCHE FACHLITERATUR
LANGENWEISSBACH 2026

INHALT

Avebury und die Landes- und Erdvermessung 7

Grundsätzliche Überlegungen / Methodik / Voraussetzungen / Grundlagen 8

Beschreibung der untersuchten Bauwerke und Objekte 12

Zahlenverhältnisse mit Bezug zum Breitengrad von Avebury 15

Breitengrad, Mittelpunkt und Winkel in Avebury / Winkel und der Bezug zum Breitengrad 16

Breitengrad, Ekliptik und Sonnenpendelwinkel 17

Entfernungen und Schlüsselzahlen und ihr Bezug zum Erdumfang 18

Abmessungen innerhalb von Avebury und ihr Bezug zum Erdumfang 20

Bezug des Stonehenge Cursus und Silbury Hill zur Erdvermessung 22

Geometrie innerhalb der Kreisgrabenanlage von Avebury 24

Avebury als geometrisches Modell der Erdgestalt 28

Die Berechnung des Breitengrads über Winkel und Entfernungen 31

Das Megalithische Yard und der Bezug zum Erdumfang 34

Die Geometrie der Goldrauten von Bush und Clandon Barrow 38

Die Präzision der vorgeschichtlichen Zeitrechnung 42

Die Genauigkeit der vorgeschichtlichen Landes- und Erdvermessung 43

Weitere Orte mit auffälligem Breitengrad 45

Zusammenfassung 47

Weitere Untersuchungen 53

Die Bush und Clandon Barrow Rauten und ihr Bezug zu Längenmaßeinheiten 54

Zeitrechnung und Längenmaße 59

Biblische Zahlenangaben mit Bezug zu Zeitrechnung und Längenmaßeinheiten 64

Anhang I: Übersicht Entfernungen, Abmessungen, Winkel, Längenmaßeinheiten 74

Anhang II. Übersicht Vermessung von Entfernungen (Google Earth / Maps) 78

AVEBURY UND DIE LANDES- UND ERDVERMESSUNG

In den vergangenen Jahrhunderten beschrieben Reisende eine Wegstrecke häufig nicht mit den uns geläufigen Längenmaßen, sondern mit den Zeitmaßen Minute, Stunde oder Tag. Doch nicht nur im Alltag dienten Zeitmaße zur Bestimmung von Entfernungen. Noch heute unterteilt die Wissenschaft den Erdkreis in 360 Grad, analog der Anzahl der 360 Tage des Kalenderrundjahres. Und mit Bogenminuten und -sekunden verwenden wir Begriffe aus der Zeitrechnung zur Bestimmung geographischer Entfernungen und Koordinaten.

Das Bestreben der vorgeschichtlichen Menschen, die Zyklen von Sonne und Mond in Bauwerken abzubilden und für eine erste Zeitrechnung zu nutzen, veranlagte neben der Erforschung der astronomischen Zusammenhänge wohl auch die Erschließung eines größeren Zahlenraums mit Hilfe der Anschaulichkeit geometrischer Darstellungen innerhalb eines Kreises (s. Prähistorisches Wissen I: Zeitrechnung). Doch wurde dieses Kalenderwissen nur dazu genutzt, diesen Jahreskreis in sozialer, wirtschaftlicher, kultureller und religiöser Hinsicht zu organisieren? Oder führten die neuen Fähigkeiten auch zu neuen Fragen und Herausforderungen, beispielsweise zur Erforschung des Erdkreises und der Definition von Längenmaßeinheiten?

Der Breitengrad von 51,428571...° des Mittelpunktes der im Südwesten von England gelegenen, neolithischen Kreisgrabenanlage von Avebury entspricht exakt einem Siebtel des Erdkreises aus 360°. Bei gleichem Bezug auf den Erdkreis misst die Strecke Avebury – Stonehenge exakt 1/1.440tel (4 x 360), der Durchmesser des Kreises mit Radius Avebury Mitte Südkreis - Silbury Hill 1/14.400tel und der Kreisdurchmesser mit Radius Avebury Mitte – Ringstone 1/144.000tel. Vor diesem Hintergrund stellt sich die Frage, ob sich aus dem astronomisch-kalendarischen Wissen der beschriebenen Zeitrechnung möglicherweise auch die Erforschung der Erdgestalt und die Landvermessung entwickeln konnten. Stehen Avebury, Stonehenge, Silbury Hill und weitere Orte somit zufällig in diesem auffälligen Bezug zur Erdgestalt oder können messbare Befunde eine bewusste, geographische Ausrichtung unterstützen oder gar bestätigen?

Stammt also das Wissen der keltischen Druiden, über die Julius Caesar berichtet, dass sie *„... Erörterungen anstellen über die Gestirne und ihre Bahnen, über die Größe der Erde und der Länder, ..."*[1] *und dass „...man glaubt, dass die Lehre in Britannien erfunden und von dort in Gallien eingeführt worden ist, und noch heute Diejenigen, die diese Sache sorgfältiger studieren wollen, meistens dorthin gehen, um zu lernen..."* möglicherweise aus der Megalithkultur Britanniens?

Sollte es tatsächlich zutreffen, dass noch zur Zeit Caesars in Britannien Kenntnisse „über die Gestirne und ihre Bahnen" wie auch „über die Größe der Erde und der Länder" bestanden und an Studierende weitergegeben wurden, setzt dies umfangreiche Kenntnisse der Astronomie, der Geometrie sowie der Nutzung von Zahlen, Rechen-

wegen und definierter Längenmaßeinheiten voraus. Die folgende Arbeit untersucht, ob im Grundriss von Avebury und in benachbarten Megalithanlagen entsprechende Wissensinhalte als „gebautes Wissen" sichtbar gemacht werden können. Insbesondere die Kreisgrabenanlagen von Avebury und Stonehenge, der Stonehenge Cursus, der im 3. Jahrtausend vor unserer Zeitrechnung aufgeschüttete Silbury Hill und die Megalithanlage The Sanctuary, die beide in unmittelbarer Nähe von Avebury liegen, werden hierzu in einen thematischen Zusammenhang mit der Landes- und Erdvermessung gestellt, unter Einbeziehung der Position des Bergrückens von Glastonbury Tor.

Alle Orte und Anlagen befinden sich im Südwesten Englands. Die Untersuchung geht aus vom Glastonbury Tor im Westen, einem aus urbar gemachtem Sumpfland inselartig herausragenden, terrassierten Hügel, auf den sich mythologisch die Artussage beziehen soll. Die Kreisgrabenanlage von Avebury, der künstlich aufgeschüttete Hügel von Silbury Hill sowie die Kultstätte The Sanctuary befinden sich ca. 70 km nordöstlich.

Etwa 27 km südlich von Avebury liegt Stonehenge und der Stonehenge Cursus, eine circa 3 km lange, rechteckige Fläche mit umlaufendem Graben. Avebury und Stonehenge sind Teile der Stonehenge and Avebury World Heritage Site (Abb. 1).



Abb. 1: Die Position der untersuchten Orte und baulichen Anlagen im Südwesten der britischen Insel (Abb. Apple Maps)

Aktuelle Forschungsergebnisse aus der Archäometallurgie belegen, dass in Israel gefundene Zinnbarren die größte Übereinstimmung mit Zinn aus dem Südwesten Britanniens (Cornwall und Devon) aufweisen und somit zumindest bereits im 2. Jahrtausend v. Chr. Fernhandelsbeziehungen bis in die Levante bestanden.

GRUNDSÄTZLICHE ÜBERLEGUNGEN ZUR LANDES- UND ERDVERMESSUNG

Die nachfolgenden Überlegungen gehen davon aus, dass den untersuchten Bauwerken jeweils bezogen auf die beabsichtigte Nutzung in Verbindung mit der Landes- und Erdvermessung eine funktional vorgegebene Grundrissplanung innerhalb dieses thematischen Sinnzusammenhangs zugrunde liegt. Dies gilt auch für den Fall, dass die Baurealisierung abschnittsweise oder in einem größeren zeitlichen Abstand erfolgte. Alle baulichen Details werden auf ihre Eignung als „gebautes Wissen" untersucht.

Naturgemäß muss das theoretische Wissen für die Planungen bereits vor dem Bau der untersuchten Megalithanlagen bestanden haben und in älteren Siedlungen im Umfeld entstanden sein. Nutzte dieses Wissen auch Inhalte der Zeitrechnung, bestand wohl eine zweitausendjährige Erfahrung bei der Abbildung und Berechnung kalendarisch-astronomischer Zyklen mit Hilfe der Geometrie innerhalb kreisförmiger Anlagen aus Holz (s. Prähistorisches Wissen I: Zeitrechnung). Für die Nutzungszeit von Stonehenge wird vorausgesetzt, dass die beschriebene Zeitrechnung im Zahlenraum bis 360 bekannt war und kompatible Berechnungen in Verbindung mit der Erd- und Landesvermessung

durchführbar waren. Die Kenntnis und Nutzung von Längenmaßeinheiten wird ebenfalls vorausgesetzt. Die kalendarische Unterteilung des Jahreskreises mit Hilfe der Geometrie und gleichseitiger Sehnenvielecke ermöglicht ohne mehrstelliges Zahlensystem über die Wiederholung kleinerer Zeiteinheiten die Bemessung des 360-tägigen Kalenderrundjahrs. Als Arbeitshypothese wird davon ausgegangen, dass mit Hilfe dieser Geometrie bereits im 3. Jahrtausend v. Chr. auch versucht wurde, Entfernungen sowie den Umfang des Erdkreises maßstäblich zu erforschen, unter Einbeziehung der Längenmaßeinheit Megalithisches Yard.

Aus der antiken Welt gehört die Berechnung des Erdumfangs durch den griechischen Gelehrten Eratosthenes von Kyrene, der im 3. Jahrhundert v. Chr. die Bibliothek von Alexandria leitete, zu den bekanntesten wissenschaftlichen Leistungen. Von der Kugelgestalt der Erde ausgehend, bestimmte er mit Hilfe von Schattenstäben bzw. Gnomone die Winkeldifferenz zwischen den Sonnenhöchstständen zur Sommersonnenwende in Alexandria und dem ca. 800 km entfernten Syene (heute Assuan) und berechnete den Erdumfang mit 252.000 Stadien. Die Genauigkeit seiner Messungen kann jedoch nicht mehr nachvollzogen werden, da das genaue Maß eines Stadions nicht mehr bekannt ist.

Eratosthenes nutze die Unterteilung des Kreises in 60 Teile und entwickelte hieraus Breitengrade. Er stützte sich auf das 60er-System (Sexagesimalsystem) der Babylonier, die dieses für ihre astronomischen Berechnungen nutzten und Brüche als 1/60 und 1/3.600 entwickelten. Später wurden die 1/60 als pars minuta (verringerter Teil) bezeichnet, die 1/3.600stel (1/60 von 1/60) als pars minuta secunda (zweiter verringerter Teil). Dies veranlagte die Begriffe Minute und Sekunde. Die Tageseinteilung in 24 Stunden erfolgte wohl erstmals in Ägypten. Heute besteht ein Tag gerundet aus 24 Stunden, 1.440 Minuten und 86.400 Sekunden.

Bereits im Alten Ägypten wurden Landvermessungen zur Festlegung von Grundstücksgrenzen nach der jährlichen Nilschwemme unter Nutzung von Geometrie durchgeführt. In der Neuzeit erfolgte die erste, vollständige Vermessung des österreichischen Kaiserreichs zwischen 1810 und 1870. Innerhalb von Ortsgebieten wurden die Katasterblätter im Maßstab von 1 : 1.440 gezeichnet. Interessanterweise befinden sich im Schloss Schönbrunn in Wien insgesamt 1.441 Zimmer. Die Maßeinheit Meter wurde 1793 in Frankreich als der 10.000.000. Teil des Meridianbogens Nordpol -Paris – Äquator, d.h. des Erdquadranten von 90°, eingeführt. Hierzu vermaßen zwei Astronomen zwischen Dünkirchen und Barcelona von Türmen aus die Winkel zu anderen hohen Gebäuden oder Bergen. Hieraus berechneten sie über die Vermessung von Dreiecken (Triangulation) einzelne Teilstrecken.

Mit den über die Höhenwinkel von Sternen ermittelten Breitengraden der zwei Orte berechneten sie anschließend den betreffenden Meridianbogen und die Maßeinheit Meter, von dem 1799 ein Platinstab als dingliches Maß, der Urmeter, angefertigt wurde. Durch bessere Messmethoden wurde später eine Abweichung von ca. 0,02% erkannt. Der Meter wird heute als Strecke definiert, die das Licht in einer bestimmten Zeitspanne zurücklegt.

METHODIK / VORAUSSETZUNGEN

Grundlegende Voraussetzung für die Bestimmung des Breitengrads eines Standortes ist die Fähigkeit zur exakten Messung der relevanten, astronomischen Winkel, beispielsweise des Sonnenhöchststands zur Sommersonnenwende und des Pendelwinkels zwischen den jeweiligen Auf- bzw. Untergangsorten der Sonne zur Winter- und Sommersonnen-

wende. Weiterhin sind Kenntnisse der Geometrie und Arithmetik erforderlich, wenn wie beim Meter die Anzahl einer auf den Erdumfang bezogenen, neuen Längenmaßeinheit bestimmt werden soll. Als letzter Baustein müssen geeignete Vermessungstechniken bekannt sein, um der neuen Maßeinheit eine bestimmte Länge bezogen auf den Erdumfang bzw. einer messbaren Referenzstrecke zuordnen zu können.

Der Höchststand der Sonne zur Sommer- und Wintersonnenwende oder zur Tagnachtgleiche ist für die Berechnung des jeweiligen Breitengrads geeignet und von der Neigung der Erdachse abhängig. Aufgrund der Erdneigung verläuft die beobachtbare Sonnenbahn zwischen zwei Wendekreisen. Je weiter der Standort vom Äquator entfernt liegt, umso kleiner sind die Winkel der Höchststände an den Sonnenwenden. Die von der Erdneigung abhängigen Polarkreise bilden diejenige Grenze, auf der die Sonne an den Sonnenwenden gerade nicht mehr auf- bzw. untergeht.

Der vom Breitengrad abhängige Pendelwinkel wurde bereits zwei Jahrtausende zuvor über Durchblicke im Palisadenzaun der Kreisgrabenanlage von Goseck inszeniert. Ebenso wird er im Bildprogramm der Himmelsscheibe an den Horizontbögen messbar (s. Prähistorisches Wissen I: Zeitrechnung).

Die Untersuchung in oder zwischen den betreffenden Bauwerken und Anlagen umfasst daher insbesondere solche Winkel-, Entfernungs- und Zahlenverhältnisse, die sich im Bereich der für die Bestimmung des Breitengrads relevanten astronomischen und geographischen Parameter bewegen. Die Untersuchung erstreckt sich auch auf mögliche Bezüge zu dem für Goseck und Stonehenge beschriebenen, lunisolaren Kalender und den damit verbundenen Kenntnissen der Astronomie, der Geometrie, der Arithmetik sowie der resultierenden Präzision dieser Zeitrechnung und einem möglichen Zusammenhang mit der Erforschung des Erdkreises.

Als Grundlage dient ein geozentrisches Weltbild, in dem sich Sonne, Mond, Planeten und Sterne in wechselnden, sich zyklisch wiederholenden Bahnen um die Erde bewegen. Die Erdgestalt wird daher als Kugelkörper ohne die noch unbekannten Polabflachungen betrachtet. Der Erdumfang am Äquator wird mit dem Umfang durch die Pole gleichgesetzt und ein Vollkreis mit 360 Winkelgraden zugrunde gelegt.

Mit Blick auf die schriftlose Speicherung und Tradierung von Wissen wird die gleiche Vorgehensweise, wie sie für die Zeitrechnung aufgezeigt wurde, erwartet. Dies beinhaltet u.a. die mögliche bauliche Umsetzung der zu tradierenden Inhalte in Erdwerken und Megalithanlagen als „gebautes Wissen". Auch wird die für die Zeitrechnung beschriebene Nutzung von Geometrie und das „Hineinzählen" bekannter Zeit-, Zähl- oder sonstiger Maßeinheiten in ein größeres, unbekanntes „Ganzes" als grundlegendes Handlungsmuster der prähistorischen Forscher angenommen. Die Untersuchung erstreckt sich insbesondere auf die Befundebenen Entfernung, Abmessung, Winkelstellung, Positionierung und Anzahl.

Die Auswertung der Befunde lässt methodisch unbeachtet, ob für die gemessene Genauigkeit bei der Bestimmung des Breitengrads oder bei der Bemessung der untersuchten Entfernungen, Abmessungen oder Winkel nach heutigem Wissenstand über das 3. Jahrtausend v. Chr. eine Erklärung vorliegt. Die Bewertung der Plausibilität (Zufall / Absicht) stützt sich alleinig auf den Umfang und die Kongruenz der im untersuchten Kontext ermittelten Ergebnisse aus den unterschiedlichen Befundebenen. Auswertungen oder Interpretationen erfolgen jeweils im Anschluss an die Beschreibung der Befunde. Aufgrund des immensen zeitlichen und fachspezifischen Umfangs einer vertieften Unter-

suchung der beschriebenen Befunde und Sachverhalte bleibt in eigener Sache anzumerken, dass alle Angaben nach bestem Wissen erarbeitet wurden. Zur Präzisierung der astronomischen und vermessungsrelevanten Inhalte soll eine weiterführende Projektarbeit insbesondere zur Bestätigung der Entfernungen und Abmessungen erfolgen.

GRUNDLAGEN

Die Untersuchung einer möglichen, vorgeschichtlichen Landes- und Erdvermessung basiert auf den folgenden Grundlagen:

Zahlenwerte: Die Darstellung von Zahlenwerten erfolgt überwiegend in digitaler Schreibweise. Eine aus der Anschaulichkeit der Geometrie abgeleitete Arithmetik rechnete jedoch wohl mit den Bruchteilen eines „Ganzen". Der gefühlte Widerspruch zwischen der vermeintlichen Präzision digitaler Zahlenwerte und unseren Vorstellungen über die intellektuellen Fähigkeiten und Kenntnisse im 3. Jahrtausend vor unserer Zeitrechnung ist daher zu relativieren: Der heutige Zahlenwert 51,428571428571° wird beispielsweise zu einem „einfachen" Siebtel (1/7) eines Ganzen aus 360 Teilen, beschreibt jedoch die gleiche Wirklichkeit.

Erdumfang: Der Erdumfang am Äquator wird gemäß World Geodetic System 1984 (WGS 84) mit 40.075.017 m festgelegt. Dies gilt auch für den Großkreis durch die Pole, da die Erdgestalt mit einer Kugel gleichgesetzt wird. ‚Erdumfang' bezeichnet auch die Winkelsumme des Erdkreises als Vollkreis mit 360°.

Vorgeschichtliche Längenmaße: Das ‚Megalithische Yard' (MY) misst nach A. Thom ca. 82,9 cm[1]. Die Maßeinheit der Himmelsscheibe (s. Prähistorisches Wissen I: Zeitrechnung) beträgt 1/64 MY bzw. 1,295 cm (gerundet 1,3 cm) und wird nachfolgend als Megalithic Half Inch (MHI) abgekürzt. Das Maß der mesopotamischen Nippur-Elle aus dem 3. Jahrtausend v. Chr. beträgt ca. 51,8 cm oder 40 MHI.

Sekunde / Minute: „Sekunden" und „Minuten" dienen lediglich als Äquivalent für Rechengrößen zur Bemessung von Teilstrecken des Erdumfangs. Eine Minute definiert die Strecke des 1.440. Teils (24 x 60 Minuten) des Erdumfangs, eine Sekunde diejenige des 86.400. Teils (1.440 x 60 Sekunden). Beide Schlüsselzahlen sind mit den Zählschritten 8–24–72-360 der Zeitrechnung kompatibel und erleichtern geometrische Berechnungen im Vollkreis mit 360°. Eine Minute entspricht der rechnerischen Strecke von 27.829,87 m, eine Sekunde 463,83 m. Die Bezeichnungen implizieren nicht, dass in Avebury eine entsprechende Zeiteinteilung bestand, sie dienen lediglich als Rechengrößen für Entfernungen.

Sonnenjahr und Mondmonat: Das Sonnenjahr (2.000 n. Chr.) wird mit 365,24219 Tagen festgelegt. Die durchschnittliche Dauer eines synodischen Mondmonats (Lunation), der die wechselnde Lichtgestalt des Mondes abbildet, wird mit 29,53059 Tagen bemessen, der siderische Mondmonat als Maß für den Zyklus des Mondes gegenüber dem Sternenhintergrund mit 27,322 Tagen.

Sonnenpendelbogen: Der vom Breitengrad des Standortes abhänge Winkel zwischen den beiden Auf- oder Untergangsorten der Sonne zu den Sonnenwendterminen wird als Pendelwinkel, Pendelbogen oder Horizontbogen bezeichnet. In Goseck zeigt sich dieser Winkel im Abstand zwischen den Zeitmarken für die Winter- und Sommersonnenwende, auf der Himmelsscheibe entspricht er den Horizontbögen *(s. Prähistorisches Wissen I: Zeitrechnung).* Der rechnerische Pendelbogen bezieht sich auf den Horizont