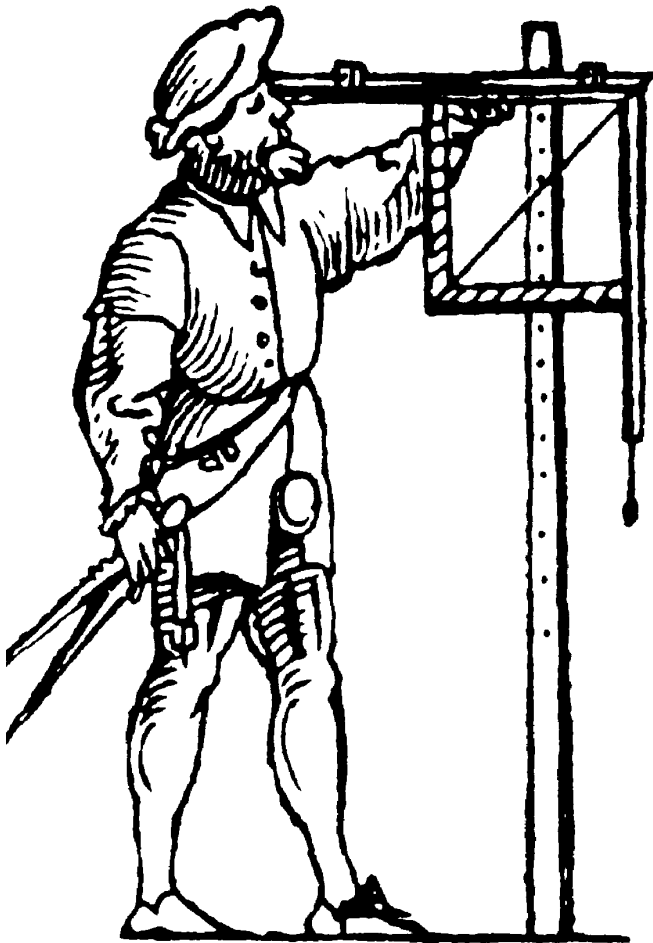


# Großräumige Vermessungen in der europäischen Frühgeschichte ?

Helmut Minow, Dortmund



## Eine verblüffende Hypothese

Seit zuverlässige Karten und Luftbilder auch außerhalb des „Dienstgebrauchs“ zugänglich sind, können Grübler in aller Ruhe am Schreibtisch geometrische Systeme erfinden.

Als wahrscheinlich Erster „sah“ Watkins (10) in Wales plötzlich „Leys“: prähistorische Anlagen, Ruinen, erhaltene Bauten und Kirchen stehen auf geraden Linien, die sich bis Hunderte von Kilometern weit erstrecken und dann teilweise auf die Cheops-Pyramide zielen sollen (7).

Maniàs erkennt in Griechenland, daß die alten Stadtzentren und die größten Heiligtümer an den Ecken „harmonischer“ Dreiecke stehen, also in einem geometrischen System verbunden sind (5).

Das sind verblüffende Hypothesen, die man — wie seinerzeit die Hypothese vom „Neanderthaler“ — als „Spinnerei“ abtun, aber auch nüchtern prüfen kann, wie es im Folgenden geschehen soll. Zunächst anhand von vier Kriterien werden die Argumente Pro und Contra diskutiert und grundsätzliche Probleme aufgezeigt.

Jedem, der in der Vor- und Frühgeschichte wirklich

forscht, ist klar, daß keine Gewißheit, sondern daß nur mehr oder weniger plausible, mathematisch „wahrscheinliche“ Aussagen möglich sind, daß Sätze also im Konjunktiv oder mit versöhnlichem Fragezeichen geschrieben werden müssen. Aber auch der Satz: „Das ist Spinnerei“.

Gibt es Sagen oder Mythen bzw. alte Berichte über solche „harmonischen“ Dreiecke oder dergleichen? — Gab es schon eine prähistorische Astronomie? (2)

## Kein Widerspruch zu naturwissenschaftlichen Erkenntnissen!

Die Forderung nach Konsistenz (Zusammenhang) mit den Naturwissenschaften erscheint trivial. Und in der Tat gibt es nur wenige Fälle, wo dieses Kriterium greift.

R. Fester (4) findet anhand von Ortsnamen ein orthogonales Netz, dessen Linien kleine Vielfache von etwa 700 m Distanz haben. Er deutet es als Orientierungshilfe aus der Tundra-Periode nach der Eiszeit.

Die Netz-Richtungen sind um 9 Grad nach links gegen die Fundamentalrichtungen gedreht. Und Fester vermutet, die „Nordrichtung“ (Azimut 351°) zeige auf den damaligen geographischen Pol in der Gegend von Neufundland.

Die moderne Kenntnis der - minimalen ! — Polwanderungen und der Schollen-Drift und -Drehung zeigen, daß diese Vermutung - in geologisch so kurzer Zeit ! - nicht zutreffen kann.

Eine andere mögliche Erklärung wäre z.B., das Netz sei, sehr exakt und sehr ausgedehnt gewesen, wie unsere modernen Karten-Raster, die allerdings nicht so weit durchgezogen werden. Dann wäre die Fundamental-Richtung in der Gegend von Moskau „richtig“ gewesen.

Übrigens konnte keine Koinzidenz des Festerschen Netzes gefunden werden, weder mit den hier diskutierten Hypothesen noch mit den Megalith-Anlagen.

Man sieht, nicht Tatsachen, sondern nur Deutungen können zu Widersprüchen führen.

## Statistik führt zu Wahrscheinlichkeits-Aussagen

Es geht darum, ob die vermuteten „Systeme“ Zufall sein können. Der Nachweis, daß sie - wie die vom Gericht verwendete Formel lautet: „mit an Sicherheit grenzender Wahrscheinlichkeit“ - kein Zufall sind, ist eine notwendige, aber nicht hinreichende Bedingung. Das heißt:

Wenn die Zufalls-Wahrscheinlichkeit nahe oder gar oberhalb  $\frac{1}{2}$  ist, muß die Vermutung verworfen werden, so schick die Idee auch anmuten mag.

Wenn die Zufalls-Wahrscheinlichkeit sehr klein ist ( $\frac{1}{$

# Vermessungen

$10^{-1/100}$  „lohnt“ es, nach weiteren Beweisen zu suchen, weil dann eben — gleiches Recht für alle! — die umgekehrte Vermutung der „Spinnerei verworfen werden muß (3).

Das „Ley“-Konzept hat wenig Aussicht, die Zufallschwelle zu überwinden. Die TP (Trigonometrische oder Dreiecks-Punkte) sind, wie später diskutiert, keine mathematischen Punkte, sondern teilweise recht ausgedehnt, was die Genauigkeit der „Geraden“ begrenzt. Erst wenn mindestens fünf TP auf dem Ley und keine daneben liegen, könnte die Schwelle erreicht werden. Auch die Einführung von Abstandsbedingungen könnte das bringen. Vielleicht ist das Ley-Konzept nur die eine Seite, die in das Dreieck-Konzept mit eingebracht werden kann.

Sind die Leys immer Dreiecksseiten? Sind Leys mit mehreren TP, auch zwischen den Ecken, zusätzlich auf den Seiten der Dreiecke, nur eine lokale Variante?

Maniàs hält sich in der Definition „harmonischer“ Dreiecke an Platons Timaios, wonach gleichseitige (drei gleiche Seiten und Winkel =  $60^\circ$ ), gleichschenklige (Basis und zwei gleiche Seiten = Schenkel) sowie solche Dreiecke dazu gehören, bei denen eine Seitenlänge eines der drei elementaren Mittel der beiden anderen ist, z. B. „Seitenzahlen“ 2, 3, 4, wobei  $3 = (2 + 4)/2$  das arithmetische Mittel von 2 und 4 ist (5).

Hier werden die letztgenannten Dreiecke nicht anerkannt, dafür aber Dreiecke mit drei verschiedenen Seitenzahlen, die „pythagoreischen“, für die mit ganzen Zahlen  $a^2 + b^2 = c^2$  ist. Das erste mit den Seitenzahlen 3, 4, 5 erfüllt (als einziges ?) auch Platons Kriterium.

Daneben werden oft Verhältnisse nach dem „Goldenen Schnitt“ (GS) gefunden, der stetigen Teilung  $a : b = b : (a+b) = 1 : \gamma$ .

$1 / \gamma = (\sqrt{5} - 1) : 2 = 0,618\dots$ , ferner die Zahl  $0,850\dots = 1 : (2 \cdot \sin 36^\circ)$ . Die entscheidende Unsicherheit ist, daß wir nicht wissen, welche Großzahlen damals als „rund“ galten. Etwa Potenzen von 2, von 10 oder gar Fakultäten einer Zahl?

Fakultät einer Zahl  $n = n! = n(n-1) \cdot (n-2) \dots 3 \times 2 \times 1$ .  
Beispiel:  $4! = 24$ ,  $8! = 40320$ .

Diese „schwierigen“ Zahlen sind ein deutlicher Gegensatz zur Geometrie der Megalithen, die „Ganzzahl-Fans“ waren und z.B.  $\pi \cong 3,141\dots$  zu rationalisieren suchten;  $\pi \cong 22/7$ .

## Machbarkeit

Konnten die Menschen jener längst vergangenen Zeit die vermutete Leistung vollbringen? Das ist eine Frage nach geistiger und technischer Fähigkeit. Man muß sie sorgfältig auseinanderhalten von der Frage nach der vorliegenden Aufgabe einer nachträglichen Analyse.

Bei der Beurteilung der geistigen Fähigkeiten ist davon auszugehen, daß diese „im Prinzip“ seit Auftreten

des Cromagnon-Menschen etwa (mit gleicher Gehirnmasse wie wir) unverändert sind.

Natürlich konnte das damals wie heute nicht „jeder-mann“. Es gab und gibt Spezialisten, wenn es auch bei Vor-Stadtkulturen überraschen mag.

Beim Menschen ist, wie beim Computer, eine Programmierung erforderlich — wir nennen es Ausbildung oder „Schule“ — und begeben uns damit schon auf den Holzweg: Beim Priester, einer allen alten Kulturen zugebilligten Spezialisierung, gab es natürlich eine „Lehre“ als Meßdiener etc. und keine Notwendigkeit, ein „Seminar“ anzunehmen. Zudem machen die Analyse ja mehr oder weniger „enge“ Spezialisten der modernen Disziplin, und ihr Wissen steht ihnen buchstäblich im Wege. Wenn man in der Astronomie im kopernikanischen System denkt, wird das, was damals im Ptolemäischen gedacht wurde, schrecklich kompliziert. Wenn man in der Vermessung, außer einer Basis-Länge, nur Winkel (mit höchster Präzision) zu messen und in sphärischer Geometrie mit terrestrischer Refraktion zu denken gewohnt ist, tut man sich schwer, die „Alten“, mit einigen Grad toleriertem Winkelfehler, als „Kollegen“ zu verstehen.

## Wie können sie gearbeitet haben?

Um eine Gerade im Gelände zu ziehen, braucht man drei „Gesellen“ mit Flucht-Stäben (dem Attribut des Gottes Hermes/Merkur!). Der letzte geht immer nach vorn und setzt die Gerade durch die beiden anderen Stäbe fort, das geht auch über Hügel hinweg.

Zum Ausmessen der Länge braucht man zwei „Lehr-linge“ mit handlichen Meßlatten (Megalith-Rute von 2,07 m?), die auf Stoß aneinandergelegt werden. „Lehrlinge“ — vielleicht auch einen dritten? — weil sie sozusagen am Boden kriechen mußten, womöglich Bewuchs entfernten etc.

Der Meßtrupp-Führer („Meister“?) hatte eine simple Zählvorrichtung (je zwei Säckchen für die Einer, Zehner, Hunderter mit je zehn Kiesel) und die Verantwortung für den Meßtrupp von sechs bis sieben Mann.

Strecken von einigen Kilometern Länge ließen sich wahrscheinlich an je einem Tag „erledigen“. Winkel waren ihr Problem. Man kann ein, dem gewollten, „ähnliches“, verkleinertes „harmonisches Dreieck z.B. mit Latten auf dem eingeebneten Boden an einer Ecke auslegen und nach der „alten“ Seite oder einem neuen Ziel-Eckpunkt ausrichten. Die Seite(n) werden dann vom Meßtrupp in die Natur verlängert — und das ist bei den kurzen Latten die kritische Schwierigkeit, die Richtung genau zu erfassen.

Nimmt man Seile, so wird die Verlängerung der größeren Seiten genauer, aber das kleine Dreieck selbst ungenauer — wegen Dehnung der Seile, Krümmung auf unebenem Boden etc. Am Schreibtisch kann man Dreiecke aus drei Seiten konstruieren, im Gelände aus einem Winkel und zwei Seiten — was nach der wahrscheinlich bekannten Ungenauigkeit der Winkel bevorzugt worden sein mag — oder schließlich aus einer Seite und zwei Winkeln.

Auf die Auswahl der TP und den systematischen Auf-

# Vermessungen

bau der Netze sei später eingegangen. Es betrifft nicht mehr die prinzipielle Machbarkeit, sondern eine „Strategie“ (des „Großmeisters“?).

Relativ einfach ist die Festlegung der Breitengrade auf der Erdkugel. Viel schwieriger ist die Feststellung der geographischen Länge ohne moderne Uhren und Zeitsignale vom Radio.

Man darf unterstellen, daß Sonnenuhren bekannt waren und wohl auch eine gleichmäßige Unterteilung des Kreises/Tages geläufig war. Die Teilung des Kreises in  $2^5 = 32$  findet sich noch in der Windrose.

Es gilt als sicher, daß die Megalithiker Finsternisse zwar nicht „vorausberechnen“ konnten, wohl aber wußten, wann sie sicher nicht bzw. vielleicht eintreten würden. Sie wurden von ihnen also nicht überrascht, sondern waren auf die Beobachtung und Messung vorbereitet.

In welcher Weise sollen aber lange Beobachtungsreihen tradiert werden, wenn sie zeitlich die individuelle Lebensspanne übersteigen? Vielleicht durch Experten-Gemeinschaften? — Seßhaftigkeit der Bevölkerung?

Eine totale Mondfinsternis ist jeweils etwa auf der Hälfte der Erde sichtbar und bietet — außer am Rande des Bereichs — vier Zeitsignale:

Beginn und Ende der Teil- und Voll-Verfinsternung. Diese vier Signale kann man in Lokalzeit angeben, wenn man an einer Sonnenuhr auf den verfinsterten, aber rot sichtbaren Mond peilt, es ist ja Vollmond, die „Mond-Uhr“ zeigt die richtige Nacht — statt der Tages-Stunde —, sogar die kleinen Abweichungen sind im Heimat- und im Übersee-Observatorium gleich, heben sich auf.

Mit dem Nachrichtendienst der Seefahrer überbringt man die vier Lokalzeiten, bildet aus den vier Differenzen zur Heimat-Ortszeit das Mittel und hat den gesuchten Unterschied der geographischen Länge (9).

## Die Sinn-Frage

Die vorhergehenden drei physikalisch-technischen Kriterien ergaben, daß die vermutete Triangulation möglich und eher wahrscheinlich als unglaublich ist. Überzeugend sind sie — für den Laien — nicht. Das kann erst erreicht werden, wenn die Triangulation einen „Sinn“ gibt.

Sinn ist gefühlsmäßig eher mit Glauben und Religion, als mit rationalem Zweck zu verknüpfen, dazu gibt es einen guten Ansatz, der keine weiteren Annahmen erfordert:

*„Und fällt dir keine Deutung ein,  
dann kann es doch nur kultisch sein.“*

Die Umwelt wurde als chaotisch und feindselig empfunden. Als Sinn konnte - zumindest den unbeteiligten Zeugen der Vermessung — angegeben werden, der „Natur“ menschliche Ordnung und Harmonie aufzuprägen (2).

Rogowski (8) fand bei Delphi die TP eines Vermessungernetzes als kreisrunde Pflasterungen mit eingelegten Peilrichtungen. Ihre Erwähnung in der Ilias als „heili-

ge Dreschtennen“ (Haloni) gibt die bisher einzige Datierungsgrenze: Vor der Mitte des 2. Jahrtausends v.Chr. waren sie schon da, ihr Zweck aber nicht — mehr? — bekannt.

„Heilig“ wird heute meist religiös verstanden, ursprünglich mag es nur etwas mit „heil erhalten“ zu tun gehabt haben, und an der Erhaltung der TP mußte den Meßtrupps in der Tat gelegen sein für späteren Anschluß in Nachbargebieten oder Netzen anderer Ordnung. Auch sonst zeigen übrigens die vermuteten TP viel stärker als andere Vorzeit-Relikte die erwiesene „Kontinuität heiliger Orte“.

Viel rationaler ist die Vermutung, daß es sich tatsächlich um eine Landesvermessung handelte, die zur Herstellung von Karten führen sollte. Das würde die Existenz eines „Vermessungsamtes“ postulieren.

Ein Pro-Argument sind auch die sehr weiträumigen Dreiecke von Maniàs, z.B. das Dreieck Akropolis in Athen; Spalte in Delphi, auf der Pythia saß; Zeustempel in Olympia (2; 3; 2 sind die Seitenzahlen der jeweils gegenüberliegenden Seiten). Die Konstruktion muß ausgehen von den vorgegebenen natürlichen TP in Athen und Delphi, zwischen denen jedoch keine direkte Sicht besteht. Man kann zwar jede beliebige Gerade dort, übers Gebirge, vermessen, aber nicht die einzig richtige finden, die trifft. Man muß also „interpolieren“ — einmal rechts, einmal links vorbei und dann richtig -, das ist aber zumindest der erste Schritt zu einer Karte (5). Unglücklicherweise gehen dann auch noch die Seiten nach Olympia beide übers Wasser, wo man zwar peilen, aber nicht messen kann. Hier und bei den anderen Dreiecken — sogar über die Inseln der Ägäis bis nach Kleinasien — wäre also der erste Schritt „Karte“ von den „heiligen Haloni“ als die überzeugendste Erklärung der erreichten Genauigkeit.

Für die Feststellung ortungskundlicher Fakten wurden vier Kriterien aufgestellt :

- " Konsistenz mit den Naturwissenschaften
- " Machbarkeit mit den damaligen Mitteln
- " deutliches Überschreiten der statistischen Zufalls-Schwelle
- " praktischer Nutzen als „Sinn“.

Es gibt aber ein weiteres Kriterium, das in der schärfsten Form als „Reproduzierbarkeit“ die „exakten“ Naturwissenschaften bestimmt. Es ist so z.B. schon in der Medizin nicht anwendbar. Man weicht auf Tier- (statt Menschen-) Versuche aus und handelt sich das Problem der Übertragbarkeit ein.

In der Astronomie muß man sich auf „Wiederholbarkeit beschränken. Das erwies sich in der alten Planeten-Astronomie als völlig ausreichend, weil die Periodizität „prüfbar“ Voraussagen ermöglichte (6).

Die Anwendung der vorgenannten vier Kriterien dient hier dazu, die Vermutung der urzeitlichen Landesver-

# Vermessungen

messung zu „verifizieren“, d.h. mindestens zu stützen, oder wenigstens festzustellen, daß sie nicht „falsifiziert“, d.h. eindeutig als falsch erwiesen werden kann.

Man kommt damit auf das wissenschaftliche Grund-satz-Problem des „Vielleicht“:

Wissenschafts-Systeme werden auf Prämissen — mathematisch: „Axiomen“ — aufgebaut, die dann nicht mehr hinterfragt werden dürfen.

## Aufbau der Triangulations-Netze

Als vermutlich ursprüngliche TP wurden bisher die „Haloni“ in Griechenland erwähnt, in Stollas Kapitel kommen die „roten Kreuze“ hinzu (3). Erwähnt wurde auch die Kontinuität heiliger Plätze, derzufolge heute meist Kirchen dort stehen — bemerkenswert oft außerhalb der Ortschaften, häufig auf weithin sichtbaren Plätzen (1).

Bei den griechischen klassischen Tempeln ist fraglich, ob ihre Orte separat eingemessen oder später okkupiert wurden.

Eine spannende Frage ist die Beziehung zwischen Vermessern und Megalithern. Daß Megalith-Ringe vielleicht TP waren, ist anzunehmen. Ob es alle waren, oder ob es sich um nachträgliche Okkupationen handelt, bleibt zu klären.

Da Megalith-Ringe — als „Mehrzweck-Anlagen“ — auch signifikante „Visuren“ der Megalith-Astronomie zu bieten pflegen, folgt die Frage, ob Visuren als Dreieck-Seiten häufiger, als zufällig zu erwarten, auftreten. Da es dabei auch auf die Höhe des Standpunktes und des Horizont-Males ankommt, und natürlich die gegenseitige Sichtbarkeit bei einer Visur bestehen muß, das aber wiederum von der ursprünglichen Höhe der TP-Bauten abhängt, muß hier noch viel Forschung betrieben werden (2).

Die Frage, ob es sich im Sinne der Harmonie-Annahme um isolierte Dreieck-Systeme oder um weitgespannte, zusammenhängende Netze handelt, ist sowohl eine grundsätzliche als auch durch lokale Untersuchungen empirisch-induktiv zu klären.

Bei der irgendwo begrenzten Zahl „harmonischer“ Dreiecke könnte unter modernen Genauigkeits-Ansprüchen nur ein kleiner Teil von Zusatz-Forderungen erfüllt werden. Wurden Ungenauigkeiten bewußt in Kauf genommen?

Versuche zeigen, daß das „puzzle“, den Aufbau des Netzes Schritt für Schritt in der Analyse nachzuvollziehen, durchaus lösbar ist, aber — vorerst — mehrdeutig bleibt.

Ist also, abschließend gefragt, die urzeitliche Landes- und Erdvermessung real oder nicht? Offensichtlich geht insbesondere von der Idee der Erdvermessung eine ungeheuer motivierende Faszination aus: Nicht nur die französische Nationalversammlung hat sich gegen den Rat der Physiker, doch einfach die Länge des Sekunden-Pendels als „Naturmaß“ zu nehmen, für die

Erdvermessung entschieden. Auch viele Zahlenmystiker führen bestätigte und unbestätigte Einheiten auf den Erdumfang, sogar den von Breitenkreisen, zurück.

Eine Hypothese darf nicht im Widerspruch zu den Befunden der Vorgeschichtsforschung und denen der Archäologie stehen. Mutmaßungen auf der Grundlage eines Umkehrschlusses von dem heutigen Wissensstand („moderne Brille“) auf vermeintliche Elemente eines alten (mathematisch-astronomischen) Wissens sollte es nicht geben, d.h. heutiges Wissen nicht auf die Rudimente vergangener Kulturen projizieren! Hier gilt es interdisziplinär zu handeln !

- (1) Bedal, Karl: Rätselhafte Verbindungen zwischen vorgeschichtlichen Fundstätten, Bodendenkmälern, Burgen und Kirchen. Bayreuth 1993
- (2) Bialas, Volker: Astronomie und Glaubensvorstellungen in der Megalithkultur. Zur Kritik der Archäoastronomie. München 1988 (Bayer. Akademie d. Wiss., Math.-naturwiss. Klasse. NF Heft 166)
- (3) Bischoff, Günter: Vorgeschichtliche trigonometrische Konstruktionen in der Steiermark (Manuskript). Dresden 1994
- (4) Fester, Richard: Protokolle der Eiszeit. Kindheit der Sprache. Berlin 1974
- (5) Maniàs, Theophanis N.: The invisible harmony of the ancient Greek world and the apocryphal geometry of the Greeks. The geometric geodetic triangulation of the ancient Hellenic space. Athens 1969
- (6) Müller, Rolf: Der Himmel über den Menschen der Steinzeit. Berlin 1870
- (7) Pennick, Nigel/Devereux, Paul: Leys und lineare Rätsel in der Geomantie. Geheimnisvolle Muster in der Landschaft. Chur 1991
- (8) Rogowski, Fritz: Tennen und Steinkreise in Griechenland. Braunschweig, 1973 (Nitt. d. Techn. Univers. zu Braunschweig. 1973, H. 2)
- (9) Schlosser, Wolfhard: Sterne und Steine. Urtümliche Formen der Astronomie und Zeitbestimmung von der Steinzeit bis heute. Mannheimer Forum 75/76, S. 173-211.
- (10) Watkins, A.: The ley hunters manual, a guide to the early tracks. Hereford & London 1927.

