

Paper-ID: VGI_200021



Archäoastronomie und Geodäsie

Herbert Lichtenegger ¹

¹ *Abteilung für Positionierung und Navigation, Technische Universität Graz,
Steyrergasse 30, 8010 Graz*

VGI – Österreichische Zeitschrift für Vermessung und Geoinformation **88** (3), S.
162–169

2000

Bib_TE_X:

```
@ARTICLE{Lichtenegger_VGI_200021,  
Title = {Arch{"a}oastronomie und Geod{"a}sie},  
Author = {Lichtenegger, Herbert},  
Journal = {VGI -- {"0}sterreichische Zeitschrift f{"u}r Vermessung und  
Geoinformation},  
Pages = {162--169},  
Number = {3},  
Year = {2000},  
Volume = {88}  
}
```





Archäoastronomie und Geodäsie

Herbert Lichtenegger, Graz

Zusammenfassung

Nach einer Definition der Aufgabenstellung der Archäoastronomie werden Lösungsansätze gezeigt, wobei auch auf entsprechende geodätische Beiträge eingegangen wird. Zum besseren Verständnis der archäoastronomischen Arbeitsweise werden abschließend drei Projekte vorgestellt, die in jüngster Zeit in Österreich zu dieser Thematik bearbeitet wurden.

Abstract

The paper first defines the tasks of archaeoastronomy and shows the principles of their solution. Thereby, emphasis is on geodetic contributions. In order to illustrate the methodology in archaeoastronomic research, three projects are presented which have been recently treated in Austria.

1. Einleitung

Nahezu 20 Jahre nachdem die damalige Österreichische Zeitschrift für Vermessungswesen und Photogrammetrie ein Sonderheft mit dem Titel „Archäologie – Geodäsie“, siehe [3], aufgelegt hat, steht wieder ein ähnliches Thema zur Diskussion. Die Anregung zu dieser Arbeit ging von der Schriftleitung der VGI aus, die sich ein breites Interesse an der Thematik erwartet.

Der Verfasser dieser Zeilen ist von seiner Ausbildung her Geodät. Er hat sich aber als Lehrender an der Technischen Universität in Graz auch viele Jahre mit astronomischen Fragestellungen auseinandergesetzt. In dieser Eigenschaft hat er auch seine Liebe zur Archäoastronomie, einer verhältnismäßig jungen Wissenschaft, entdeckt. Und seit einigen Jahren versucht er bereits, auf die Möglichkeiten der Geodäsie bei der Lösung archäoastronomischer Fragestellungen hinzuweisen ([5], [6], [7]). Er nimmt daher auch gerne das Angebot an, diese Aktivitäten einem größeren Personenkreis vorstellen zu können.

In der Arbeit wird vorerst die Aufgabenstellung der Archäoastronomie dargelegt. Anschließend werden Lösungsmöglichkeiten aufgezeigt, wobei besonders auch auf die geodätischen Beiträge eingegangen wird. Abschließend wird anhand von drei praktischen Beispielen aus Österreich die Methodik archäoastronomischer Forschung illustriert.

2. Archäoastronomie

2.1 Allgemeine Bemerkungen

Schon von jeher hat die Beobachtung des gestirnten Himmels eine Faszination auf die Men-

schen ausgeübt. Fanden sie doch in den Bewegungen der Himmelskörper gewisse Regelmäßigkeiten, die als ordnende Faktoren gedeutet wurden und so Eingang in das religiöse und profane Leben unserer Vorfahren gefunden haben. Die durch langjährige Beobachtungen gefundenen Periodizitäten wurden häufig durch Richtungszeiger markiert, wodurch auf einfache Weise Voraussagen über den zukünftigen Lauf des jeweiligen Gestirns möglich wurden. Die Markierung konnte durch Steinsetzungen, künstliche Bauwerke oder durch natürliche topographische Punkte wie Berggipfel erfolgen.

Eine überragende Bedeutung kam der Beobachtung von Sonne und Mond zu. Dies erklärt sich unter anderem aus der Tatsache, dass diese Himmelskörper als Gottheiten verehrt wurden. So wurde etwa die regelmäßige Wiederkehr der Mondphasen als Widerspiel des jeweiligen Mond- und Sonnengottes gedeutet. Und in diesem Zusammenhang wird verständlich, welches Elementarereignis Mondes- und noch mehr Sonnenfinsternisse dargestellt haben und welche Bedeutung die Erkenntnis hatte, dass sich diese (wegen Zufälligkeiten in den Bahnen der Erde und des Mondes) in einem als Saroszyklus bezeichneten Zeitraum von etwas mehr als 18 Jahren wiederholen. Aus all dem folgt, dass der Markierung von Erscheinungen zufolge der gegenseitigen Bewegung von Sonne und Mond große Beachtung zukam. Für die Planeten wurden wegen deren komplizierter Bewegungen nur selten Richtungsmarkierungen durchgeführt. Lediglich die Venus hatte im Zusammenhang mit der Kalenderrechnung der Mayas eine Bedeutung. Die Beobachtung der Sterne beschränkte sich auf die Darstellung der Sternbilder, lediglich

Markierungen der sogenannten Frühaufgänge des Sirius oder der Plejaden sind bekannt geworden.

Das Auffinden und die Deutung von Richtungszeigern ist die primäre Aufgabe der Archäoastronomie. Dabei sind die Fragen zu beantworten, „was“ „wie“ „wo“ „wann“ und vor allem „warum“ beobachtet wurde. Es ist augenscheinlich, dass diese Fragestellungen nur durch breite interdisziplinäre Zusammenarbeit gelöst werden können. Ohne Anspruch auf Vollständigkeit seien in alphabetischer Reihenfolge Anthropologen, Archäologen, Architekten, Astronomen, Ethnographen, Geodäten, Geographen, Geologen, Geophysiker, Kunsthistoriker, Mathematiker, Photogrammeter, Religionswissenschaftler und Sprachwissenschaftler genannt.

Die archäoastronomische Forschung begann eigentlich bereits im 17. Jahrhundert, als erstmals die Deutung des berühmten megalithischen Denkmals in Stonehenge, siehe Abb. 1, versucht wurde. Einen weiteren Meilenstein stellen die zwischen 1925 und 1930 durchgeführten Untersuchungen an den Kulturbauten der Azteken, Inkas und Mayas im mesoamerikanischen Raum dar. Der große Durchbruch gelang dann um 1965 nach dem Erscheinen des Buches „Stonehenge decoded“, in dem ein amerikanischer Astronom unter Anwendung der damals noch jungen Computertechnik nachgewiesen hat, dass der Steinkreis von Stonehenge ein astronomisches Observatorium beherbergt hat. Diese Forschungsergebnisse führten dann zur Prägung des Begriffes „Archäoastronomie“ und im Jahr 1978 an der Universität von Maryland (USA) zur Gründung eines diesbezüglichen internationalen Zentrums, siehe [1]. Von diesem werden in regelmäßigen Abständen Bulletins publiziert und Tagungen veranstaltet, um über die neuesten Ergebnisse von Forschungsarbeiten zu berichten. Solche werden zwar weltweit durchgeführt, doch konzentriert sich das Hauptinteresse auf den mesoamerikanischen Raum, die europäischen megalithischen Denkmäler sowie auf die



Abb. 1: Steinkreis von Stonehenge

alten Kulturen in Ägypten, Mesopotamien und China.

2.2 Astronomische Aspekte

Obwohl bei Lesern einer geodätischen Fachzeitschrift astronomische Grundkenntnisse vorausgesetzt werden können, wird nachfolgend eine kurze Zusammenfassung astronomischer Grundlagen gegeben.

Die Darstellung der Richtungsvektoren zu den Gestirnen kann in verschiedenen Koordinatensystemen erfolgen, wobei hier nur das Horizontsystem und das äquatoriale System von Bedeutung sind. Das Horizontsystem eignet sich zur Darstellung des beobachtbaren Laufs eines Gestirns. Als Richtungsparameter treten nämlich das Azimut a und der Höhenwinkel h auf. Das äquatoriale System wiederum eignet sich zur Katalogisierung von Richtungsparametern der Fixsterne, da deren Rektaszension α und Deklination δ abgesehen von säkularen Änderungen weitgehend konstant sind. Dies gilt nicht für die Körper des Sonnensystems, die sich näherungsweise in der Ekliptikebene bewegen. Diese ist bekanntlich gegen die Äquatorebene um den Winkel $\varepsilon \sim 23^\circ 5'$ geneigt. Daher schwankt zum Beispiel auch die Deklination der Sonne während eines Jahres im Bereich $-\varepsilon \leq \delta \leq \varepsilon$.

Die Transformation zwischen den genannten Koordinatensystemen erfolgt durch bekannte mathematische Beziehungen der Form

$$a = a(\varphi, \delta, t) \text{ und } h = h(\varphi, \delta, t), \quad (1)$$

wobei φ die geographische Breite des Beobachtungsortes und t den Stundenwinkel bezeichnet. Letzterer beschreibt den Einfluss der Erdrotation und er ergibt sich aus der Differenz der in Ortssterzeit ausgedrückten Beobachtungsepoche und der Rektaszension. Im Fall der Sonne entspricht dem Stundenwinkel auch die um 12 Stunden verminderte wahre Ortssonnenzeit.

Sollen Azimut und Zeitpunkt berechnet werden, zu dem das Gestirn einen vorgegebenen Höhenwinkel erreicht, dann sind zunächst die Gln. (1) umzuformen. Als Ergebnis wird

$$a = a(\varphi, \delta, h) \text{ und } t = t(\varphi, \delta, h) \quad (2)$$

erhalten, wobei für den Auf- oder Untergang der Höhenwinkel bezogen auf den natürlichen Horizont einzusetzen ist. Nicht näher eingegangen wird dabei auf notwendige Korrekturen des Höhenwinkels wie etwa zufolge Refraktion.

Durch die Gln. (1) bzw. (2) wird der Lauf eines bestimmten Gestirns beschrieben. Schwieriger gestaltet sich die inverse Aufgabe in der Ar-

chäoastronomie. Hier gilt es nämlich, aus dem Azimut a und dem Höhenwinkel h einer vermuteten Richtungsmarkierung auf das beobachtete Gestirn rückzuschließen. Hierzu ist zunächst die Deklination δ abzuleiten. Dies erfolgt durch Inversion der ersten Gleichung im System (2), wobei das Ergebnis

$$\delta = \delta(\varphi, a, h) \quad (3)$$

erhalten wird. Die Deutung des beobachteten Gestirns ist aber nicht mehr eindeutig. Wird nämlich zum Beispiel ein Wert $\delta = 0^\circ$ erhalten, dann könnte dies auf eine Sonnenbeobachtung zu den Äquinoktien oder aber auch auf die Beobachtung eines äquaturnahen Sterns (etwa eines Gürtelsterns im Sternbild Orion) hinweisen.

Die Methodik der Archäoastronomie wird nachfolgend am Beispiel der Sonne noch genauer erläutert. Wie bereits oben angemerkt wurde, ist deren Deklination nicht konstant. Daher verändern sich gemäß den Gln. (2) auch Richtung und Zeitpunkt von Sonnenauf- und Sonnenuntergang im Jahreslauf. Von besonderem Interesse waren die Verhältnisse zu den Sonnenwenden (Solstitien) und zum Zeitpunkt der Tag- und Nachtgleichen (Äquinoktien).

Aus der vereinfachten Darstellung in Abb. 2 kann abgelesen werden, dass etwa die Sonnenaufgänge zum Sommer- bzw. Wintersolstitium symmetrisch zur Ostwest-Richtung liegen. Hingegen liegen zum Beispiel beim Sommersolstitium die Auf- und Untergänge der Sonne symmetrisch zur Nordsüd-Richtung. Eine Sonderstellung nehmen die Auf- und Untergänge zu den Äquinoktien ein, sie fallen nämlich mit der Ostwest-Richtung zusammen. Durch einfache Beobachtung und Markierung des Sonnenlaufs konnten also die Kardinalrichtungen abgeleitet werden. Dies hatte unter anderem für die Orientierung von Grabstätten eine Bedeutung. Darüber hinaus wurde der Sonnenlauf auch noch zu besonderen kultischen Festtagen oder anderen Ereignissen markiert. Erwähnt sei in diesem Zusammenhang auch jener Zeitpunkt, an dem die Sonne zu Mittag im Zenit steht. Eine solche

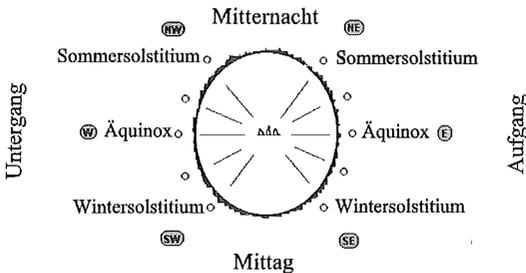


Abb. 2: Auf- und Untergänge der Sonne im Jahreslauf

Zenitpassage kann aus einsichtigen Gründen natürlich nur dann erfolgen, wenn die Breite des Beobachtungsortes gleich der Sonnendeklination ist.

Die Abb. 3 ist ein Hilfsmittel zur Lösung der inversen Aufgabe der Archäoastronomie. Es sind die Häufigkeiten von Deklinationswerten aufgetragen, die sich aus etwa 250 vermessenen Steinsetzungen auf den Britischen Inseln ergaben. Es kann abgelesen werden, dass sich Häufungen bei Deklinationswerten ergeben, die für die Sonne oder den Mond charakteristisch sind.

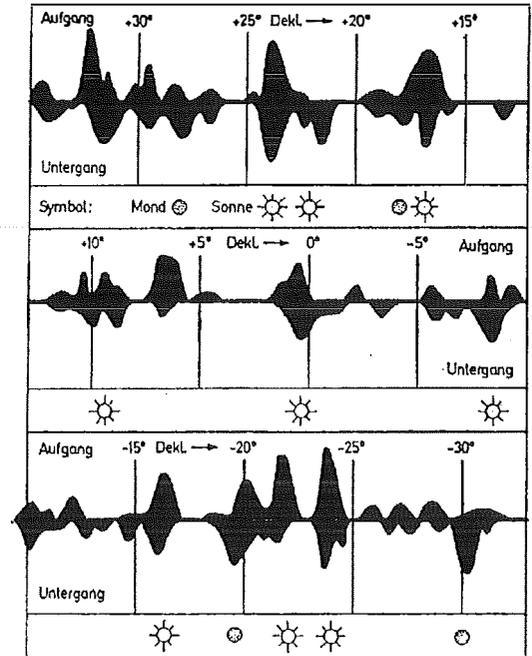


Abb. 3: Deklinationsdiagramm nach [8]

Neben den bereits erwähnten Zeitpunkten der Sonnenwenden bzw. der Tag- und Nachtgleichen treten Häufungen aber auch zu Zeitpunkten auf, an denen keltische Kulte gefeiert wurden. So entspricht etwa der häufig auftretende Deklinationswert $\delta = 16^\circ$ dem 6. Mai; dem Tag, an dem ein Fest zu Ehren des keltischen Lichtgotts begangen wurde. Die teilweise auftretenden Abweichungen zu heutigen Deklinationswerten sind durch säkulare Veränderungen der Sonnenkoordinaten zu erklären. So beträgt etwa die Abnahme der Deklination pro Jahrtausend ungefähr 0.15° .

Die Beobachtungen der Auf- und Untergänge des Mondes konzentrierten sich auf die Epochen seiner maximalen und minimalen Deklination, welche sich wegen der Neigung der Mondbahn

von den entsprechenden Sonnenwerten um etwa 5° unterscheiden und rund alle 18.6 Jahre erreicht werden.

Spuren von Richtungsmarkierungen der Auf- oder Untergangspunkte der Sonne können praktisch weltweit gefunden werden. Auch in Österreich dokumentiert sich dies in der Orientierung verschiedener Baudenkmäler und in geographischen Namen wie etwa „Sonnenwendstein“. Erwähnt seien in diesem Zusammenhang auch noch natürliche Schattenwerfer zur Festlegung der Sonnenkulmination, die sich in Namen wie „Mittagskogel“ oder „Zwölferkogel“ äußern. Ein besonders eindrucksvolles Beispiel einer natürlichen Sonnenuhr ist in den Sextener Dolomiten zu finden.

2.3 Geometrische Aspekte

Die Geometrie spielt in der Archäoastronomie ebenfalls eine bedeutende Rolle. Dies wird unter anderem bei den Beispielen im Abschnitt 4 deutlich. Daher soll nachfolgend die Frage geklärt werden, wie ohne oder nur mit einfachem Werkzeug verschiedene Vermessungsoperationen in der Natur durchgeführt werden konnten, vergleiche auch [11].

Das Abstecken gerader Linien durch Fluchtung ist hinlänglich bekannt und bedarf keiner weiteren Erklärung. Erwähnenswert ist vielleicht nur, dass die Endpunkte solcher oft mehrere Kilometer langer Geraden durch Feuerzeichen oder Ähnlichem sichtbar gemacht wurden.

Die Messung von Winkeln kann ohne technische Hilfsmittel durch Nutzung von Symmetrieeigenschaften einfacher geometrischer Figuren erfolgen. Eine solche Figur stellt das gleichseitige Dreieck dar, welches auch leicht abzustecken ist. In diesem Dreieck können durch einfache Operationen unmittelbar die Grundwinkel 30° , 45° , 60° und 90° abgegriffen und auf Winkelmesser übertragen werden.

Die Absteckung vertikaler oder horizontaler Richtungen hatte vor allem bei der Errichtung von Bauwerken zur Sicherung deren Stabilität große Bedeutung. Die Vertikale wurde auf einfache Weise mittels Schnurlot realisiert. Zum Abstecken der Horizontalen wurden sogenannte Setzwaagen verwendet. Diese beruhen darauf, dass in einem gleichschenkeligen Dreieck die Grundkante dann horizontal ist, wenn ein in der Spitze des Dreiecks befestigtes Schnurlot auf die Mitte der Grundkante weist. Eine Methode zur Absteckung horizontaler Flächen basiert darauf, dass diese durch ruhende Wasseroberflächen realisiert werden.

Zur Messung von Entfernungen wurden vorwiegend natürliche Maße verwendet. Allerdings ist zu beachten, dass diese Einheitsmaße in verschiedenen Gebieten auch verschiedene Bedeutung hatten. Als Messmittel fanden Stäbe, Schnüre und Seile Verwendung. Die Unterteilung des Messseils erfolgte durch Knoten oder dadurch, dass man das Seil von einem Zylinder abrollte und die Umdrehungen zählte. Dass in solchen Teilstrecken die Kreiszahl π auftritt, liegt in der Natur der Sache und lässt nicht den Schluss zu, dass die Kreiszahl schon in vorgeschichtlicher Zeit bekannt war. Eine immer wieder auftretende Frage ist jene, wie Entfernungen von mehreren Zehnerkilometern gemessen wurden. Die Antwort ist in der Basisübertragung mittels Fluchtungen oder einfacher Winkelmessungen gegeben.

Auch die von vielen als geometrisches Kunstwerk gedeutete Konstruktion von Dreiecken in der Natur kann einfach erklärt werden, siehe etwa [7]. Anlass zu mancher Spekulation geben besondere Seitenverhältnisse in solchen Dreiecken. Da die Geometrie jedoch ausschließlich durch Winkelmessung festgelegt wurde, sind auch die Seitenverhältnisse vorgegeben. Als einfaches Beispiel diene ein rechtwinkeliges Dreieck, in dem natürlich der pythagoräische Lehrsatz erfüllt sein muss. Die Annahme, dass dieser Lehrsatz schon lange vor Pythagoras bekannt war, ist daher ein Fehlschluss.

3. Geodätische Beiträge

Die geodätischen Beiträge in der Archäoastronomie spannen einen weiten Bogen von der Planungsphase über die eigentliche Vermessung bis hin zur Interpretation der Ergebnisse und deren Dokumentation.

In der Planungsphase tritt der Geodät vor allem als Berater für die Wahl der Messmethodik und die Planung von Messkampagnen in Erscheinung. In letzteren stellt die Einmessung horizontaler Richtungen, welche durch Mauerreste, Reste von Gebäuden, Steinreihen oder zwischen topographischen Punkten vorgegeben sind, eine zentrale Rolle dar. Wichtig dabei ist auch eine Abschätzung des Fehlerbereichs, welcher sich aus einer mangelhaften Definition der vorgegebenen Richtungen ergibt. Die eingemessenen Richtungen sind grundsätzlich auf die astronomische Nordrichtung zu beziehen. Das Höhenprofil des natürlichen Horizonts ist ebenfalls zu erfassen. Dies kann durch eine Einmessung an Ort und Stelle erfolgen, es können hierzu aber auch topographische Karten oder digitale Hö-

henmodelle herangezogen werden. Zur Positionsbestimmung einzelner Punkte werden in der Archäoastronomie zunehmend auch satellitengestützte Techniken eingesetzt. Bei der Interpretation der erhobenen Daten ist der Geodät vor allem bei geometrischen und astronomischen Sachverhalten zuständig. Auch im Rahmen der Dokumentation kann der Geodät sein Fachwissen bezüglich Archivierung und Bearbeitung von Geodaten einbringen.

4. Beispiele archäoastronomischer Forschung in Österreich

4.1 Sonnenlinie im Osttiroler Virgental

Die Anregung zu dieser Arbeit ist einem Wiener Arzt zu verdanken, siehe [4], der etwa 7.5 km westlich von Prägraten im Osttiroler Virgental auf eine über 3000 m hohe Bergspitze namens Ogasil aufmerksam wurde. Wie aus [9] ersichtlich ist, liegt etwa 1.2 km östlich davon und etwa 300 m tiefer ein markanter Einschnitt, so dass Berg und Einschnitt wie Kimme und Korn einer Visiereinrichtung erscheinen, vergleiche auch Abb. 4. Der Name „Ogasil“ hat nun sprachwissenschaftlich mit „Okzident“ zu tun und es wurde die Vermutung geäußert, dass hier möglicherweise Beobachtungen von Sonnenuntergängen über die natürliche Visiereinrichtung durchgeführt worden sind.

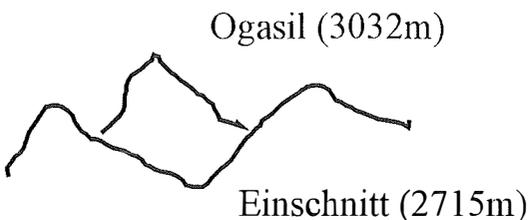


Abb. 4: Natürliche Visiereinrichtung

Für die archäoastronomische Interpretation wurden vorerst das Azimut und der Höhenwinkel der vermuteten Visierlinie aus der Karte [9] entnommen. Eine Verlängerung dieser Linie weist nun mit einer Genauigkeit von wenigen Zehntelgrad auf eine kleine Erhebung mit einer Kirche im Ort Bichl, etwa 1 km westlich von Prägraten. Es ist daher denkbar, dass diese Kirche an einer alten Kultstätte errichtet wurde. Verfolgt man die horizontale Lage der Visierlinie durch das Virgental, dann stößt man zum Beispiel auf eine Allerheiligen Kapelle und schließlich auf einen Sonnberg. Mit Azimut und Höhenwinkel der Visiereinrichtung sowie mit der dortigen geographischen Breite wurde dann nach Gl. (3) die Deklination der Sonne berechnet. Als Ergebnis wurde ein

Wert erhalten, den die Sonne jeweils am 23. April oder 20. August erreicht. Ein Blick in den Kalender lehrt, dass an diesen Tagen die Namenstage des Hl. Georg bzw. Hl. Bernhard gefeiert werden. Erstgenannter Heilige wird zusammen mit den Heiligen Michael, Margarethe und Katharina wegen ihrer Attribute zu den Drachenheligen gezählt. Und Drachen hatten (und haben) in der Mythologie eine große Bedeutung, vergleiche auch Abb. 6.

Es ist geplant, die bis jetzt rein theoretisch durchgeführte Untersuchung so bald als möglich durch eine Beobachtung an Ort und Stelle zu überprüfen. Dazu gehört auch die Erkundung der Patrozinien der Kirchen in der Umgebung von Bichl. Es wäre nicht überraschend, würde man dabei wieder auf den Hl. Georg oder den Hl. Bernhard stoßen.

4.2 Verborgene Geometrie im Ennstal

Diese Untersuchungen wurden hauptsächlich von einem Grazer Architektenteam durchgeführt, die bei der Erstellung von Flächenwidmungsplänen auf ihrer Meinung nach systematische Muster von geometrischen Figuren in der Grimmingregion gestoßen sind. In der Abb. 5 ist die Situation etwas vereinfacht dargestellt, für eine genauere Beschreibung und Einzelheiten muss der Leser auf [2] verwiesen werden. Auffällig ist, dass markante Gebäude (Kapellen, Kirchen, Schlösser) aber auch topographische Punkte (Bergspitzen, Erhebungen) geometrische Figuren wie Kreise und ausgezeichnete Dreiecke bilden. Weiters treten bei der Kirche Irnding als zentralen Punkt besondere Winkel auf. Aus archäoastronomischer Sicht ist interessant, dass zwei Richtungen (Heidenhügel-Kulm, Falkenburg-Grimming) zum Sonnenaufgang bzw. Sonnenuntergang zur Sommersonnenwende weisen. Die Unsymmetrie dieser beiden Richtungen bezüglich der Nord-Süd Richtung ist einfach dadurch zu erklären, dass der Sonnenuntergang über dem Grimming gegenüber jenem am wahren Horizont natürlich verschoben ist.

Nur am Rande erwähnt wird, dass in dem Gebiet auch weitere Untersuchungen angestellt wurden, die zum Teil bei Archäologen, Historikern und anderen Wissenschaftlern auf heftige Ablehnung gestoßen sind. Es ist jedoch nicht Absicht des Verfassers, an dieser Stelle ein Urteil über den Gelehrtenstreit abzugeben. Erwähnenswert ist noch, dass im Jahr 1999 der Regionalentwicklungsverein „Dem Ennstal auf der Spur“ unter anderem mit dem Ziel gegründet wurde, Bau- und Bodendenkmäler in dem Gebiet

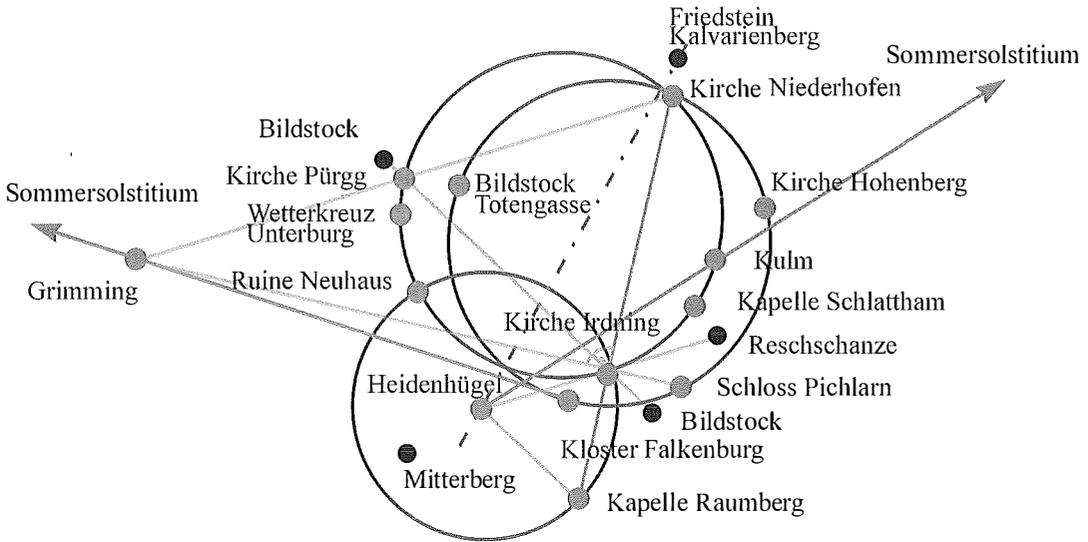


Abb. 5: „Vermessungskunstwerk Grimmingregion“ nach [2]

zu erforschen und zu sichern. Damit soll unter anderem auch ein Beitrag zur touristischen Erschließung des Gebietes geleistet werden.

4.3 Teufelstein und Umgebung

Der Teufelstein ist ein markanter Felsblock auf der höchsten Erhebung der Fischbacher Alpen (1498 m) südlich des Mürztals, siehe Abb. 7. Er ist bereits seit einigen Jahren immer wieder Gegenstand von Untersuchungen. So liegen etwa astronomische und geologische Gutachten vor, über die nachstehend noch genauer berichtet wird.

Der Teufelstein ist aber auch ein Punkt in einem auffälligen geometrischen Netz, das vom Kindberger Heimatforscher Stolla, vergleiche [12], als „Wegweiser zum Teufelstein“ oder auch „Fischbacher Drachen“ bezeichnet wurde, siehe Abb. 6.

Es wurden statistische Untersuchungen angestellt, ob dieses geometrische Netzwerk zufällig

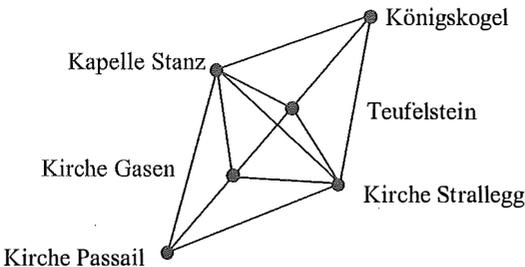


Abb. 6: „Fischbacher Drachen“

ist oder ob systematische Komponenten festzustellen sind. Letzteres aber überrascht nicht, wenn man sich die Methodik der Absteckung von Dreiecken in der Natur in Erinnerung ruft. Aus geodätischer Sicht ist natürlich auch interessant, ob unsere Vorfahren solche Konstruktionen in der Natur mit einfachen Hilfsmitteln überhaupt errichten konnten. Die Antwort ist nach den Ausführungen im Abschnitt 2.1 eindeutig mit ja zu beantworten. Der Zweck der Errichtung solcher geometrischer Figuren hingegen liegt noch im Dunkeln.

Um den Teufelstein selbst rankt sich eine Fülle von Sagen und Legenden. Es sind Berichte aus der zweiten Hälfte des 19. Jahrhunderts bekannt, wonach dieser Felsblock Anlass für rauschende Feste um den 10. August, dem Laurentiustag und gleichzeitig dem Ende des keltischen Sommers, war. Selbst der bekannte steirische Volkschriftsteller Peter Rosegger berichtet in seinem Werk von einer Wanderung zum Teufelstein. Die Diskussion um eine etwaige astronomische Funktion des Teufelstein wurde vor einigen Jahren neu entfacht, als ein (inzwischen wieder verworfenes) geologisches Gutachten eine händische Bearbeitung des Felsblocks postulierte. Als Ziel dieser Bearbeitung wurde die Schaffung einer Visiereinrichtung zu Sonne und Mond vermutet. Dies führte in weiterer Folge zur Annahme, dass der Teufelstein einst eine Kalenderfunktion ausgeübt hat und Begriffe wie „Steirisches Stonehenge“ wurden geprägt, vergleiche etwa [10].

Auf einem internationalen Symposium wurden im letzten Jahr zwar einige Spekulationen um



Abb. 7: Teufelstein (Aufnahme von S. Rothwangl)

den Teufelstein zurecht gerückt. Ein eindeutiger und überprüfbarer Befund von Astronomen sagt jedoch aus, dass die südwestliche Wand des Teufelstein (ob zufällig oder nicht) tatsächlich in Richtung des Sonnenaufgangs zum Wintersolstitium oder diametral gegenüber zum Sonnenuntergang zum Sommersolstitium weist. Daher könnte der Teufelstein durchaus für Sonnenbeobachtungen Verwendung gefunden haben. Die offene Frage ist noch nach dem „Warum“. Eine mögliche Antwort ist, dass die Bewohner dieses Gebietes wegen der engen Täler die Sonnenstände auf Berggipfeln beobachteten. Hierzu erklimmen die Menschen Höhen bis über 2000 m, wie in Berichten über Kultstätten in der Schweiz oder Südtirol nachzulesen ist. Es ist auch denkbar, dass der Sonnenaufgang nach einer langen Winternacht oder der Beginn der länger werdenden Tage verbunden mit mehr Licht und Wärme die Menschen durchaus zu Feiern anregte. Ähnliches gilt für die Richtung des Sonnenuntergangs: ein heisser langer Sommertag neigt sich dem Ende zu und angenehme Kühle umfängt den Feierabend.

5. Abschließende Bemerkungen

Aus dem vielfältigen Spektrum der Archäoastronomie wurden in vorliegender Arbeit vor-

wiegend astronomische und geometrische Aspekte behandelt. Diese Einschränkung soll aber nicht davon ablenken, dass eine gesicherte archäoastronomische Interpretation nur durch interdisziplinäre Zusammenarbeit möglich ist. Eine solche Zusammenarbeit hat auch den Vorteil, dass die eigenen Betrachtungsweisen immer wieder neu überdacht werden müssen und durch das Gespräch mit benachbarten Wissensgebieten der eigene Horizont erweitert wird. Hinzuweisen ist allerdings, dass eine interdisziplinäre Arbeitsweise auch mit Schwierigkeiten verbunden sein kann. Es ist nämlich notwendig, dass alle Daten zur Entscheidungsfindung für alle Beteiligten verständlich und vor allem richtig sein müssen. Dass dem nicht immer so ist, sei an zwei Beispielen erläutert. So haben sich Aussagen über den Teufelstein jahrelang auf ein geologisches Gutachten gestützt, das sich letzten Endes als falsch herausgestellt hat. In einem anderen Beispiel wurde wiederum jahrelang eine etwaige astronomische Funktion des Teufelstein verworfen, weil von fehlerhaften Daten in Form falsch orientierter Lagepläne ausgegangen wurde.

Gerade das letztgenannte Beispiel zeigt deutlich, welche wichtige Rolle dem Geodäten im Rahmen der Archäoastronomie zukommt. Er ist der Garant, dass die geometrischen Daten vollständig und richtig sind. Darüber hinaus kann er aber auch wertvolle Beiträge bei der Planung, Interpretation und Dokumentation archäoastronomischer Forschungen liefern. Es ist daher zu hoffen, dass Geodäten vermehrt die Chancen nutzen, die im Rahmen der Archäoastronomie gegeben sind.

Literatur

- [1] Carlson JB (1999): Archaeoastronomy. <www.wam.umd.edu/~tlaloc/archastro>.
- [2] Fabro R (1998): Vermessungskunstwerk Grimmingregion. Tagungsband über die 1. Internationale Fachtagung „Vermessungskunstwerk Grimmingregion“, Schloss Trautenfels, 10.–12. Juli.
- [3] Felgenhauer F, Plach H (1983): Archäologie – Geodäsie, eine interdisziplinäre Zusammenarbeit. Österreichische Zeitschrift für Vermessungswesen und Photogrammetrie, 71. Jahrgang, Heft 4.
- [4] Funder W (1990): Persönliche Mitteilung.
- [5] Lichtenegger H (1990): Grundlagen der Archäoastronomie. In: Kostka R, Lichtenegger H, Reithofer A (Hrsg): Kulturgut – Dokumentation und Forschung. Mitteilungen der geodätischen Institute der Technischen Universität Graz, Folge 69, 81–96.
- [6] Lichtenegger H (1998): Landvermessung und Sternenhimmel. Tagungsband über die 1. Internationale Fachtagung „Vermessungskunstwerk Grimmingregion“, Schloss Trautenfels, 10.–12. Juli.
- [7] Lichtenegger H (1999): Geodätische Beiträge zur Archäoastronomie. Internationales Symposium „Der Teufelstein –

eine Landmarke mit astronomischer Bedeutung?“. St. Jakob im Walde, 6.–7. August.

- [8] Müller R (1970): Der Himmel über dem Menschen der Steinzeit. Astronomie und Mathematik in den Bauten der Megalithkulturen. Springer Berlin Heidelberg New York.
- [9] Österreichischer Alpenverein (1988): Alpenvereinskarte Venedigergruppe 1:25000. Kartographische Anstalt Freytag-Bemdt und Artaria, Wien.
- [10] Rothwangl S (1999): Das Phänomen Teufelstein und Versuche seiner logischen Erklärung. <www.calendersign.ric.at/deutsch/teufelst_d.htm>.
- [11] Schwarz KP (1978): Geschichte des Vermessungswesens. Vorlesungsmanuskript, Technische Universität Graz.
- [12] Stolla H (1992): Persönliche Mitteilung mit einem Konvolut von eigenen Publikationen über den Teufelstein, Kindberg.

Anschrift des Autors:

Ao. Univ.-Prof. Dr. Herbert Lichtenegger, Abteilung für Positionierung und Navigation, Technische Universität

Graz, Steyrergasse 30, 8010 Graz.
E-mail: hlicht@mbox.tu-graz.ac.at

Anmerkung der Redaktion:

Zu dem im Beitrag erwähnten internationalen, interdisziplinären wissenschaftlichen Symposium wurde ein Report des Joanneum Research - Institut für Angewandte Statistik und Systemanalyse veröffentlicht: „Der Teufelstein, eine vorgeschichtliche Landmarke mit astronomischer Bedeutung ? – Gibt es steinzeitliche Landvermessung und alte Sternkunde im Joglland?“ Zu beziehen bei Sepp Rothwangl, CALEndeRsign, Erlengasse 12, 8020 Graz.

Gleichzeitig erscheint diese Veröffentlichung auch als Band 44 der Forschungen zur geschichtlichen Landeskunde der Steiermark der Historischen Landeskommision für Steiermark.



G++

Hans Sünkel, Graz

Vortrag anlässlich des 7. Österreichischen Geodätentags

1. Ziele

„You must believe in the almost impossible“. Diese wenigen Worte von Howard Head, Begründer der international so erfolgreichen gleichnamigen Sportartikel-Firma (mit Sitz in Vorarlberg – wo sonst) sind so allgemein gültig, daß sie als Leitbild für jede Institution, sei sie privat, öffentlich oder akademisch gelten könnten. „Man muß an das schier Unmögliche glauben“. Ein knapper Satz als Leitbild auch für unsere Profession?

Leitbild, „Mission statement“ – was ist das? Es ist eine Idealvorstellung, ein Modell ausgestattet mit Attributen, deren konsequente Beachtung uns Orientierungshilfe ist, gleichsam ein Leitstrahl beim Streben hin zu einem vereinbarten gemeinsamen Ziel.

Ein Ziel zu haben und dieses konsequent zu verfolgen, ist gewiß nicht hinreichend, wohl aber notwendig, um erfolgreich zu sein. Und die Qualität eines Zieles entscheidet über den Stellenwert innerhalb unserer Gesellschaftspyramide. Und was sind unsere hehren Ziele? Wohl nicht ein „More of the same“.

2. Quo vadimus ?

„G“ wie Geodäsie

Vor Ihnen im Detail auszubreiten, was denn die wesentlichen Aufgaben der Geodäsie sind, heiße

wohl Eulen nach Athen tragen. Dennoch, besinnen wir uns der Tatsache, daß im Zentrum geodätischer Aktivität – auf das Allerwesentlichste reduziert – seit jeher die Produktion, Repräsentation und Administration raumbezogener Information stand. Eine Geodäsie also, die mit beiden Beinen auf dem – wenn auch mitunter kargen – Boden der Realität stand. Der wissenschaftliche Bereich dagegen mutete ein wenig esoterisch an, er wurde bewundert und belächelt zugleich, letzteres wohl mangels evidenten Praxisbezugs. Bis vor kurzem war Geodäsie weitgehend statisch; dynamisch waren bestenfalls einige ihrer Vertreter.

Die imposante technologische Entwicklung während der letzten Jahrzehnte hat uns jedoch in atemberaubendem Tempo an die Hochtechnologie herangeführt und uns so das Potenzial gegeben, eine Schlüsselfunktion im wahrsten Sinne des Wortes in der modernen Informationsgesellschaft des neuen Jahrtausends zu übernehmen. Und die Geodäsie ist eben dabei, zu einer Informationstechnologie zu mutieren. Durch die perfekte Beherrschung von Raum und Zeit stellen wir eine Schaltzentrale dar und können folglich unsere Finger auch am Schalter der Macht haben, sofern wir dies wollen.

„G“ wie Global Player

Satelliten kennen bekanntlich keine Landesgrenzen, GPS kennt kein diesseits und jenseits