

ZWEI DIAGRAMME DES SCHEINBAREN GANGES DER SONNE

KARL THORN

Summary: Two diagrams to illustrate the sun's apparent revolution. Many geography undergraduates fail to acquire sufficient knowledge of mathematical geography. It therefore seems desirable to present to them the basic facts in an easily comprehensible illustrative way. This is done here for the course of the sun, first at different latitudes on the days of the summer and winter solstices and second for the entire year at 49° lat.

The diagrams are drawn as simple cylindrical projections (plate carrée). The height above the horizon is used as ordinate, the azimuth as abscissa. Lines of equal time interval from true noon make it possible to read off the time from half hour to half hour. On the first diagram a series of important phenomena can be demonstrated, e. g. midnight sun, length of day and dusk, culmination of the sun for certain latitudes and times in the north, etc. The second diagram illustrates the degree of insolation of surfaces for any degree of slope and any aspect, and further permits comparison of these with each other both with and without inclusion of the insolation values.

Da der Geographie im Lehrplan der Höheren Schulen nur verhältnismäßig wenig Zeit zur Verfügung steht, die Menge vor allem des länderkundlichen Stoffes aber dauernd zunimmt, werden einige, einst eifrig gepflegte Zweige der Allgemeinen Geographie, darunter besonders die sogenannte Mathematische Erdkunde, nur noch sehr kursorisch unterrichtet. Der Erfolg der wenigen, hierfür aufgewandten Stunden aber wird gefährdet, weil viele Schüler ein nur gering entwickeltes Vorstellungsvermögen für Vorgänge im Raum besitzen. So erleben wir immer wieder, daß viele Abiturienten im Zeitalter der Erdsatelliten und Mondraketen nur sehr oberflächliche Kenntnisse von den Bewegungen der Erde, bzw. den scheinbaren Bewegungen der Sonne haben.

Eine eingehendere Behandlung dieser Fragen im Unterricht wird in absehbarer Zeit wohl nicht zu erreichen sein. Richtige Vorstellungen vom jährlichen Gang der Sonne jedoch sind für das Verständnis so mancher, weiter unten im einzelnen aufgeführter Fragen unerlässlich.

Auch in den Vorlesungsplänen einer Reihe von Universitäten wird die Mathematische Erdkunde kaum noch berücksichtigt, was bei der geringen diesbezüglichen Vorbildung der Abiturienten besonders betrüblich ist. Dazu kommt, daß eine große Zahl Geographiestudierender bereits kurze Zeit nach dem Abitur nur noch spärliche Mathematikkenntnisse besitzt, so daß von daher dem Selbststudium dieser Fragen gewisse Schwierigkeiten im Wege stehen.

Deshalb wird hier versucht, den scheinbaren Gang der Sonne möglichst anschaulich darzustellen und so das Verständnis dafür zu fördern.

In zwei Diagrammen soll einmal der Gang der Sonne über den Himmel auf ausgezeichneten Parallelkreisen zum Zeitpunkt der Winter- und Sommersonnwende, zum andern der Gang der Sonne am Himmel der unter 49° Breite gelegenen Orte während zwanzig ausgewählter Tage des Jahres dargestellt werden.

Die Diagramme sind als Plattkarten, mithin in Zylinderprojektion gezeichnet, so daß die beiden Koordinaten der Höhe und der Himmelsrichtung (Azimut) als Gerade rechtwinklig aufeinanderstehen. Für das Bogenmaß beider Koordinaten wurde derselbe Maßstab verwendet, so daß der ganzen Anlage nach am ehesten der Eindruck entsteht, den der naive Beobachter vom Gang der Sonne über den Himmel hat. Leider erscheinen infolge dieser Art der Darstellung gleichlange Zeitabschnitte nicht als gleichlange Strecken — ein unvermeidbarer Nachteil der Projektionsart und Koordinatenanordnung.

1. Das Diagramm des Ganges der Sonne über ausgezeichneten Parallelkreisen (siehe Fig. 1)

Das Diagramm stellt die Verhältnisse während der zwölf Vor- oder Nachmittagsstunden am Tag der Sommersonnwende dar. Daß die Deklination (das Bogenmaß der Entfernung der Sonne vom Himmelsäquator) sich täglich etwas ändert, kann vernachlässigt werden, zumal der Betrag dieser täglichen Änderung an den Sonnenwenden mit $0,2^\circ$ am kleinsten ist und unter die Zeichengenauigkeit fällt. Somit kann die zweite Tageshälfte als spiegelbildlich gleich ergänzt werden.

In Fig. 1 gibt die obere Leiste die Himmelsrichtung des jeweiligen Sonnenstandes von 10° zu 10° , gerechnet von Süd bzw. Nord (ist gleich 0°) bis Ost oder West (ist gleich 90°). Die Leiste links außen gibt die Höhen (das Bogenmaß des Abstandes der Sonne vom Horizont) von 0° bis 90° , die Leiste rechts daneben markiert die dargestellten Sonnenbahnen auf folgenden Parallelkreisen: $23,5^\circ$ (= Wendekreis), 30° , 45° , (49°), 60° , $66,5^\circ$ (= Polarkreis), 75° und 90° (= Pol). Analog dazu sind auf der rechten Innenleiste folgende Bahnen markiert: Wendekreis (noch einmal), 15° und 0° (= Äquator). Da zum Zeitpunkt der Sommersonnwende die Sonne zu Mittag für alle Orte zwischen dem Wendekreis und dem Äquator im Norden kulminiert, ergibt sich diese Anordnung zwangsläufig. An der Linie der Sonnenbahn für den Pol (Höhe $23,5^\circ$) sind die Stundenwinkel angeschrieben (der Stundenwinkel t ist das Bogenmaß, das die zeitliche Entfernung der Sonne vom Ortsmeridian angibt; 12 Std. = 180° , 1 Std. = 15°). Nun interessiert die Zeitdistanz der Sonne vom Ortsmeridian, also die Tageszeit, ja nicht nur für die Sonnenbahn auf dem Pol. So wurden die korrespondierenden Punkte auf den anderen Sonnenbahnen mit den Stundenwinkelmarken durch Linien gleichen Zeitabstandes verbunden. Diese Isochronen, die als gerissene Linien von halber zu halber Stunde, mithin in Abständen von $7^\circ 30'$ gezeichnet sind, erleichtern wesentlich, die w. u. genannten Tatbestände abzulesen.

Liegt Fig. 1 mit dem Wort „Sommersonnwende“ nach oben, so stellen die Linien unter dem Horizont die halben Nachtbögen dar, dreht man das Blatt so, daß das Wort „Wintersonnwende“ oben ist, dann stellen diese Bögen — nun über dem Horizont — die halben Tagesbögen der Sonne zu diesem Zeitpunkt dar.

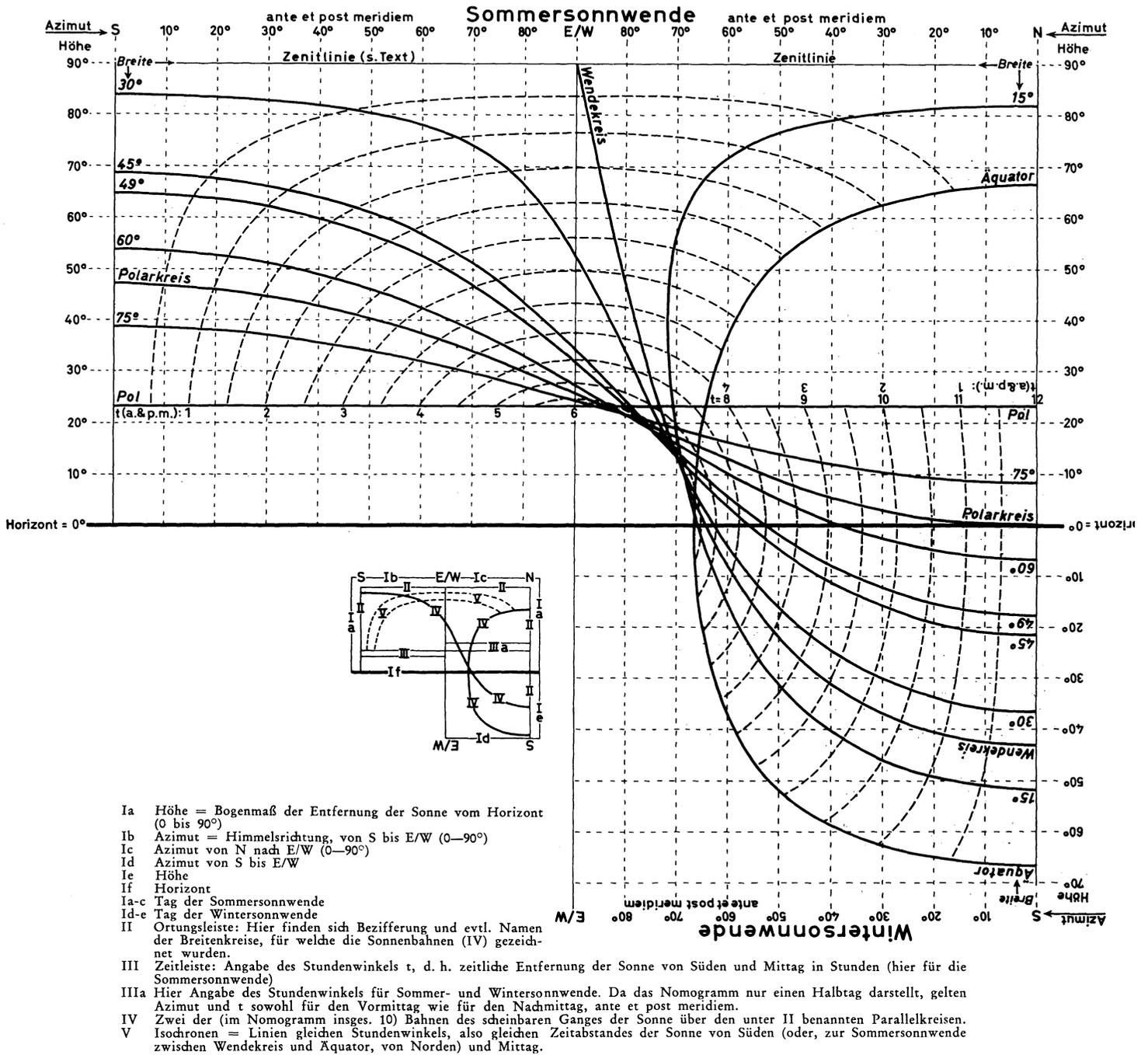


Fig. 1: Scheinbarer Gang der Sonne über den Himmel je Halbtage an den Daten der Sommer- und Wintersonnwende über ausgezeichneten Parallelkreisen.

Das Diagramm erlaubt, eine Reihe von Tatsachen in relativ anschaulicher Form geradezu abzulesen, nämlich:

1. daß zur Sommersonnwende die Sonne am Pol in einer Höhe von 23,5° einen dem Horizont parallelen Kreis beschreibt, der hier, entsprechend den

Gesetzen der Zylinderprojektion, als Gerade abgebildet wird;

2. daß auf allen Breiten zwischen dem Pol und dem Polarkreis die Sonne eine weitgeschwungene Wellenlinie — mit höchstem Punkt im Süden und tiefstem im Norden — über dem Horizont beschreibt. Man

sieht also deutlich, daß die Sonne zu diesem Zeitpunkt auf all diesen Breiten nicht untergeht (Mitternachtssonne!) und erst für die Orte auf dem Polarkreis um Mitternacht im Norden den Horizont berührt.

3. Die Bögen zwischen Polar- und Wendekreis werden mit abnehmender Breite immer steiler, und der Untergangs- (bzw. Aufgangs-)Zeitpunkt verkürzt immer mehr den Tag (dieses Wort hier als Gegensatz zur Nacht verstanden).

4. Der Sonnenbogen auf dem Wendekreis läuft durch den Zenit. Dieser ist in der Zylinderprojektion nicht als Punkt darstellbar — ähnlich dem Pol gelegentlich der Abbildung der Erde auf einer rechtachsigen Zylinderprojektion. Wie dort der Pol muß hier der Zenit durch eine rechtwinklig auf der Projektionsachse stehende Gerade abgebildet werden, die von der Sonnenbahn unmittelbar hinter dem Azimut des letzten Vormittagszeitpunktes getroffen wird (der Zenit hat ja kein Azimut). Die im übrigen so günstige Zylinderprojektion ergibt in diesem Falle ein eigenartiges Bild. Stellt man diesen Zeitpunkt in

einer sonst weniger geeigneten polständigen Azimutalprojektion dar, läßt sich auch dieser Tatbestand befriedigend veranschaulichen.

5. Die Bögen zwischen Wendekreis und Äquator schließlich zeigen u. a., daß die Sonne zur Sommersonnwende hier mittags im Norden steht (deswegen müssen sie ja in der rechten Diagrammhälfte abgebildet werden). Außerdem laufen diese Bögen (Beispiel 15° Br.) zweimal im Halbtage durch das gleiche Azimut. Diese durchaus nicht allgemein bekannte Tatsache kann man z. B. zu einer Breitenbestimmung benutzen.

6. Eine Reihe weiterer Demonstrationmöglichkeiten ergibt sich bei Befragung des Diagramms ohne weiteres: z. B. Dämmerungsdauer (wie lange braucht die Sonne, um den Raum zwischen 5° Höhe über dem Horizont und 7° bis 18° unter dem Horizont zu durchwandern), Tageslänge, Geschwindigkeit der Azimut- und Höhenänderung u. a. m.

Zum Schluß sei angeführt, daß der Sonnenbogen für 49° Br. in diesem Diagramm nur dargestellt wurde, um die Verbindung zu Fig. 2 zu erleichtern.

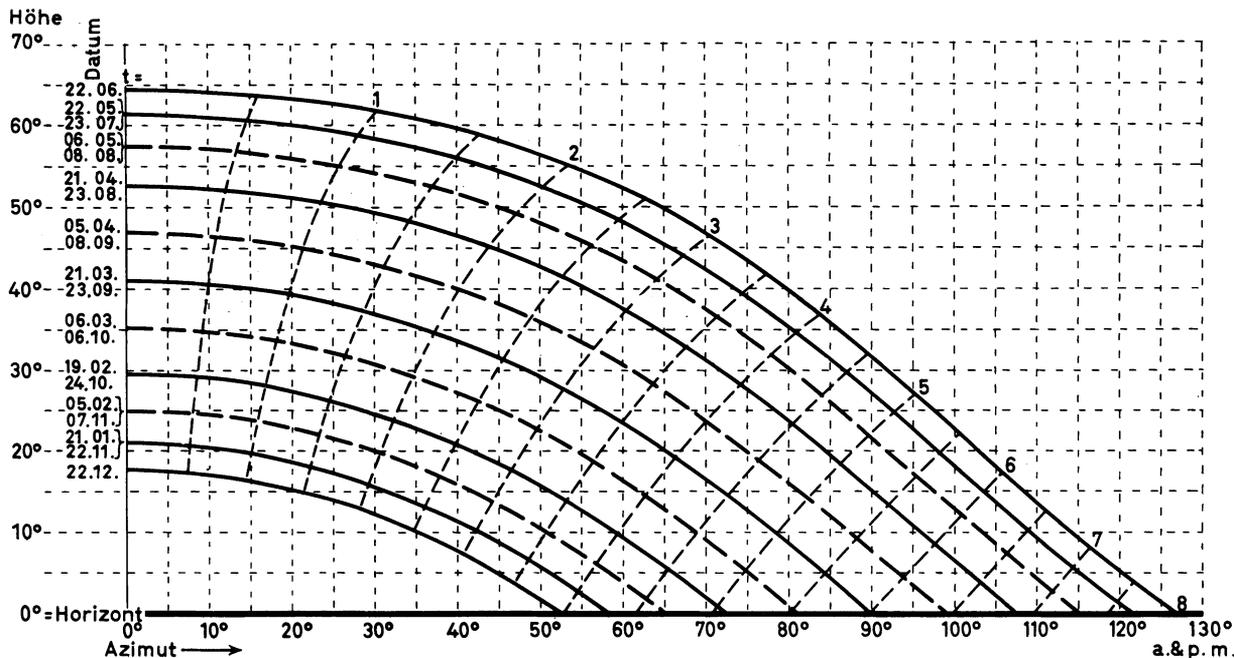


Fig. 2: Scheinbarer Gang der Sonne während eines Jahres über 49° nördl. Breite je Halbtage. (Definitionen der Termini und Erläuterungen siehe Legende zu Figur 1)

2. Das Diagramm des Ganges der Sonne während eines Jahres auf 49° Breite (siehe Fig. 2)

Dieses Diagramm ist ähnlich aufgebaut wie das erste: Links sind die Höhen, unten die Azimute aufgetragen. Am Bogen des längsten Tages — hier also am Sonnenweg des 22. 6., der bereits in Fig. 1 dargestellt wurde — sind wieder die Isochronenwerte angeschrieben, womit wieder die Zeit von halber zu halber Stunde ablesbar wird. Da das Diagramm die Sonnenwege eines halben Tages (Tag = Gegensatz

der Nacht) für zwanzig ausgewählte Tage des Jahres zeigt, wurden deren Daten, entsprechend den Breitenangaben der Fig. 1, auf der linken Seite aufgetragen. Die Bemerkung a. & p. m. = ante et post meridiem gilt sowohl für die Stundenwinkel (0 bis fast 8 Std. vor und nach dem Mittag) wie auch für die Azimute (0° = Süd bis fast 130° über Ost oder West). Der Parallel von 49° wurde gewählt, um den unmittelbaren Vergleich mit den Daten v. KIENLE's zu ermöglichen.

Sofort fallen das erst langsame, dann raschere Anwachsen der Mittagshöhe von der Wintersonn-

wende bis zum Frühjahrsbeginn sowie die dann wieder abnehmende Geschwindigkeit dieses Vorganges bei weiterem Wachsen des Tagbogens und damit der Tageslänge von $2 \times 60^{\circ} 06' = 8$ Std. 1 Min. auf $2 \times 119^{\circ} 54' = 15$ Std. 56 Min. auf, insbesondere, wenn man nur die Abstände der ausgezogenen Linien voneinander betrachtet, die Monatsabständen entsprechen. Die gerissenen Linien wurden nur eingezeichnet, um die Interpolation bei praktischem Gebrauch (s. w. u.) zu erleichtern.

Selbstverständlich gelten alle Zeitangaben für wahre Ortszeit; sie wären also für den praktischen Gebrauch durch die Zeitgleichung (Astronomisches Jahrbuch!) und die Beschickung auf den Meridian der MEZ (15° östl. Greenw.) zu verändern. Außerdem gilt auch Fig. 2 für den wahren Horizont und damit für eine ideale Ebene; sie wäre also um die Werte der Sonnenparallaxe und der Refraktion sowie jeweils für den speziellen Fall durch Korrekturwerte für etwaige Horizontüberhöhungen durch Geländeunebenheiten zu berichtigen. In Anbetracht des Maßstabes der Zeichnung dürfte nur die letzte Korrektur von Bedeutung sein.

Außer dem theoretischen Nutzen zur Demonstration in Vorlesungen und Übungen zur Mathematischen Erdkunde und im Unterricht hat dieses Diagramm noch weitere Bedeutung.

Fragen der Einstrahlung, als eines Faktors, dessen Grundlagen zumindest errechenbar sind und nicht gemessen zu werden brauchen, spielen in der Klimatologie und in der Pflanzengeographie ihre gewichtige Rolle. Nun pflegen Untersuchungen über diese Probleme gemeinhin von Geophysikern durchgeführt und mithin in einem mathematischen Gewand veröffentlicht zu werden, das viele Studierende von vornherein abschreckt. Deshalb soll diese Skizze zwei Aufgaben dienen: einmal die Grundkurven in relativ anschaulicher Form darbieten und zum andern die Aufmerksamkeit auf einige neuere, weiterführende Aufsätze lenken.

Kurze Ausführungen zu den hier interessierenden Fragen der Klimatologie mögen dies Anliegen verdeutlichen. Grundlage für jede Untersuchung, etwa des Strahlungseinflusses (Lichtgenuß, Wärme, Wasserhaushalt), muß eine Darstellung des täglichen und jährlichen (scheinbaren) Ganges der Sonne sein. Sie ermöglicht den Einfallswinkel der Sonnenstrahlen in den beiden Hauptebenen — Höhe und Himmelsrichtung — zu schätzen oder zu berechnen. Setzt man Neigung und Exposition s. str. des Geländes zu Höhe und Azimut der Sonne in Beziehung, so lassen sich über Stunden-, Tages-, Monats- oder Jahresmittel die Intensität der Strahlung und damit sowohl potentieller Licht- als auch Wärmegenuß eines bestimmten Hanges errechnen.

Sonnenscheindauer und Bestrahlungsintensität sind zwei relativ unabhängige und von wenigen Faktoren beeinflusste Daten. Nun kann die Dauer entweder den Tabellen v. KIENLE'S oder den Diagrammen REIDAT'S, der auch Diagramme der Sonnenposition gibt, entnommen werden — freilich muß die astronomisch mögliche Bestrahlungsdauer eine Korrektur nach der auf empirischem Wege ermittelten, mittleren

oder absoluten Bewölkung erfahren (Meteorol. Jahrbücher, Klimaatlant, spezielle Angaben der Beobachtungsstationen).

Die Bestrahlungsintensität ist am einfachsten für die sogenannte Vollstrahlung, also den Augenblick des senkrechten Einfalls der Sonnenstrahlen auf einen bestimmten Hang, zu berechnen. Dabei handelt es sich um eine im wesentlichen trigonometrische Aufgabe, wobei die Winkel in den drei Dimensionen des Raumes liegen. Allgemein läßt sich sagen, daß die Sonnenstrahlen dann senkrecht einfallen, wenn das Azimut der Sonne gleich ist dem Hangazimut (z. B. Sonne im Süden, Hang nach Süden) und die Hangneigung gegen die Waagerechte gleich ist dem Höhenkomplement der Sonne (gleich der Zenitdistanz).

Hänge, denen kein mögliches Sonnenazimut entspricht — in unserer Breite also solche mit einem Azimut größer als 127° ante et post meridiem und solche, deren Steilheit unter dem Wert der kleinsten, für ihr Azimut möglichen Zenitdistanz bleibt —, erhalten nie Vollstrahlung. Das gleiche gilt für alle Hänge mit einem Azimut von 0 bis ca. 52° beiderseits des Meridians, die steiler sind als das Komplement der dem jeweiligen Azimut entsprechenden niedrigeren Sonnenhöhe.

Für diese und alle anderen Fälle, in denen die Sonne nicht senkrecht über dem beleuchteten Hang steht — und es sich demnach nicht um Vollstrahlung handelt —, gestaltet sich die Berechnung etwas schwieriger. Sie kann aber gut nach den von KAEMPFFERT oder SCHUBERT beschriebenen Formeln durchgeführt, oder, allerdings nur für S-, SO-, SW-, O-, W-, NO-, NW- und Nordhang, den Diagrammen nach KAEMPFFERT und MORGEN entnommen werden.

Allen jenen aber, die nicht die absoluten Werte, sondern nur Vergleichszahlen brauchen, oder die die Berechnung scheuen, oder aber denen die erwähnten Tabellen und Nomogramme nicht zur Hand sind, kann das vorliegende Diagramm gute Dienste leisten.

Berücksichtigt man, daß, wegen der Bewegtheit des Geländes, Neigung und Himmelsrichtung eines Hanges bestenfalls auf zehn Grad genau bestimmbar sind, so dürften die aus dem Diagramm zu gewinnenden Werte genau genug sein, um aus dem Vergleich von Höhe und Azimut der Sonne mit der Hangexposition die entscheidenden Winkel und Zeiten ermitteln zu können und somit Vergleichswerte für verschiedene Hänge und Örtlichkeiten zu erhalten.

Literatur

- Berliner astronomisches Jahrbuch 1954, Berlin 1952.
 Berliner astronomisches Jahrbuch 1955, Berlin 1953.
 GEIGER, Rudolf: Das Klima der bodennahen Luftschicht. 3. Aufl. Braunschweig 1950.
 GESSLER, R.: Die Stärke der unmittelbaren Sonnenbestrahlung der Erde in ihrer Abhängigkeit von der Auslage ... Veröff. d. Preuß. Meteorol. Inst. Nr. 330, Abh. VIII/1, Berlin 1925.
 KAEMPFFERT, Wolfgang: Sonnenstrahlung auf Ebene, Wand und Hang. Reichsamt f. Wetterd. (Luftw) Wiss. Abh. Bd. IX, Nr. 3, Berlin 1942.
 KAEMPFFERT, W. u. MORGEN, A.: Die Besonnung. Diagramme der solaren Bestrahlung verschiedener Lagen. Annalen d. Meteorol., 7. Hamburg 1955/56.

- v. KIENLE, Josef: Die tatsächliche und die astronomisch mögliche Sonnenscheindauer auf verschiedenen exponierten Flächen. Dt. Meteorol. Jahrb. f. 1933, Baden, Karlsruhe 1934.
- LUNDEGARDH, Henrik: Klima und Boden in ihrer Wirkung auf das Pflanzenleben. 4. Aufl. Jena 1954.
- MORGEN, A.: siehe KAEMPFERT und MORGEN.
- REIDAT, Rudolf: Arbeitsblätter zur Ermittlung des Sonnenstandes und der Besonnungsdauer. Annalen d. Meteorol., 7. Hamburg 1955/56.
- SCHUBERT, Johann: Die Sonnenstrahlung im mittleren Norddeutschland nach den Messungen von Potsdam. Met. Ztschr. Bd. XLV, Braunschweig 1928.
- SCHÜTTE, K.: Die Berechnung der Sonnenhöhen für beliebig geneigte Ebenen. Annalen d. Hydrogr. u. marit. Meteorol. 71, Hamburg 1943.

NEUE BEITRÄGE ZUR WIRTSCHAFTS- UND SOZIALGEOGRAPHIE CEYLONS, ein Überblick über das letzte Jahrzehnt

ANGELIKA SIEVERS

Um die Jahrhundertwende hat Ceylon für einige Jahrzehnte im Blickpunkt auch deutschsprachiger Forschung gestanden. Die Naturforscher VETTERN P. und F. SARASIN (1), der Orientalist W. GEIGER (2), der Anthropologe C. G. SELIGMANN (3) haben entscheidende Beiträge zur natur- und kulturwissenschaftlichen Erforschung Ceylons geleistet. Im übrigen diente die systematische wissenschaftliche Erforschung der Insel durch die Engländer verständlicherweise den Fragen wirtschaftlicher Erschließung und war damit in erster Linie der Plantagenwirtschaft gewidmet. Immerhin ragt in den dreißiger Jahren die vorbildliche Bestandsaufnahme antiker und mittelalterlicher Bewässerungsanlagen durch den Vermessungsingenieur R. L. BROHIER (4) hervor und wurde der mustergültig aufgebaute Botanische Garten von Peradeniya, 550 m hoch im Kandy-Bergland gelegen, zum internationalen Zentrum tropenbotanischer Studien, wobei natürlich die britischen Arbeiten weitaus überwiegen.

Erst die Unabhängigkeitsjahre haben die wissenschaftliche Erforschung nach einer ganz anderen Seite befruchtet. Alle orientalischen Kulturländer, außer Japan, sind dadurch gekennzeichnet, daß sie den Anschluß an das technisch-maschinelle Zeitalter wirtschaftlich und sozial noch nicht gefunden haben („Entwicklungsländer“). Ceylon ist eines der besten Beispiele dafür. Daß die einstige britische Kronkolonie als eine Musterkolonie, als eine der reichsten Kolonien galt, ist kein Widerspruch zu dieser Tatsache. Ceylon gehört zu den typischen Kolonialländern, die durch die sogenannte „dual economy“ charakterisiert werden, durch ein Nebeneinander von moderner marktwirtschaftlich orientierter westlicher Plantagenwirtschaft und von herkömmlicher hauswirtschaftlich orientierter einheimischer Reisbauernwirtschaft. Das bringt eine Fülle von existentiellen Problemen mit sich in einem kleinen insularen Lande, das gleichzeitig mit seinem bedrohlichen Bevölkerungswachstum, dem stärksten nach Japan, zu kämpfen hat. Das Ringen um diese menschlichen Probleme kennzeichnet die neueren wissenschaftlichen Beiträge zur Landeskunde von Ceylon, die

daher eine große Lücke ausfüllen. Von fachgeographischer Seite sind im letzten Jahrzehnt zwei größere, regional begrenzte Arbeiten zur Wirtschafts- und Sozialgeographie Ceylons erschienen: des Engländers B. H. FARMER sehr umfassende Darstellung der jüngsten bäuerlichen Kolonisation in der Trockenzone, eine Frucht jahrelanger Studien und praktischer, im Regierungsauftrag durchgeführter Planungsarbeiten (5); und FR. BARTZ' Studie über die Fischerbevölkerung und Fischerei an Ceylons Küsten, über ein für die ganze Insel bedeutsames und sehr problemreiches Phänomen (6). Die weiteren Arbeiten sind wichtige Beiträge zur Soziologie Ceylons und damit auch für das Verständnis aller Raumfragen sehr entscheidend, soweit sie den singhalesischen Siedlungsraum betreffen: des Amerikaners BRYCE RYAN umfangreiches Werk des singhalesischen Kastenwesens im heutigen Ceylon und seine Monographie eines singhalesischen Tieflanddorfes (7, 7a), des Ceylonesen RALPH PIERIS' Darstellung der singhalesischen Sozialordnung (8) und das soeben erschienene Buch über die Karāva von dem ceylonesischen Ethnologen M. D. RAGHAVAN (8a). In diesen Fragenkomplex gehört auch die bemerkenswerte Studie des Ceylonesen N. K. SARKAR über Ursachen und Entwicklung des Bevölkerungswachstums in Ceylon (9). Beide Arbeiten entstammen der University of Ceylon in Peradeniya. Und nicht zuletzt gehört hierhin das soeben erschienene Nachlaßwerk von W. GEIGER, eine groß angelegte kulturgeschichtliche Darstellung des mittelalterlichen Ceylon (10). Mehrere geographische Gesamtdarstellungen Ceylons sind im letzten Jahrzehnt erschienen, gediegene Textbücher für den Gebrauch in den höheren Schulen Ceylons mit Ausnahme der kurzen übersichtlichen Darstellung Ceylons von B. H. FARMER in dem Indienwerk von SPATE (11): sie geben eine länderkundliche Orientierung und zeichnen sich vor allem durch anschauliche und recht ausführliche Beschreibungen der einzelnen Landschaften Ceylons aus, wie wir sie sonst nirgendwo zusammenhängend finden; am besten, auch methodisch gut gelungen, erscheint das von dem Geographen an der University of Ceylon in Peradeniya, dem Ceylonesen F. KULARATNAM, neu herausgegebene und auf den neuesten Stand gebrachte Buch der verstorbenen Engländerin ELSIE COOK (12), das immer wieder das Besondere des tropischen Orients im Vergleich zum (einst) britischen Mutterland herausstellt; reichhaltige Stoffsammlungen bieten die Schulgeographen DE SILVA (13) und BAPTIST (14).

Folgende Fragenkreise werden besprochen, die unsere länderkundlichen Kenntnisse über Ceylon wesentlich bereichern: die traditionsgebundene Kultur und Rückständigkeit auf technischem Gebiet (besonders bei B. H. FARMER, B. RYAN, F. BARTZ); das bedrohliche Bevölkerungswachstum (bei N. K. SARKAR); die singhalesische Kastengesellschaft und ihr Auflösungsprozeß (besonders bei B. RYAN und R. PIERIS); die Begegnung von Westen und Osten in Kultur und Wirtschaft (besonders bei B. RYAN und B. H. FARMER); die mittelalterliche geistige und materielle Kultur der Singhalesen (in W. GEIGERS Nachlaßwerk); das bäuerliche Volk, seine gesell-