

Der Wichmann P.A. 44, ein Rechenstab mit Verfalldatum

Heinz Joss

Bereits der Kauf dieses Rechenschiebers war ungewöhnlich: er wurde nämlich im Internet als ein Buch in einer Reihe von Büchern angeboten. Von einem Buch ist aber bei dem Wichmann P.A. 44 keine Rede; eine mit schwarzer Leinwand überzogene Box enthält einen 30 cm langen und 10,5 cm breiten Kunststoff-Rechenstab mit einer schmalen Zunge, einem breiten nomographischen Feld, einer rückseitigen Tabelle und einem auf beiden Seiten mit Skalen versehenen Läufer. Im Boden der Box ist eine Anleitung eingeklebt.

Bei Lebensmitteln sind wir es gewöhnt: «Zu verbrauchen bis ...». Aber ein Verfalldatum bei einem Rechenschieber? Der Rechenschieber mit der Bezeichnung «Gebr. Wichmann, P.A. 44» weist tatsächlich ein solches auf: «Die Tabelle auf der Rückseite des Stabes ist bis 1948 einschliesslich gültig». Und ohne diese Tabelle ist der Rechenstab zu nichts zu gebrauchen, das geht aus den Beispielen der Anleitung klar hervor. Die Stichwörter auf dem Rechenstab und in der Anleitung weisen darauf hin, dass es um das Lösen astronomischer Probleme geht; aber auf diesem Gebiet bin ich mit meinem Latein schon am Ende. Was die Anwendung des Stabes betrifft, verweise ich deshalb auf den hier nachfolgenden Beitrag meines Freundes Paul Wirz, der im Gegensatz zu mir über die entsprechenden Kenntnisse verfügt.

Von meiner Seite kommen bloss noch ein paar Feststellungen, die das Rechenschiebertechnische und -geschichtliche betreffen. Der Markenname «Gebr. Wichmann» ist dem Sammler ein Begriff; ich erlaube mir aus Dieter von Jezierskis bekanntem Buch zu zitieren: «... Wichmann fertigte anfangs einige Rechenschieber selbst, ging aber dann auf Zukauf von A.W. Faber-Castell, Nestler, Aristo und Reiss über, ...». Auf dem P.A. 44 ist keine Angabe zu finden, wer der Hersteller gewesen ist. Auch die Modellbezeichnung P.A. 44 sagt mir nichts, sie scheint keinen Bezug zu den Typenbezeichnungen der mir bisher bekannten Wichmann-Rechenstäbe zu haben. Auch die Anwendung in drei Schritten, die man aus der Anleitung herauslesen kann, ist ungewöhnlich: Der erste Schritt erfolgt mit einem Rechenstab, der zweite in einem Nomogramm und der dritte in einer Tabelle. Mehr habe ich aber nicht begriffen, bloss dass es um ein mir nicht bekanntes astronomisches Problem geht.

Für die hier folgenden Erläuterungen von Paul Wirz ist es wesentlich, wenigstens Teile der in der Box des Rechenstabes eingeklebten, maschinengeschriebenen Anleitung zu kennen. Es folgt deshalb hier eine originalgetreue Abschrift der zum Verständnis nötigen Teile dieser Anleitung. (Zu beachten: Mit «Schieber» wird der Läufer des Rechenstabes bezeichnet.)

Ausschnitt aus der Anleitung:

Die Handhabung des Rechenstabes.

Die Genauigkeit der Azimute beträgt ± 1 Strich.

Die Tabelle auf der Rückseite des Stabes ist bis 1948 einschliesslich gültig.

Die geographischen Koordinaten des Beobachtungsortes werden auf $1/2^\circ$ genau aus den Karten entnommen.

Beispiele:

1.)

Beobachtungsort: $L = 10^\circ 30'$ östl.L.; $B = 53^\circ$

Beobachtungszeit: 23. Dezember 20 Uhr D.S.Z.

Die Zunge wird mit dem nach oben zeigenden Pfeil auf $10^\circ 30'$ östl.L. gebracht.

Der Schieber wird auf den 23. Dezember (schwarze Teilung!) eingestellt, wobei die Stundenzeit nach Schätzung berücksichtigt wird.

Auf der D.S.Z.-Skala des Schiebers wird die durch 20 Uhr gehende Linie aufgesucht und ihre schwarze Bezifferung am linken Rand mit 10^- abgelesen.

Auf der Rückseite des Stabes wird der Schieber auf 10^- eingestellt und das Azimut für 53° zu 7^- abgelesen.

2.)

Beobachtungsort: $L = 4^\circ$ westl.L.; $B = 42^\circ$

Beobachtungszeit: 15. Mai 2 Uhr 40 Min. M.E.Z.

Die Zunge wird mit dem nach oben zeigenden Pfeil auf 4° westl.L. gebracht.

Der Schieber wird auf den 15. Mai (rote Teilung!) eingestellt.

Auf der M.E.Z.-Skala des Schiebers wird die durch 2 Uhr 40 Min. gehende Linie aufgesucht und ihre rote Bezifferung am unteren Rande mit 30^- abgelesen.

Auf der Rückseite des Stabes wird der Schieber auf 30^- eingestellt und das Azimut für 42° zu 18^- abgelesen.

...

4.)

Ermittlung der Uhrzeit, zu welcher der Stern am langsamsten wandert (Zeit seiner größten Digression). ...

Der Rechenstab P.A.44, ein Rechengerät für ein ganz spezielles Problem

Dr. phil. Paul Wirz

Rund um den Himmelspol ...

Wenn Sie in klarer Nacht einen Pfadfinder nach der Nordrichtung fragen, wird er ohne zu zögern den Polarstern aufsuchen und dann mit ausgestrecktem Arm die gewünschte Richtung andeuten. Er hat ja gelernt, dass «der Polarstern im Norden steht», genauer gesagt, dass die Position des Polarsterns, senkrecht auf den Horizont hinunter projiziert, den Nordpunkt am Horizont angibt.

Wenn Sie jedoch eine präzisere Angabe der Nordrichtung benötigen – sei es, weil Sie eine Sonnenuhr entwerfen wollen, eine Landkarte zeichnen, ein astronomisches Fernrohr ausrichten oder ein Navigationsproblem lösen möchten – müssen Sie berücksichtigen, dass der Polarstern nur ungefähr am Himmelspol steht, dem Punkt also, der am Himmelsgewölbe genau über dem Nordpol der Erde liegt. Zur Zeit ist der Polarstern, von der Erde aus gesehen, etwa ein Winkelgrad vom Pol entfernt. Im Lauf der nächsten Jahrzehnte wird sich diese Poldistanz noch

etwas verringern, bis dann in der ersten Hälfte des 22. Jahrhunderts das Minimum durchschritten und der Polarstern sich wieder vom Pol entfernen wird.

Da der Polarstern wie alle andern Fixsterne an der (scheinbaren) Drehung des Himmelsgewölbes teilnimmt, umrundet er den Himmelspol auf einer Kreisbahn, deren Durchmesser rund zwei Winkelgrade beträgt. Man könnte also vier Vollmonde in einer geraden Reihe in diesen Kreis hinein legen. Wäre die Kreisbahn am Himmel sichtbar, so könnten wir sie bei ausgestrecktem Arm fast mit unserem Daumen bedecken. Ein Umlauf des Polarsterns auf seiner Kreisbahn dauert rund 23 Stunden und 56 Minuten.

... und hinunter zum Horizont

Wenn wir nun die Position des Polarsterns senkrecht auf den Horizont hinunter projizieren, wird der so markierte Punkt am Horizont in einem gewissen Winkelbereich hin und her pendeln. Für einen Beobachter am Äquator, der den Polarstern gerade am Horizont wahrnimmt, ist dieser Winkelbereich natürlich gleich dem Durchmesser des oben erwähnten Kreises, also rund zwei Winkelgrade. Je weiter nördlich aber ein Beobachter steht, umso grösser wird dieser Winkelbereich am Horizont!

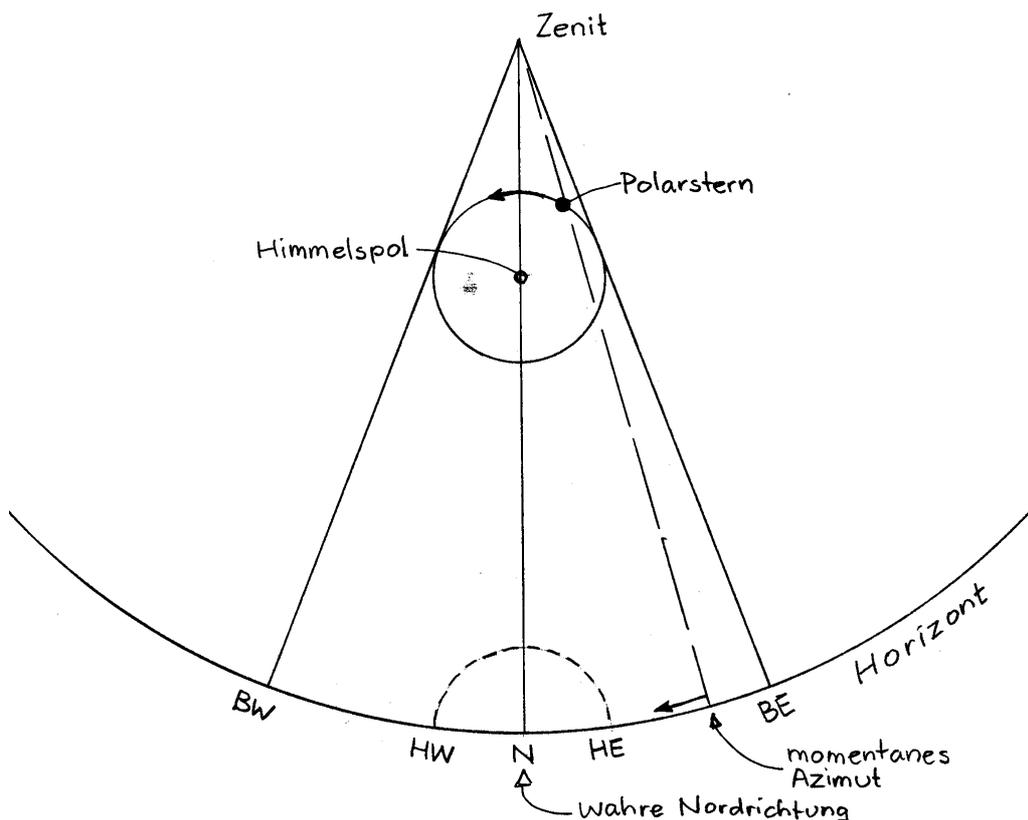


Fig. 1: Skizze der astronomischen Zusammenhänge.

Die Skizze (Fig. 1) versucht, diesen Zusammenhang zu erklären: Ein Beobachter auf mittlerer nördlicher Breite (z.B. 50°) sieht den Polarstern hoch am Himmel; der Kreis, auf dem er umläuft, ist mit ausgezogener Linie angegeben. Die senkrechte Projektion dieses Kreises auf den Horizont hinunter lässt erkennen, dass das sogenannte Azimut des Polarsterns im Winkelbereich zwischen BW und BE um den wahren Nordpunkt N pendelt. Zum Vergleich ist die schon beschriebene

Situation für einen Beobachter auf dem Äquator mit gestricheltem Halbkreis angegeben; für ihn bewegt sich das Azimut nur im Bereich zwischen HW und HE. (Warnung: Die Skizze kann nicht massstäblich sein, da Situationen auf der Himmelskugel nicht ohne Verzerrung in eine Ebene abgebildet werden können.)

Unser Problem

Wir halten fest: Wenn wir den Polarstern dazu benützen wollen, die wahre Nordrichtung zu finden, müssen wir sein Azimut für den Moment der Beobachtung kennen und im richtigen Sinn berücksichtigen. Das Azimut hängt ab:

- von der momentanen Position des Polarsterns auf seiner Kreisbahn, d.h. vom Zeitpunkt der Beobachtung (*Kalenderdatum* und Welt- oder Greenwich-Zeit, letztere zu ermitteln aus der *geographischen Länge* des Beobachtungsortes und der dort geltenden *Tageszeit*).
- von der *geographischen Breite* des Beobachtungsortes.

Mit Hilfe astronomischer Formeln und Daten kann man natürlich das Azimut für jeden beliebigen Beobachtungsort und jeden beliebigen Zeitpunkt mit (fast) beliebig hoher Genauigkeit berechnen. Solche Berechnungen sind jedoch «dank» der sphärischen Trigonometrie etwas umständlich und waren im Vor-Computer-Zeitalter, dem auch das zu beschreibende Gerät entstammt, entsprechend zeitaufwändig; sie wurden damals oft mit Hilfe von Logarithmentabellen durchgeführt.

Der «Rechenstab P.A. 44»

Das hier vorgestellte Rechenhilfsmittel gestattet die Berechnung von Polarstern-Azimuten in kürzester Zeit; die erzielbare Genauigkeit liegt angeblich (Anleitung) bei etwa 1/20 eines Winkelgrades. Das Gerät vereinigt

- auf seiner *Vorderseite* (Fig. 2)
 - . einen Rechenstab
 - . ein Nomogrammfeld
- auf seiner *Rückseite* (Fig. 3)
 - . eine Tabelle.

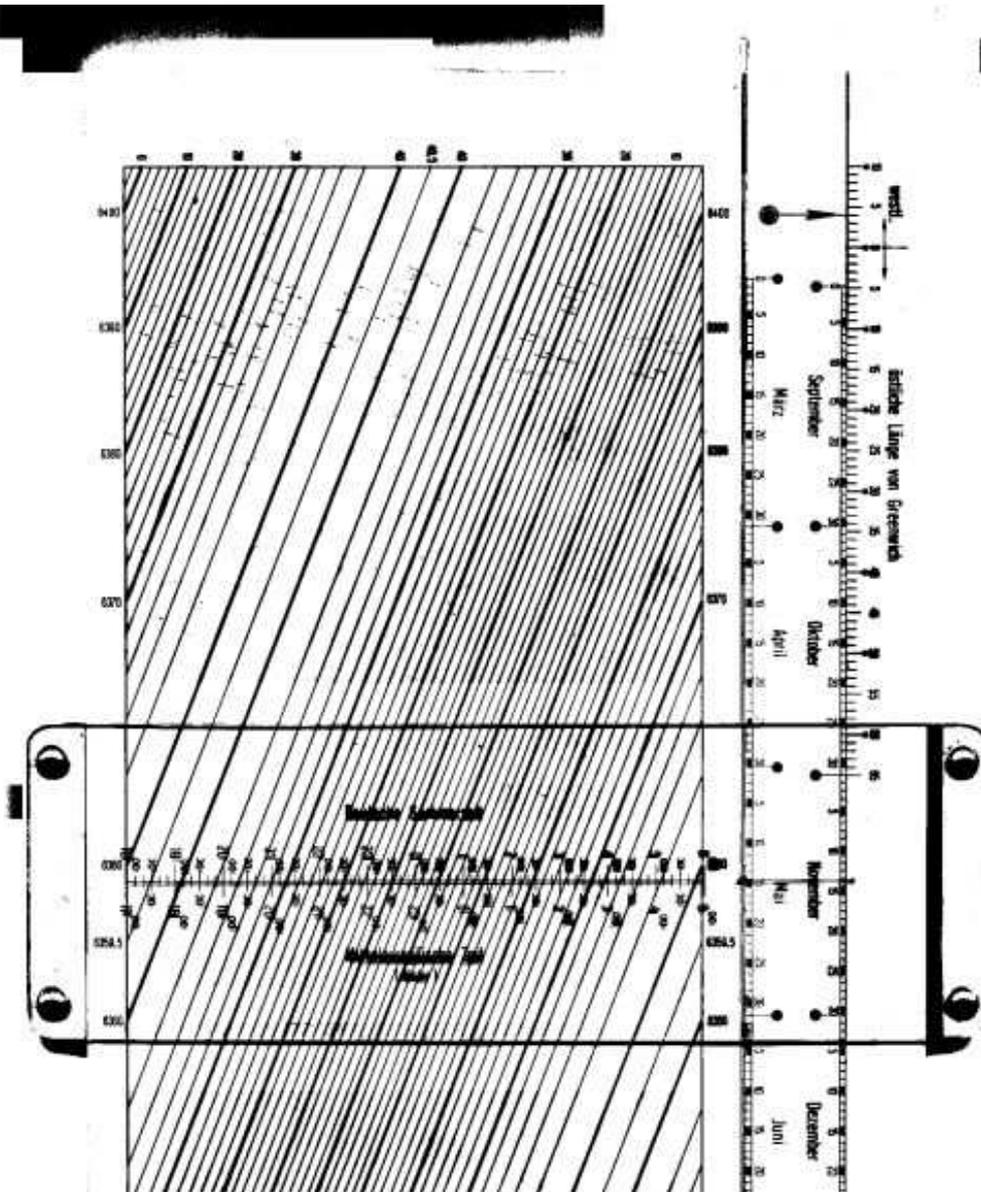


Fig. 2: Rechenstab, linkes Ende der Vorderseite.

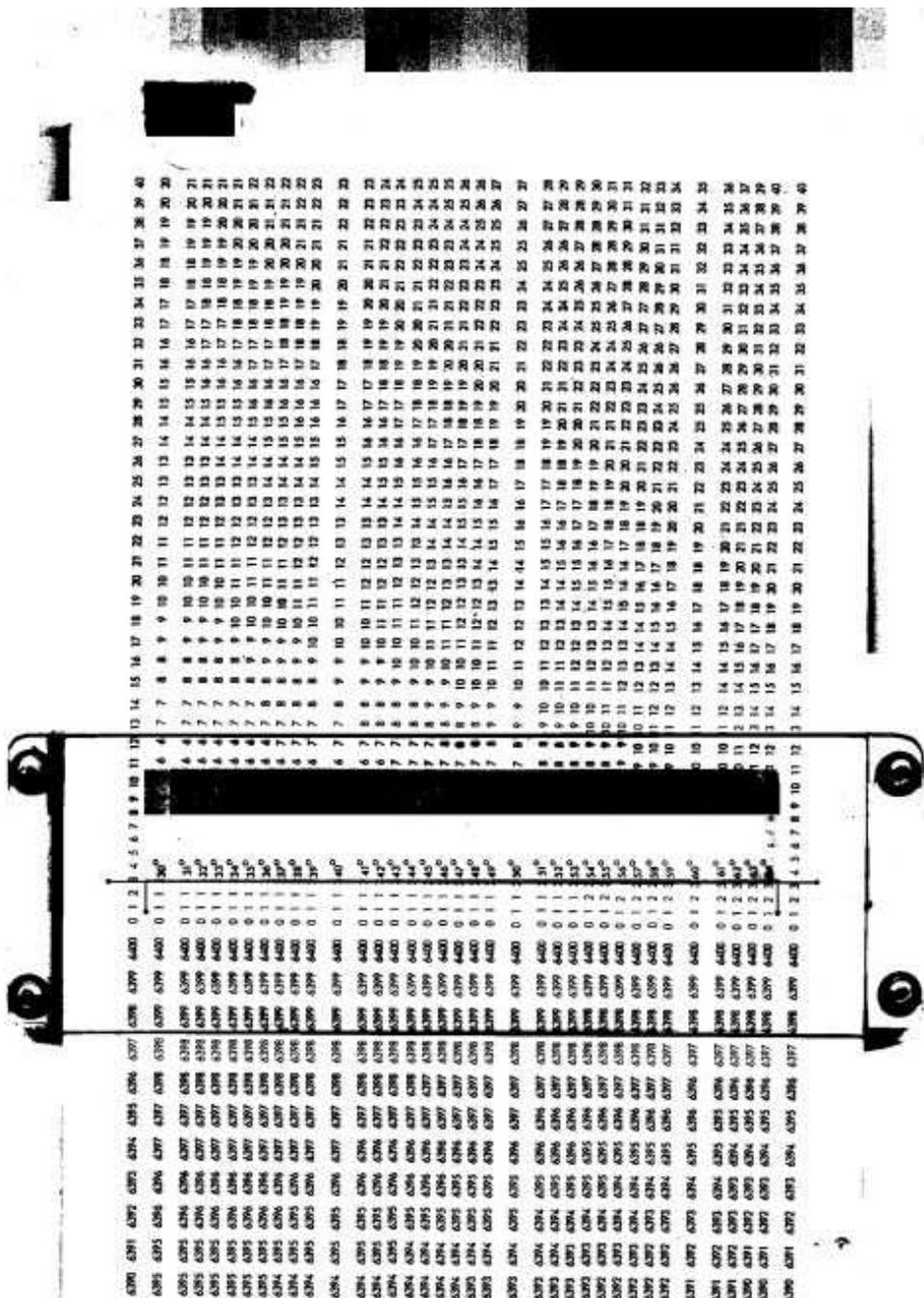


Fig. 3: Rechenstab, rechtes Ende der Rückseite.

Der linear geteilte *Rechenstab* ermittelt aus der *geographischen Länge* des Beobachtungsortes (einstellbar von 10° West über 0 bis 65° Ost) und aus dem *Kalenderdatum* den Bereich, den der Polarstern in der Nacht des eingestellten Datums auf seiner Kreisbahn durchlaufen wird. Dieses für den Verwendungszweck des Gerätes uninteressante *Zwischenergebnis* wird nicht angezeigt und kann daher nicht abgelesen werden; es wird jedoch mit dem *Läuferstrich* in das *Nomogramm*feld übertragen.

Mit dem *Nomogramm*feld wird aus der *Tageszeit* das *Azimum* für 64° nördlicher Breite ermittelt. Als «Tageszeit» (besser wäre «Nachtzeit») sind nach Wahl die «Mittleuropäische Zeit» (M.E.Z.) zwischen 17 und 5 Uhr oder die «Deutsche Sommerzeit» (D.S.Z.) zwischen 18 und 6 Uhr verfügbar. Diese Zeitskalen verlaufen längs des *Läuferstrichs* quer über die Linien im *Nomogramm*feld. Die durch den Punkt mit der gewünschten Tageszeit verlaufende Linie gibt das *Azimum* des Polarsterns für die geographische Breite von 64° Nord an.

Achtung: Die Azimute werden nicht in Winkelgraden, sondern in Strich angegeben! Der Kreisteilung in 360° entsprechen 6400 Strich (diese Striche sind also *nicht identisch* mit den in der Seefahrt bekannten Kompass-Strichen, von denen acht auf einen rechten Winkel gehen).

Die östlichen Azimute (Bereich zwischen N und BE in der Skizze Fig. 1) umfassen den Bereich von 0 bis 40,5 Strich; für die westlichen (Bereich zwischen BW und N) gelten die Zahlen 6359,5 bis 6400 Strich, wobei 6400 und 0 identisch sind. Auf diese Weise können negative Zahlen für Azimute vermieden werden. «Azimut 0» liegt dann vor, wenn der Polarstern genau senkrecht über oder unter dem Himmelspol steht, wenn er also für alle nördlichen geographischen Breiten die wirkliche Nordrichtung angibt.

Die *Tabelle* auf der Rückseite des Gerätes dient zum Umrechnen des für 64° Nord gefundenen Azimuts auf *geographische Breiten* von 30 bis 63° Nord. In der obersten und der untersten Zeile der Tabelle sind die Azimute für 64° Nord angegeben; an Hand dieser Zeilen wird der Läufer auf den per Nomogramm gefundenen Wert gestellt. Auf dem Läufer sind entlang dem vertikalen Strich die Breiten von 30 bis 64° Nord in Ein-Grad-Schritten angegeben, neben denen in der Tabelle die zugehörigen Azimute stehen.

Bemerkungen zur Anleitung «Die Handhabung des Rechenstabes»

1. Die Feststellung «*Die Tabelle auf der Rückseite des Stabes ist bis 1948 einschliesslich gültig*» ist im strengen Sinn falsch. Die Tabelle verknüpft nämlich nur geometrische Grössen miteinander, und diese Zusammenhänge sind unabhängig von der Zeit gültig. Die zeitlich begrenzte Gültigkeit der Berechnungen ist vielmehr dadurch bedingt, dass bei den einzustellenden Daten die Jahrzahl nicht berücksichtigt wird! Nun verändert sich aber das Azimut des Polarsterns *bei stets gleichem Kalenderdatum und gleicher Tageszeit* von Jahr zu Jahr. Eine Ursache hierfür sind die Schaltjahre, die eine periodische Verschiebung der Position des Polarsterns im Vierjahreszyklus bewirken. Zudem – darauf wurde schon im zweiten Absatz dieses Berichtes hingewiesen – ändert der Polarstern langsam seine Lage relativ zum Pol. Diese Vorgänge bewirken, dass die mit dem Gerät gewonnenen Rechenergebnisse allmählich aus der angegebenen Toleranz hinauslaufen.

2. Die beiden Beispiele in der Anleitung habe ich mit den aus astronomischen Jahrbüchern entnommenen Daten nachgerechnet, wobei ich das Jahr 1945 gewählt habe (ich glaube mich zu erinnern, dass damals auch in den Wintermonaten die «Deutsche Sommerzeit» galt; ausserdem liegt bei dieser Wahl das Datum ungefähr in der Mitte zwischen zwei Schalttagen, womit die oben erwähnte Schaltjahrperiodik einigermaßen ausgemittelt sein dürfte.

Beispiel 1:

Gegeben: Geogr. Länge $10,5^\circ$ Ost
Geogr. Breite 53° Nord
(Ort nahe Uelzen in der Lüneburger Heide)
Datum 23. Dezember
Zeit 20 Uhr Deutsche Sommerzeit (!)

Vergleich

Gemäss Anleitung	Gemäss Nachrechnung
Ergebnis aus Nomogrammfeld	Ergebnis aus Tabelle
10 Strich bzw. 7 Strich	10,5 bzw. 7,5 Strich

Beispiel 2:

Gegeben: Geogr. Länge 4° West
Geogr. Breite 42° Nord
(Ort nahe Burgos im nördlichen Spanien)
Datum 15. Mai
Zeit 2 Uhr 40 Minuten Mitteleuropäische Zeit

Vergleich

Gemäss Anleitung	Gemäss Nachrechnung
Ergebnis aus Nomogrammfeld	Ergebnis aus Tabelle
30 Strich bzw. 18 Strich	29,6 bzw. 17,7 Strich

Die Resultate stimmen also innerhalb der in der Anleitung angegebenen Grenzen von ± 1 Strich miteinander überein.

Anmerkung: Ich habe den Eindruck, die beiden Beispiele seien so zurecht gestutzt, dass genau unter der Zeitmarke, die am Läuferstrich aufzusuchen ist, eine der Nomogrammlinien liegt. Müsste man längs des Läuferstrichs und dann sehr wahrscheinlich auch noch zwischen den Nomogrammlinien interpolieren, so wäre die angestrebte Toleranz wohl nicht zu realisieren.

3. «Ermittlung der Uhrzeit, zu welcher der Stern am langsamsten wandert» (Beispiel 4 in der Anleitung) ist nachlässig formuliert. Der «Stern» (gemeint ist hier natürlich der Polarstern) wandert mit der scheinbaren Drehung des Himmelsgewölbes stets gleich schnell auf seinem Kreis herum! Fast stationär während einiger Zeit bleibt jedoch *das Azimut* bei BW oder BE in der Skizze, wenn der Stern eine seiner Extremlagen links bzw. rechts vom Himmelspol durchläuft.

Hier meldet sich Heinz Joss zurück. Seine Erläuterung der Funktionsweise des P.A. 44 hat mich angeregt, mich weiter mit diesem Rechenschieber zu beschäftigen.

Der P.A. 44 ist, wie ich eingangs erwähnte, ein Vollkunststoff-Rechenstab. Die Firma Dennert & Pape hat 1936 die ersten Vollkunststoff-Rechenstäbe gebaut, und bei diesem Anlass auch gleich die Marke Aristo eingeführt. Damit darf 1936 als frühest möglicher Zeitpunkt für die Herstellung des P.A. 44 angenommen werden.

Die damaligen Vollkunststoff-Rechenstäbe wurden aus Plattenmaterial gefräst (ich stütze mich da wiederum auf das Buch von Dieter von Jezierski); auch der P.A. 44 scheint, nach dem Aussehen der Kanten zu schliessen, auf diese Weise gefertigt worden zu sein. Sie weisen eine nur schwach sichtbare, unter 45° verlaufende Profilierung in der Art einer Rändelung auf.

Eine andere Betrachtungsweise bringt vielleicht zusätzliche Anhaltspunkte: Der Rechenstab hat eine «Reichweite» von 10° westlicher bis 65° östlicher Länge und von 30° bis 63° nördlicher Breite. Das ist ein geographisches Gebiet, das von Island im Westen bis Kasachstan im Osten reicht und von Algerien im Süden bis Skandinavien im Norden. Ich denke da unwillkürlich daran, dass das so ungefähr dem Gebiet entspricht, in dem im zweiten Weltkrieg die Deutsche Wehrmacht aktiv war oder aktiv werden wollte. Deutet das auf eine militärische Anwendung des Rechenstabes hin, und – wenn ja – auf eine Entwicklung in der Periode vor oder zu Kriegsbeginn?

Was war das Anwendungsgebiet des P.A. 44? Wo wurde eine genaue Ermittlung der Nordrichtung benötigt? Die Schiffs- und die Flugnavigation sind denkbar, aber auch die terrestrische Orientierung nach der Landkarte sowie artilleristische Zwecke. Auf letzteres deutet

auch die Teilung des *** in 6400 Strich hin, eine Teilung, die meines Wissens nur in der Artillerie verwendet worden ist. (In der Schweiz wurde dieser Strich als A-‰, d.h. Artilleriepromille bezeichnet, was auf den Artillerie-Rechenscheiben von LOGA zu sehen ist.)

Schliesse man eine militärische Anwendung aus, so blieben die Astronomie und die Navigation, wobei der Horizontalkreis wohl mit 360° oder 400^g geteilt wäre und andere Begrenzungen der geographischen Reichweite zweckmässig gewesen wären. Mir scheint, dass doch eine militärische, genauer gesagt, artilleristische Anwendung wahrscheinlich ist.

Eine weitere Frage jedoch bleibt offen: Weshalb lief der P.A. 44 unter der Marke Wichmann, nachdem er ja mit grosser Wahrscheinlichkeit nicht von Wichmann gefertigt worden ist? Auch hier muss ich mich wieder mit einer Vermutung begnügen. Es scheint mir denkbar, dass Wichmann den Rechenstab entwickelt hat und ihn bei einem Hersteller fertigen liess, der dafür eingerichtet war und da bietet sich die Firma Dennert & Pape/Aristo am ehesten an.

Aus all diesen Überlegungen von Paul Wirz und mir geht auch ein Deutungsversuch für die Typenbezeichnung P.A. 44 hervor. Das P.A. bedeutet mit hoher Wahrscheinlichkeit «Polarstern-Azimet». Schwieriger ist die Deutung von «44»; könnte es das Jahr 1944 sein? Bei militärischen Objekten war es ja sehr üblich, die Typenbezeichnung mit dem ersten Jahr der Indienststellung zu kennzeichnen. Man darf bei dieser Überlegung davon ausgehen, dass der Indienststellung oft mehrere Jahre der Entwicklung, Erprobung, Genehmigung und Herstellung vorangingen. So könnte durchaus 1944, als die militärische Lage bereits die Niederlage erkennen liess, noch ein Instrument zur Truppe gekommen sein, das noch in einer Phase der Siegesaussicht kreierte wurde.

Inbezug auf die Herstellung des Rechenstabs ist auffallend, dass der Rechenstab bedruckt ist, während sonst ein Einschneiden der Skalen, Zahlen und Zeichen in die Oberfläche üblich war. Die Linien, Buchstaben und Ziffern auf dem P.A. 44 sind leicht erhaben, und das nomographische Feld ist deshalb im Laufe der Zeit durch Abreiben bei der Benützung leicht wolkig geworden, da der weisse Kunststoff die freigewordenen Pigmente aufgenommen hat. Der Druck als sonst unübliches Herstellungsverfahren könnte zwei Gründe gehabt haben: Vielleicht wurde der P.A. 44 in einer so kleinen Auflage gefertigt, dass sich eine Werkzeugherstellung für das Skalenbild nicht lohnte, oder aber es handelte sich möglicherweise sogar bloss um einen Prototyp.

Ich halte es für durchaus denkbar, dass andere Sammler über Unterlagen verfügen, die andere oder genauere Deutungen zulassen. Ich bin darauf gespannt.

Copyright © 2003 by Heinz Joss, Dällikon, und Paul Wirz, Luzern

Adressen der Autoren:

Heinz Joss, dipl. Architekt ETH/SIA,
Rainring 4, CH-8108 Dällikon
e-mail: ana_log@gmx.ch

Dr. phil. Paul Wirz,
Sälistrasse 20, CH-6005 Luzern

Fig. 1: Skizze der astronomischen Zusammenhänge.

Fig. 2: Rechenstab, linkes Ende der Vorderseite. Die schwarze Skala an der oberen Kante der Zunge umfasst die Wintermonate, die rote auf der unteren die Sommermonate. Das Nomogramm ist dem entsprechend auf der linken und oberen Seite schwarz, auf der unteren und rechten Seite rot beziffert. (Die Wolkenbildung im Nomogramm ist Folge der Abnützung der Oberfläche.) Der Rechenschieber ist auf die Daten aus dem Beispiel 2 eingestellt.

Fig. 3: Rechenstab, rechtes Ende der Rückseite. Der Rechenschieber ist auf die Daten aus dem Beispiel 2 eingestellt.