

# Collecting Dennert & Pape Position Line Slide Rules – Höhenrechenschieber

**Dr. Willy Robbrecht**

## **Introduction**

A very special item for slide rule collectors is the “Position Line Slide Rule” with the German name “Höhenrechenschieber”. This article deals with some **practical** aspects of collecting these items.

## **Models**

Restricted to the German devices produced by Dennert & Pape during WWII using the codename GWR and later on with the brand name Dennert & Pape, three models HR1, HR2 and MHR1 were found.

A practical description for some of them was given by Pohlmann [1]. Theoretical discussions are published mainly by two authors Savovsky [2] and van Riet [3]. Van Riet also gives a list of produced models with their serial numbers, year of production and some known examples.

## **Collecting**

Main sources for collecting these devices are auctions dealing with navigational, military and calculating objects. However these items are very scarce.

In order to collect serial numbers and to compare them with the theoretical list from van Riet in [3] an internet search was done over several years. For completeness one should include the serial numbers for existing models in museums and in private collections – if available.

Table 1 gives a list of found serial numbers for MHR1, subsequently Table 2 gives a list of found serial numbers for HR1 and Table 3 gives a list of found serial numbers for HR2. Note that the given known serial numbers by [3] are not included.

Serial Number	Year of observation	Country	Internet site
28194		USA	Ebay
86619	2012	Canada	
86709	2015	Germany	Ebay
86789	2015	UK	Ebay
86815	2015	USA	Ebay
86856	2013	private	
90065	2012	USA	Ebay
90099	2015	UK	Ebay
90106	1994	UK	Christies
90143	1984	USA	
90289	2013	Germany	Kpemig
90341		UK	Museum
90351	2011	USA	Ebay
90366	2012	Belgium	Ebay
90406	2015	USA	Ebay
90576		Germany	Google
90669	2013	Germany	Kpemig
90845	2015	France	
90867	2011	private	
nn	2001	France	Auction
nn	2015	France	Ebay

Table 1 List of found serial numbers for MHR1

Serial Number	Year of observation	Country	Internet site
33264	2013	private	
56069			Google
56399	2016	Norway	
56518		USA	Ebay
56690	2016	Finland	Museum
83320	2014	France	Ebay
83342	2014	Germany	Ebay
83386			Worthpoint
83455	2014	France	Ebay
83817	2015	Germany	Ebay
83849	2013	Austria	Ebay
83854		UK	Museum
83888	2015	Germany	Ebay
nn	2011	Germany	Ebay

Table 2 List of found serial numbers for HR1

Serial Number	Year of observation	Country	Internet site
87265	2015	Germany	Ebay
nn	2011	UK	Ebay

Table 3 List of found serial numbers for HR2

Sometimes there is a lack of information indicated by a blank cell; if the serial number was not known it is replaced by “nn”, though the item itself was observed. It is easy to see that the found serial numbers fit into the theoretical database given in [3]. Uncommon serial numbers are noted in red.

For the items labeled “GWR” obviously neither catalogue nor a pricelist was found. For items without this label a search was done in different catalogues and pricelists of Aristo. The “Höhenrechschieber” [Position Line Slide Rule] was indeed found with the consistent catalogue number of Nr.510.

Figure 1 is a reprint of a Dennert & Pape instruction sheet present in the box of St.-Nr. 33264 with the mention

**Nr.510 Höhenrechschieber mit Metallschutzbehälter      Price RM 120.00**

This means “Position Line Slide Rule with metal container”. RM stands for “Reichsmark” and this currency was used in Germany from 1924 until 1949.

**Bestelldaten:**

Höhenrechschieber Modell HR 1 mit Metallschutzbehälter	Katalog- Nummer 510	Gewicht netto . . . . . 0,630 kg mit Behälter 0,960 kg	Preis RM 120,—
--------------------------------------------------------------	---------------------------	--------------------------------------------------------------	-------------------

Figure 1 Extract from an instruction sheet for a HR1 by Dennert & Pape.



Figure 3 is a reprint of a 1957 pricelist [4] with mention

Nr.510 Höhenrechenschieber mit Holzkasten

Price DM 180.00

**ARISTO - LUFTNAVIGATIONSGERÄTE**

**X**

Nr.	Gerät	DM	Kat. Seite	Nr.	Gerät	DM	Kat. Seite
611	ARISTO-DR 3	42,—	36		Leder-Bestecktasche mit ARISTO-Aviat	111,—	49
614	ARISTO-Aviat-Sport	36,—	37,48	615 L	mit ARISTO-Aviat G	129,—	49
615	ARISTO-Aviat	48,—	37,46	616 L	ohne Inhalt	28.50	49
615 W	ARISTO-Aviat Dem.-Mod.	180,—	37,48	290 L			
616	ARISTO-Aviat G	66,—	37,47	1557	Kursdreieck mit Gradientwind-Diagramm	10,50	50
	Kunstleder-Bestecktasche			1541	Kurslineal, 400 mm lang	12,—	51
615 K	mit ARISTO-Aviat	99,—	49	1591	Kurslineal, 338 mm, 360°	10,50	51
616 K	mit ARISTO-Aviat G	117,—	49	9800	Marinezirkel, 180 mm	12,—	52
290 K	ohne Inhalt	16,50	49	9801	Stechzirkel, 155 mm	8,40	52

**ARISTO - KARTENGERÄTE**

**X**

Nr.	Gerät	DM	Kat. Seite
1700	Planzeiger, 1: 25000, 1: 50000, 1: 100000 ...	3,60	43
1701	Planzeiger, 1: 20000, 1: 40000, 1: 75000, 1: 80000	2,10	43
1730	Kartenwinkelmesser, 6400"-10"	13,50	43
1738	Satz aus 1700, 1701, 1730, 1760 und 1739	33,—	43
1739	Segeltuchtasche für 1738	6,—	43
1760	Zielgerviertafel, 140 x 215 mm	7,80	43
1765	Stellungsmeßblatt, 140 x 215 mm	19,50	43
1769	Segeltuchtasche für 1760 oder 1765	4,50	43

DM

Kat. Seite

**ARISTO - PLANIMETER**

**X**

Nr.	DM	Kat. Seite
1100	126,—	103
1100 L	153,—	103
1130	168,—	103
1130 L	195,—	103
1137	189,—	104
1137 L	216,—	104
1138	252,—	104
1138 L	279,—	104
1141	285,—	104
1141 L	318,—	104
1145	255,—	105
1145 L	291,—	105
1148	315,—	105
1148 L	351,—	105
1181	375,—	106
1190	4,50	103
1191	12,—	105
1192	24,—	105
1193	90,—	105
1195	7,50	
1196	9,—	
1198	18,—	105

**SONSTIGE ARISTO - GERÄTE**

**X**

510	Höhenrechenschieber, mit Holzkasten	180,—	
1801	Graphischer Wechselstromrechner	10,50	42
1806	Analysenstab, Modell Dr. Keitel	36,—	44
1980	DIN-Schriftgrößenwähler	4,80	44
30010	{ Schriftsatzmaßstäbe } weiß	3,60	44
30011	{ (Typometer) 30 cm lang } transparent	4,50	44
4510/1	{ Tachymeter-Transporteur } 360°-1/2°	4,50	149
4510/2	{ 150 mm Ø, Maßstab 1: 5000 } 400°-1/2°	4,50	149
4511/1	{ Zullegeplatte, 120 mm Ø } 360°-1/2°	7,50	149
4511/2	{ (Markscheide-Transporteur) } 400°-1/2°	7,50	149
4830	Quadratnetzplatte (mm-Netz 180 x 280)	10,50	152
8901	PD-Messer (Pupillendistanzmesser)	1,80	
8902	Tabo-Tafel	3,90	

**DENNERT & PAPE · ARISTO - WERKE · HAMBURG**

Figure 3 Pricelist by Dennert & Pape (Aristo).

Figure 4 is a reprint of a 1955 pricelist [4] with mention

**Nr.510 Höhenrechenschieber mit Holzkasten**

**Price Fr. 195.00**

The last pricelist could be made for the Swiss market because the used language is German and the price indication is Fr. (Swiss francs).

**ARISTO-DREIECKE**

Kat. Seite 38 u. 39

Nr.	Winkel-Teilung	Teilung der Hypotenuse	Kathetenlänge	Fr.	Nr.	Winkel-Teilung	Teilung der Hypotenuse	Kathetenlänge	Fr.
1533	Anlegedreieck	—	23 cm	8.80	1556 Z	360°	1/32 Zoll	16 cm	9.50
1550	360°	1 mm	11 cm	2.—	1558/1	360°	1 mm	19 cm	7.80
1550 W	360°	1 cm	42 cm	22.50	1558/2	360°	1 mm	19 cm	8.50
1556/1	360°	1 mm	16 cm	9.50	1558 Z	360°	1/32 Zoll	19 cm	7.80
1556/2	400°	1 mm	16 cm	9.50	1560	360°	1 mm	23 cm	15.—
1556/3	360°	1 mm	16 cm	8.—	1560 Z	360°	1/32 Zoll	23 cm	15.—
					1650	360°	1 mm	16 cm	5.80

**SONSTIGE ARISTO-GERÄTE**

Nr.	Fr.	Kat. Seite
510 Höhenrechenschieber, mit Holzkasten	195.—	
1801 Graphischer Wechselstromrechner, System Thießen	10.50	39
1980 Schriftgrößenwähler, 150 x 230 mm	8.80	
30010 } Schriftsatzmaßstäbe { 30 cm lang, weiß	5.80	40
30011 } (Typometer) { 30 cm lang, transparent	6.80	40
30012 } { 26 cm lang, transparent	7.50	40
4510/1 } Tachymeter-Transporteur { 360°	4.—	
4510/2 } Maßstab 1 : 5000 { 400°	4.—	
4511/1 } Zulegeplatte { 360°	8.50	
4511/2 } (Markscheide-Transporteur) { 400°	8.50	
8901 PD-Messer (Pupillendistanzmesser)	3.80	
8902 Tabo-Tafel	6.—	

**ARISTO-PLANIMETER**

Nr.	Fr.	Kat. Seite
1100	130.—	83
1100 L	150.—	83
1130	160.—	83
1130 L	198.—	83
1137	185.—	84
1137 L	210.—	84
1138	250.—	84
1138 L	275.—	84
1141	215.—	84
1145	250.—	85
1148	340.—	85
1181	350.—	86
1190	4.50	83
1191	17.—	83
1192	30.—	
1193	98.—	85
1195	10.—	
1196	12.—	

**ARISTO-KARTENGERÄTE**

1561	Kartenwinkelmesser, ohne Facette, 6400"	14.—	53
1562	Wie 1561, aber mit Facette	18.—	53
1563/1	Zielgevierttafel, 140 x 215 mm	9.80	54
1564	Planzeiger 80 x 80 mm, 1 : 20000 / 1 : 50000 / 1 : 75000 / 1 : 80000	1.80	55
1564a	80 x 80 mm, 1 : 20000 / 1 : 40000 / 1 : 75000 / 1 : 80000	1.80	55
1566	75 x 75 mm, 1 : 25000 / 1 : 50000 / 1 : 100000	1.80	55
1567	Wie 1566, aber mit Facette	3.—	55
4830	Quadratnetzplatte, 180 x 280 mm	12.—	55

Wir liefern ferner:

Plansektoren, Halbkreis-Transporteure und ähnliche Kartengeräte  
Preise und Kataloge auf Anfrage

**DENNERT & PAPE · HAMBURG · ALTONA**

Printed in Germany · 0309 55 · Borek 8040

Figure 4 Pricelist by Dennert & Pape (Aristo).

## Description

Because HR2 is rare to observe the description in this article deals only with HR1 and MHR1, though I have been able to observe all three items. It can be concluded that in general model HR1 equals model MHR1. So we used model 1 to refer to HR1 and MHR1 as well. For model 1 some differences are observed.

- Following the pricelist the box can be made of wood or metal. Figure 5 shows the different holders with some details. In case of a wooden box the nameplate, the lock and the hinge can be different.



Figure 5a+b. MHR1 Werk-Nr.90667 gwr  
Wooden box with 1 lock. Square model plate inside the box.  
The color of the information plate on the tube with rules and symbols is light yellow.



Figure 5c+d+e HR1 St.-Nr. 33264  
Wooden box with 2 locks. Circular model plate inside the box.  
Details nameplate Dennert & Pape on top of the box.  
The color of the information plate with rules and symbols on the tube is white.





Figure 5f. MHR1 Werk-Nr. 86856 metal tube.  
The size of the serial number is slightly smaller than in Figure 5a.  
The color of the information plate with rules and symbols is grey.

- Figure 6 indicates that the language on the tube itself can be German or English.

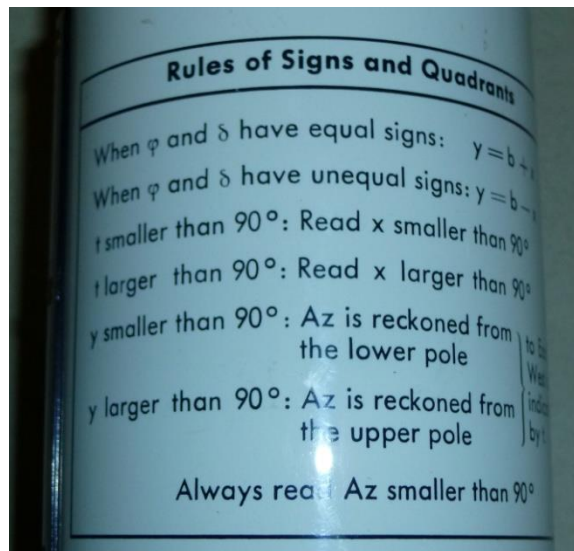
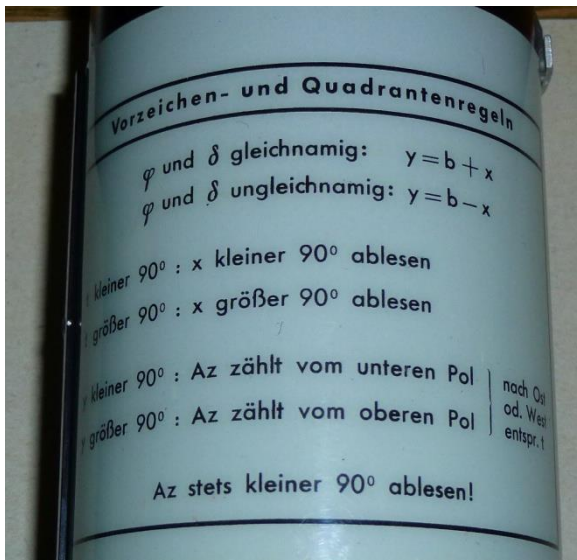
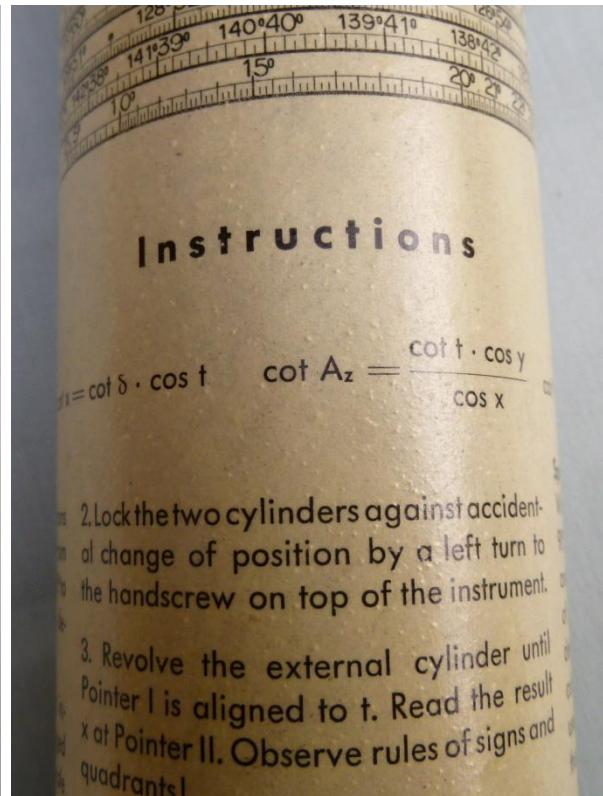


Figure 6. Two language versions: left Werk-Nr.86856; right St.-Nr.33264

- The bottom of the tube can be labeled with code GWR or Dennert & Pape. See Figure 7.



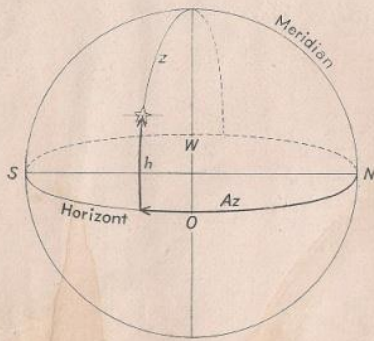
Figure 7. Two different labels on the bottom of model 1.

- A more surprising fact is illustrated in Figure 8 featuring Werk-Nr.86856. Here it can be observed that the character **M** is added in front of the notation HR1 making this device a MHR1. Note that the position of “M” and the color is slightly different regarding a normal labeled MHR1.

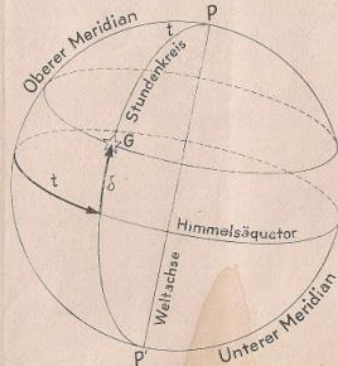


Figure 8. The character M added to HR1; two points of view of the same model plate.

**Addition 1: Instructions accompanying St.-Nr.33264.**



Schematische Darstellung der Begriffe Azimut und Höhe



Schematische Darstellung der Begriffe Stundenwinkel und Deklination

**Bestelldaten:**

Höhenrechenchieber Modell HR 1 mit Metallschutzbehälter	Katalog- Nummer 510	Gewicht netto . . . . . 0,630 kg mit Behälter 0,960 kg	Preis RM 120,—
---------------------------------------------------------------	---------------------------	--------------------------------------------------------------	-------------------



**DENNERT & PAPE**  
Fabrik mathematischer und geodätischer Instrumente  
HAMBURG - ALTONA

# Höhenrechenchieber

## HR 1

**Beschreibung**

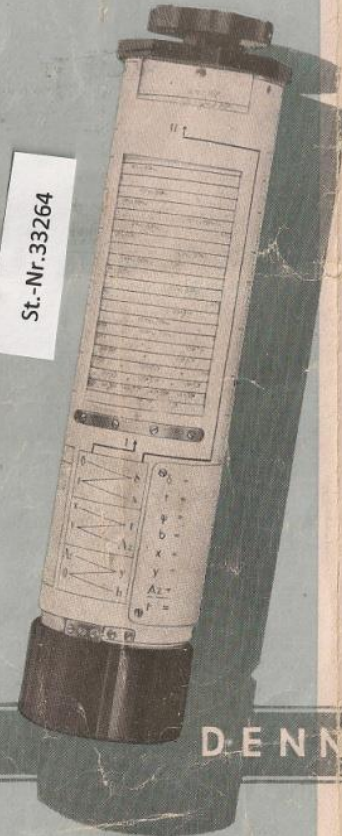
Der Höhenrechenchieber HR 1 ist ein nautisch-astronomischer Spezial-Rechenchieber und dient zur Berechnung des Azimuts und der wahren Höhe eines Gestirns.

Die Höhenberechnung mit dem HR 1 beruht auf der Berechnung zweier rechtwinkliger sphärischer Dreiecke. Die Genauigkeit der Rechnung beträgt  $\pm 1'$ .

Das Gerät besteht aus zwei ineingeführten Zylindern aus Leichtmetall (Innenrohr), auf denen ein mit zwei Zeigern versehener dritter Zylinder (Außenrohr) verschoben werden kann. Das äußere der beiden Innenrohre trägt eine spiralförmig aufgewickelte logarithmische eos-Skala, während der innere Zylinder mit einer in gleicher Weise angebrachten logarithmischen ctg-Skala versehen ist. Die Skalen sind doppelt beziffert: vorwärts von  $0^\circ-90^\circ$ , rückwärts von  $90^\circ-180^\circ$ . Das Außenrohr entspricht dem Läufer eines Rechenchiebers. Eine Hand-schraube ermöglicht die Kupplung der beiden Innenrohre, wobei das Außenrohr noch frei beweglich ist.

Außer den Skalen sind auf dem Außenrohr eine metierte Rechenplatte, eine Gebrauchsanleitung und eine schematische Kurzanleitung angebracht. Die Rückseite des Instruments zeigt eine Höhenbeschriftungstabelle für Beobachtungen mit Libellen- und Pendelsextanten nebst einer Berichtigungstabelle für Beobachtungen über der Kimm sowie Zeichen-erklärungen und Vorzeichenregeln.

St.-Nr. 33264



**DENNERT & PAPE**



## Anleitung zum Gebrauch des HR 1

### Ableitung der Rechenformeln

Fällt man vom Gestirn aus auf den Meridian eine Senkrechte, dann wird das nautisch-astronomische Grunddreieck in zwei rechtwinklige sphärische Dreiecke zerlegt. Setzt man nun die Seite  $PF = 90^\circ - x$  und die Seite  $ZF = 90^\circ - y$ , so kann man nach der Napierschen Regel für das rechtwinklige sphärische Dreieck die folgenden Formeln aus den beiden Teildreiecken herleiten.

$$\text{ctg } x = \text{ctg } \delta \cdot \cos t$$

$$\text{ctg } Az = \frac{\text{ctg } t \cdot \cos y}{\cos x}$$

$$\text{ctg } h = \frac{\text{ctg } y}{\cos Az}$$

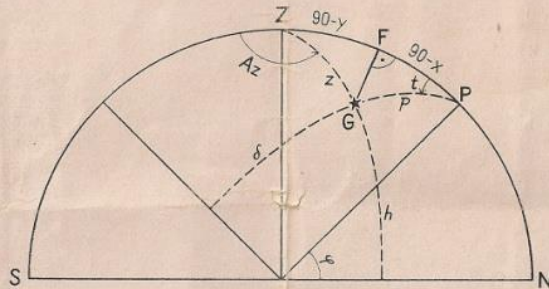


Abb. 1. Schematische Darstellung des nautisch-astronomischen Grunddreiecks und der beiden rechtwinkligen Dreiecke

Wenn der Stundenwinkel  $t$  größer als  $90^\circ$  ist, dann ist auch  $x$  größer als  $90^\circ$ .

Wenn  $\varphi$  und  $\delta$  gleichnamig sind, dann ist  $y = b + x$ ; sind  $\varphi$  und  $\delta$  ungleichnamig, dann ist  $y = b - x$ .

Das Azimut zählt auf N-Breite vom S-Punkt, auf S-Breite dagegen vom N-Punkt und ist kleiner als  $90^\circ$ , wenn  $y$  kleiner als  $90^\circ$  ist. Ist  $y$  größer als  $90^\circ$ , dann ist auch das Azimut größer als  $90^\circ$ .

### Bedienung des Gerätes

**Beispiel:** Wie groß sind Azimut und Höhe eines Gestirns mit der Abweichung (Deklination)  $\delta = 26^\circ 32' N$  bei einem Stundenwinkel  $t_w = 72^\circ 45'$  auf der Breite  $\varphi = 68^\circ 22' N$ ?

**1. Rechengang:** Stelle gemäß der schematischen Anleitung Zeiger I auf 0 (Anschlag) und verschiebe den inneren Zylinder so weit, bis Zeiger II auf  $\delta = 26^\circ 32'$  steht. Dann kuppel die Zylinder durch Linksdrehen der Handschraube und verschiebe

das Außenrohr so weit, bis Zeiger I auf  $t = 72^\circ 45'$  steht. Nun lies am Zeiger II  $x = 59^\circ 17'$  ab. (Da  $t < 90^\circ$  ist, ist auch  $x < 90^\circ$ !).

### 2. Rechengang:

A. Bilde  $b = 90^\circ - \varphi = 21^\circ 38'$ ,

B. Bilde  $y = b + x = 21^\circ 38' + 59^\circ 17' = 80^\circ 55'$ ,

da  $\varphi$  und  $\delta$  gleichnamig! Löse die Handschraube, stelle I auf  $x$ , dann durch Verschieben des Innenzylinders II auf  $t = 72^\circ 45'$ , kuppel die Zylinder, stelle I auf  $y = 80^\circ 55'$  und lies bei II das  $Az = S 84^\circ 31' W$  ab (das Az ist spitz, da  $x$  spitz ist; es wird von S aus gezählt, da die Breite N ist!).

**3. Rechengang:** Entkuppel die Zylinder; stelle I auf  $Az = 84^\circ 31'$ , II durch Verschieben des Innenzylinders auf  $y = 80^\circ 55'$ , danach I auf 0 (Anschlag) und lies bei II  $h = 30^\circ 52'$  ab.

**Sonderfälle:** Wenn sich das Azimut zwischen  $85^\circ$  und  $90^\circ$  ergibt, dann ist die Höhenberechnung unter Vertauschung von  $\varphi$  und  $\delta$  zu wiederholen. Man erhält statt des Azimuts den parallaktischen Winkel  $q$ , der jedoch in gleicher Weise wie das Azimut zur Höhenberechnung verwendet wird. Genau so kann man zur Kontrolle jeder auf gewöhnliche Weise ermittelten Höhe und bei  $\delta < 30'$  verfahren.

**2. Beispiel:** Wie groß sind Azimut und Höhe eines Gestirns mit der Abweichung (Deklination)  $\delta = 10^\circ 16' S$  bei einem Stundenwinkel  $t_w = 29^\circ 30' O$  auf der Breite  $37^\circ 42' N$ ?

### Durchrechnung mit dem HR 1

**1. Rechengang:** Mit  $\delta = 10^\circ 16'$  und  $t = 29^\circ 30'$  ermittelt man  $x = 11^\circ 45'$ .

**2. Rechengang:**  $b = 90^\circ - 37^\circ 42' = 52^\circ 18'$   
 $y = b - x = 52^\circ 18' - 11^\circ 45' = 40^\circ 33'$ ,  
 da  $\varphi$  und  $\delta$  ungleichnamig.

Der HR 1 liefert  $Az = S 36^\circ 6' O$

**3. Rechengang:** Mit  $Az = 36^\circ 6'$  und  $y = 40^\circ 33'$  ermittelt man mit dem HR 1  $h = 34^\circ 40'$

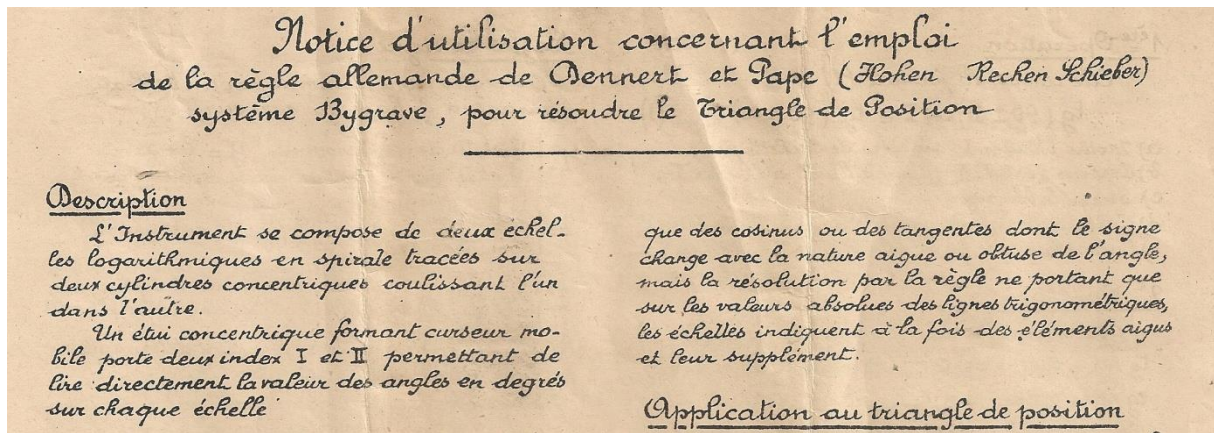
Die Durchrechnung wird erleichtert, wenn man sich die Hauptwerte auf der Schreibplatte des Gerätes notiert. Zum Beschreiben darf nur Bleistift verwendet werden, während zum Löschen ein weicher Radiergummi zu benutzen ist. Chemikalien, wie Benzol und dergleichen dürfen mit der Schreibplatte nicht in Berührung kommen.



St.-Nr. 33264

Abb. 2. Der HR 1 in Gebrauchsstellung

**Addition 2: French instructions accompanying Werk-Nr.90867. These are the same as in [2]. Else only the heading is reprinted. This item was found in Normandy France.**



## Conclusion

It can be concluded that MHR1 is similar to HR1. Items labeled with “gwr” are produced for navigation during WWII. Items labeled with “Dennert & Pape” are produced for use in navigation in general. This may explain the English instructional text. These items bear no conventional serial numbers. The period of production is not known, although they appear in post-war catalogs.

If the production quotes are well known another aspect, namely the production center, is intriguing.

The headquarters of Dennert & Pape (Aristo) was – and still is - located in Hamburg-Altona.

During WWII when production of army-related items was highly needed - and still later on because of war restrictions - production takes place in a part of the chocolate factory Suchard in Bludenz Austria. [5] [6] Production of different slide rules and other items began here in July 1943. For example the amount of 880 Position Line Slide Rules (Höhenrechenschieber) were delivered to the German Navy “Kriegsmarine” in July 1944. [6]

In late 1961 an additional production plant was build in Wörgl Austria.

## References

[1] Pohlmann, Henning, Rechenschieberbrief 6, Jan 2002 and in [4].

[2] Savoysky, Serge, Calcul de navigation. Etat courant de l'étude de l'hélice logarithmique MHR1 de Dennert et Pape, serge.savoysky.pagesperso-orange.fr, 2006. If not available see [6].

[3] Van Riet, Ronald W.M., Position Line Slide Rules: Bygrave and Höhenrechenschieber, 2008.  
[www.rechenschieber.org/PositionLineSlideRules.pdf](http://www.rechenschieber.org/PositionLineSlideRules.pdf)

[4] Dennert & Pape, ARISTO 1872 – 1978, Rechenschieber und mathematisch-geodätische Instrumente, Dr. Klaus Kühn and Prof. Karl Kleine (Editors), W. Zuckschwerdt Verlag, München, Wien, New York, 2004, ISBN 3-88603-863-7.

[5] Schwabl, Johann, ARISTO Wörgl und seine bewegte Geschichte, in [4] p108.

[6] Walser, Harald, Bombengeschäfte. Vorarlbergs Wirtschaft in der NS-Zeit, 1989, ISBN 3-900754-06-3, p304.

[6] [www.photocalcul.com](http://www.photocalcul.com) , Recherche interne = HR1.