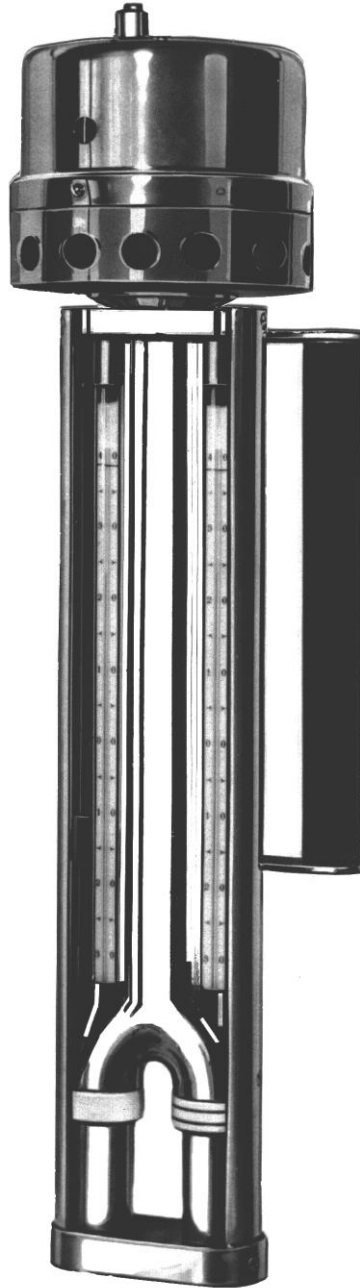


# **Psychrometer**

**Zur Ermittlung der Lufttemperatur und Luftfeuchte**

Aspirations- Psychrometer  
nach Assmann



## Allgemeines

Das psychrometrische Messverfahren ermöglicht eine sehr genaue und zuverlässige Bestimmung der Luftfeuchte, weil die Feuchtemessung auf eine Temperaturmessung zurückgeführt wird und Temperaturen mittels Quecksilberthermometer mit hoher Genauigkeit gemessen werden können.

Psychrometer bestehen aus 2 gleichen Quecksilber- Thermometern, von denen das Gefäß des einen, sogenannten "feuchten Thermometers" mit einem dünnen, zu befeuchtenden Gewebeschlauch umhüllt ist, während das Gefäß des zweiten, sogenannten "trockenen Thermometers" ohne Umhüllung bleibt. Das trockene Thermometer gibt die herrschende Lufttemperatur an, während das feuchte infolge der Verdunstungskälte einen umso tieferen Stand einnimmt, je trockener die umgebende Luft ist. Aus den beiden Ablesungen lassen sich die relative und die absolute Feuchte der Luft, der Dampfdruck und der Taupunkt durch Rechnung oder anhand von Psychrometertafeln genau bestimmen.

Der Unterschied beider Temperaturen, die "psychrometrische Differenz", hängt noch von der Geschwindigkeit ab, mit der die Luft am feuchten Thermometer vorbeiströmt. Erst oberhalb von 2m/s macht sich eine weitere Geschwindigkeitssteigerung nicht mehr bemerkbar. Die einschlägigen Berechnungsgleichungen und gebräuchlichen Psychrometertafeln beruhen auf der Voraussetzung einer Ventilationsgeschwindigkeit von mindestens 2 m/s; bei Psychrometern mit künstlicher Belüftung ist deshalb dafür Sorge getragen, dass diese Geschwindigkeit während des Messvorganges gewährleistet ist.

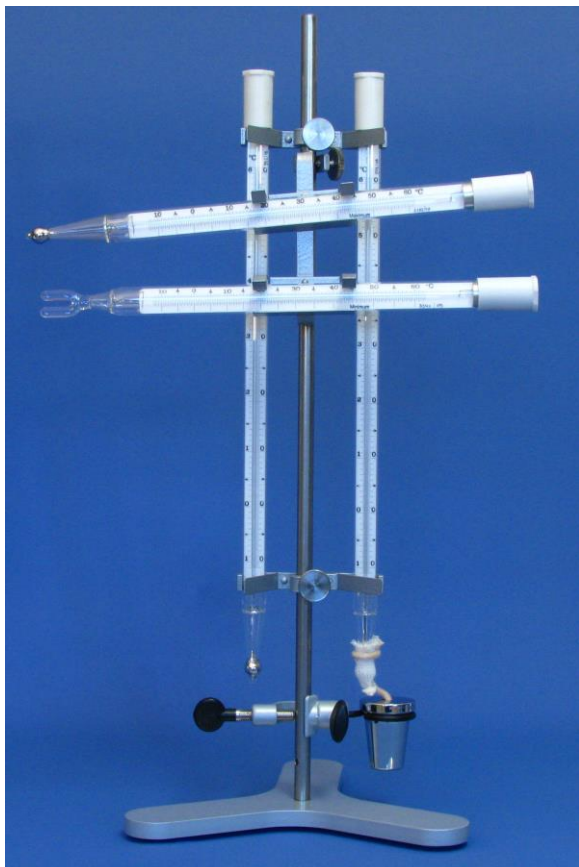


**Bild.1** Psychrometer 28 nach August, ohne Belüftung

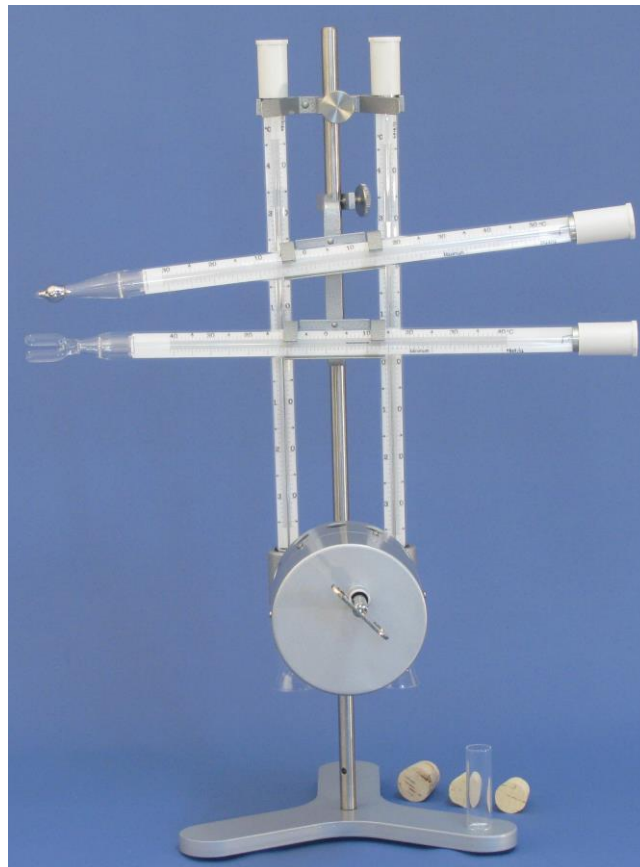


**Bild. 2** Psychrometer 28/2 nach August, mit Belüftung

Wenngleich es anhand der Jelinek'schen Psychrometertafeln möglich ist, den Einfluss verschiedener Luftgeschwindigkeiten zu berücksichtigen, so sind doch Psychrometer ohne künstliche Belüftung für genaue Messungen schon deshalb wenig geeignet, weil die tatsächliche Geschwindigkeit praktisch kaum zu ermitteln ist. Zur zuverlässigen Bestimmung der Luftfeuchte sollte daher zumindest das feuchte Thermometer belüftet werden; für besonders exakte Messungen hat sich die Belüftung beider Thermometer als zweckmäßig herausgestellt.



**Bild 3**



**Bild 4**

Bild 1: Nr. 28 mit zwei gleichen Thermometern

Bild 2: Nr. 28/2 mit zwei gleichen Thermometern

Bild 3: Nr. 28 mit zwei gleichen Thermometern und Halter T23 UG14 mit Maximum- und Minimum-Thermometer

Bild 4: Nr. 28/2 mit zwei gleichen Thermometern und Halter T23 UG14 mit Maximum- und Minimum-Thermometer

Alle Thermometer können gegen Mehrpreis mit Werks- oder PTB- Prüfschein geliefert werden; letzterer bedingt eine höhere Prüfgebühr und längere Lieferzeit.

## Psychrometer nach August

sind gegen Strahlung geschützt aufzustellen, am besten in einer Thermometerhütte. Hierbei werden die Thermometerhalter an der in der Hütte befindlichen Stange befestigt; für andere Fälle wird ein Dreifuß mit Stange geliefert. Das Psychrometer nach August kann verwendet werden

- a) ohne künstliche Belüftung nach Bild 1,
- b) mit Belüftung beider Thermometer durch den großen mechanischen Aspirator T23 UG25 nach Bild 2.
- c) mit Belüftung beider Thermometer durch den großen elektrischen Aspirator TH47 UG04 (Version für August Psychrometer)

Der mechanische Aspirator T23 UG25 für die künstliche Belüftung besteht aus einem Laufwerk mit Federantrieb, das ein kleines Gebläse in Umdrehung versetzt, dessen Konstruktion die erforderliche Geschwindigkeit der Luft am Thermometerkörper gewährleistet. Er ist mit einem Bajonettverschluss am Psychrometer befestigt und daher leicht abzunehmen, wobei die freien Öffnungen am Halter und Hüllrohr mit den beigegebenen Korken verschlossen werden können, um eine Verschmutzung des Strumpfes zu vermeiden. Zur Befeuchtung ist möglichst destilliertes Wasser oder reines Regenwasser zu verwenden.

Beim elektrischen Aspirator TH47 BG04 wird das Gebläse durch einen 5 VDC Schwachstrommotor angetrieben. Dieser wird mit 4 integrierten wiederaufladbaren 1,2 V Akkus betrieben, die per mitgelieferten Netzteil bei 220 - 240 V AC, 50 Hz geladen werden können.

Bei meteorologischen Messungen ist es üblich, am Stativ gleichzeitig Extrem-Thermometer (Maximum- und Minimum-Thermometer) anzubringen, die die höchsten und tiefsten Temperaturwerte in der Zeit zwischen zwei Ablesungen anzeigen (siehe Druckschrift 121,0).

Alle Thermometer können bis auf die Maximum Thermometer mit quecksilberfreier Füllung geliefert werden.

## Extrem-Thermometer

Die Psychrometer können mit folgenden Extrem-Thermometern ausgerüstet werden:

	Teilung	1/2°C	1/5°C
	Länge	29 cm	37 cm
	Gewicht	0,075 kg	0,080 kg
	Messbereich	Nr.	Nr.
<b>Maximum-Thermometer</b>	-30 °C ... +50 °C	<b>42/50</b>	<b>43c/50</b>
	-10 °C ... +60 °C	<b>42/60</b>	<b>43c/60</b>
<b>Minimum-Thermometer</b>	-40 °C ... +40 °C	<b>43/40</b>	<b>43d/40</b>
	-10 °C ... +60 °C	<b>43/60</b>	<b>43d/60</b>
	-30 °C ... +50 °C	<b>43/50</b>	<b>43d/50</b>

weitere Messereiche  
sind auf Anfrage lieferbar

**T23 UG14** (=Nr. 44e)

Halter für Maximum- und Minimum-Thermometer

## Zusammenstellung

Nr.					Gewicht in kg
	Psychrometer nach August werden mit 2 gleichen Thermometern verwendet Bereich: -35°C..+45°C oder -10°C...+60°C (oder -30°C ... +50°C)				
		Messbereich	Teilung	Länge in mm	
<b>28/45p</b>	Thermometerpaar	-35 ... +45 °C	1/5°C	370	0,13
<b>28/60p</b>	Thermometerpaar	-10 ... +60 °C	1/5°C	370	0,13
<b>28/50p</b>	Thermometerpaar	-30 ... +50 °C	1/5°C	370	0,13
<b>29/45p</b>	Thermometerpaar	-35 ... +45 °C	1/2°C	340	0,12
<b>29/60p</b>	Thermometerpaar	-10 ... +60 °C	1/2°C	340	0,12
<b>28</b>	Psychrometer nach August, ohne Belüftung und Thermometer (Bild 1), bestehend aus:				1,6
	<b>T23 UG16</b>	(=No. 44a)	2 Thermometerhalter		
	<b>T23 UG04,1</b>	(=No. 44c)	1 Wassergefäß mit Deckel		
	<b>T23 T007</b>	(=No. 44d)	1 Gefäßhalter		
	<b>T23 UG01</b>	(=No. 44f)	1 Dreifuß mit Stange		
	<b>31LD</b>		1 Satz Befeuchtungsmaterial		
	<b>T23 T072 (2x)</b>		2 Verschlusskorken		
<b>28/2</b>	Psychrometer nach August mit Belüftung beider Thermometer, ohne Thermometer (Bild 2), bestehend aus:				2,3
	<b>T23 UG25</b>	(=No. 31f)	1 großer Aspirator allein		
	<b>T23 UG06</b>	(=No. 31a)	2 Thermometer-Hüllrohre mit Gewinding		
	<b>T23 UG09A</b>	(=No. 31e)	1 großer Aspirator-Halter		
	<b>T23 UG16</b>	(=No. 44a)	1 Thermometerhalter		
	<b>T23 UG01</b>	(=No. 44f)	1 Dreifuß mit Stange		
	<b>31L/8</b>		1 Befeuchtungsstrumpf		
	<b>T23 UG21</b>		Set aus 3 Verschlusskorken		
	<b>T23 T090</b>		1 Befeuchtungsglas		
<b>28/SH</b>	Stativ mit Haltern und Zubehör, ohne Aspirator				
	<b>T23 UG06</b>	(=No. 31a)	2 Thermometer-Hüllrohre mit Gewinding		
	<b>T23 UG09A</b>	(=No. 31e)	1 großer Aspirator-Halter		
	<b>T23 UG16</b>	(=No. 44a)	1 Thermometerhalter		
	<b>T23 UG01</b>	(=No. 44f)	1 Dreifuß mit Stange		
	<b>31L/8</b>		1 Befeuchtungsstrumpf		
	<b>T23 UG21</b>		Set aus 3 Verschlusskorken		
	<b>T23 T090</b>		1 Befeuchtungsglas		
<b>28h</b>	Haltestange für die Aufstellung in der Hütte				0,36
<b>TH47 BG04</b>	Großer elektrischer Aspirator mit wiederaufladbaren integrierten Akkus für Psychrometer Typ August und Typ Assmann (bitte bei Bestellung Typ angeben) Inkl. wiederaufladbarer Akkus und Netzteil für 220 – 240 V AC, 50 Hz				
	<b>Ersatz-Thermometer:</b>				
		Messbereich	Teilung	Länge in mm	
<b>28/45</b>		-35 ... +45 °C	1/5°C	370	0,07
<b>28/60</b>		-10 ... +60 °C	1/5°C	370	0,07
<b>28/50</b>		-30 ... +50 °C	1/5°C	370	0,07
<b>29/45</b>		-35 ... +45 °C	1/2°C	340	0,06
<b>29/60</b>		-10 ... +60 °C	1/2°C	340	0,06

weitere Messbereiche sind auf Anfrage lieferbar

Alle Thermometer können bis auf die Maximum Thermometer mit quecksilberfreier Füllung geliefert werden.

## **Aspirations- Psychrometer 32 nach Assmann** (Titelbild)

Dieses Modell ist seit Jahrzehnten als meteorologisches Normal- und Standardgerät anerkannt und eingeführt. Es erzielt die größtmögliche Genauigkeit bei der Messung der herrschenden Temperatur und Feuchte und ist daher auch zur Kontrolle anderer Feuchtemesser geeignet. Während der Messung belüftet der mit Federkraft angetriebene Aspirator beide Thermometer; hierdurch werden Fehler ausgeschaltet, die bei einseitiger Aspiration durch verschiedene Trägheit beider Thermometer entstehen können. Im Freien wird das Instrument im Windschatten benutzt oder so gehalten, dass die Aspiration nicht vermindert wird (Ansaugöffnungen dem Winde zugekehrt).

Die Thermometer sind gegen Strahlungseinflüsse durch je 2 konzentrische, hochglanzpolierte Hüllrohre geschützt, die gegeneinander und gegen den Körper des Geräts thermisch isoliert sind und durch den Aspirator ebenfalls belüftet werden. Dieser doppelte Strahlungsschutz ermöglicht auch bei stärkster Sonnenbestrahlung des Gerätes genaue Messungen.

## **Aspirations- Psychrometer 32e mit elektrischem Antrieb**

Bei diesem Modell, welches in seinem Aufbau dem Psychrometer 32 entspricht, wird der Aspirator TH47 BG04 durch einen 5 V DC Schwachstrommotor angetrieben. Dieser wird mit 4 integrierten wiederaufladbaren 1,2 V Akkus betrieben, die per mitgeliefertem Netzteil bei 220 – 240 V AC, 50 Hz geladen werden können.

Das Anschlussgewinde des Aspiratorkopfes ist das gleiche wie bei der durch Federwerk angetriebenen Ausführung. Der Kopf kann daher auch an das Aspirations- Psychrometer 32 angesetzt werden.



## **Zusammenstellung**

Nr.	Bezeichnung
<b>32</b>	Aspirations- Psychrometer nach Assmann in Transportkasten, mit 2 gleichen Thermometern nach Wahl:
<b>32/40</b>	Messbereich: -30 °C... +40 °C, Teilung: 1/5°C
<b>32/60</b>	Messbereich: -10 °C... +60 °C, Teilung: 1/5°C Kastenmaße: 47 x 26 x 22 cm Zubehör: 1 Befeuchtungseinrichtung, 1 Befeuchtungsstrumpf, 1 Aufzugsschlüssel, 1 Halter.
<b>32e</b>	Aspirations- Psychrometer nach Assmann, mit elektrischem Antrieb, in Transportkasten, mit 2 gleichen Thermometern nach Wahl:
<b>32e/40</b>	Messbereich: -30 °C... +40 °C, Teilung: 1/5°C mit elektrischem Antrieb
<b>32e/60</b>	Messbereich: -10 °C... +60 °C, Teilung: 1/5°C mit elektrischem Antrieb einschließlich wiederaufladbarer Akkus und Netzteil für 220 – 240 V AC, 50 Hz Kastenmaße: 47 x 26 x 22 cm Zubehör: 1 Befeuchtungseinrichtung, 1 Befeuchtungsstrumpf, 1 Halter
<b>TH47 BG04</b>	Großer elektrischer Aspirator mit wiederaufladbaren integrierten Akkus für Psychrometer Typ August und Typ Assmann (bitte bei Bestellung Typ angeben) Inkl. wiederaufladbarer Akkus und Netzteil für 220 – 240 V AC, 50 Hz
	<b>Ersatz-Thermometer</b>
<b>32a/40</b>	Messbereich: -30 °C... +40 °C, Teilung: 1/5°C, Gewicht: 0,02 kg
<b>32a/60</b>	Messbereich: -10 °C... +60 °C, Teilung: 1/5°C, Gewicht: 0,02 kg

## Psychrometertafeln

Zum Gebrauch mit allen in dieser Druckschrift aufgeführten aspirierten Psychrometern dient die Tafelsammlung

- 33t** "Die Bestimmung von relativer Luftfeuchte, Dampfdruck und Taupunkt mittels des Aspirations- Psychrometers"  
Begriffsbestimmungen, theoretische Grundlagen, Psychrometer-Tafeln 1 und 2 nach D. Sonntag, Tafel 3 zur Luftdruck-Korrektion sowie Anleitung zur Benutzung der Tafeln

Die Werte für die vorstehenden Begriffe können rasch und bequem 2 graphischen Tafeln entnommen werden, von denen die eine die Werte "über Wasser", die andere "über Eis" liefert. Die neuartige Darstellungsweise erzielt eine Genauigkeit, die im Allgemeinen ausreichend ist. Eine dritte Tafel gestattet die Bestimmung der beispielsweise auf Bergstationen erforderlichen Luftdruck-Korrekturen.

Für ständige Messungen in kurzer Zeitfolge steht ein umfangreiches Tabellenwerk mit ausführlichen Erläuterungen, Gebrauchsanweisungen und Beispielen als weiteres Hilfsmittel zur Verfügung: Aspirations- Psychrometer- Tafeln, herausgegeben vom Deutschen Wetterdienst Offenbach/Main, Verlag: Friedrich Vieweg u. Sohn, Braunschweig.

**DR. ALFRED MÜLLER**  
**METEOROLOGISCHE INSTRUMENTE KG**  
Chausseestraße 39 / 42c  
D-15712 Königs Wusterhausen

**Tel.:** +49 3375 9025-32  
**Fax:** +49 3375 9025-36  
**e-mail:** info@meteomueller.de  
**www.rfuess-mueller.de**