

221,0

## **Niederschlagsmesser**

**Regen- und Schneemesser**

**Mechanische Regenschreiber**



## Regen- und Schneemesser No. 69d bzw. No. 69

Der Regenmesser besteht aus einem doppelwandigen zylindrischen Oberteil, dessen Öffnung den Aufnahmebereich bildet, sowie einem unteren Teil mit der Sammelkanne. Der Regen, der durch die Öffnung fällt, wird über einen Trichter in die innere Sammelkanne geleitet.

Der **Regen- und Schneemesser 69** unterscheidet sich vom Regenmesser 69d (Bild 1) nur dadurch, dass bei ersterer Ausführung alle für die Aufbereitung von Schnee zu Schmelzwasser erforderlichen Teile doppelt vorhanden sind; die für das Tauen erforderliche Zeit geht deshalb für die Erfassung der Niederschläge nicht verloren.

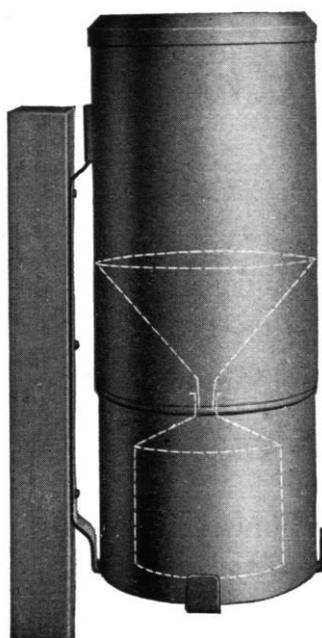


Bild 1 69d



Beide Geräte sollten zweckmäßigerweise auf ebenem Gelände derart aufgestellt werden, dass sie von benachbarten Gebäuden, Bäumen oder Sträuchern mindestens so weit entfernt stehen, wie diese hoch sind; besonders gilt dies für die Wetterseite.

Das einzusetzende Auffanggefäß wird an dem zugehörigen Halter aufgehängt, wobei dieser so an einen Pfahl geschraubt ist, dass die Auffangfläche waagrecht und 1 m über dem Erdboden liegt. Ein Schneekreuz im Gerät verhindert das Herauswirbeln von Schnee durch Windeinfluss.

Zur Messung der Regenhöhe hakt man den oberen Teil ab, entnimmt dem unteren Teil das Sammelgefäß und entleert dieses in den Messzylinder. Nach einem Schneefall tauscht der Beobachter das ganze Gerät gegen ein leeres aus, wobei das Schneekreuz vorsichtig aus dem gefüllten zu entfernen und in das andere einzusetzen ist. Dann wird das schneegefüllte Auffanggefäß in einen wärmeren Raum gebracht und die Auffangöffnung mit einem Deckel verschlossen. Nach dem Tauen des Schnees lässt sich die Schmelzwasserhöhe wie üblich mit dem Messzylinder bestimmen, bei dem jeweils 1 Teilstrich einer Niederschlagshöhe von 1/10 mm entspricht. Die durch die Firma Dr. Müller Meteorologische Instrumente KG verbesserte Konstruktion des Hellmann Regenmessers durch eine doppelwandige Ausführung ermöglicht den Verzicht einer Schweißnaht, welche bislang Wassertropfen an der Obergefäß-Innenwand beim Abfließen hinderten.



Bei unruhiger Witterung besteht die Möglichkeit, dass ein Abtrieb des atmosphärischen Niederschlages, wie er durch Wirbelbildung am Gehäusemantel auftreten kann, zu einem Defizit der aufgefangenen Niederschlagsmenge gegenüber der tatsächlich gefallenen führt. Solche sind mit dem Windschutzschirm nach Woelfle zu verhindern, der aus einem Ring von 840 mm Durchmesser mit 16 elastischen Schirmblättern besteht. Eine gemeinsame Halterung trägt Gerät und Windschutzschirm, wobei vier Streben den letzteren zur Auffangfläche orientieren. Die ganze Einrichtung wird an einer Rohrsäule von etwa 75 mm Durchmesser befestigt, welche selbst aber im Allgemeinen nicht zum Lieferumfang gehört.

## Zusammenstellung

Nr.

**69d** Regen- und Schneemesser nach Hellmann  
mit 200 cm<sup>2</sup> Auffangfläche  
bestehend aus:  
1 oberes Gefäß  
1 unteres Gefäß  
1 Sammelgefäß 69t  
1 Halter 69v  
1 Messzylinder Rm25 T171  
Abmessungen: 190 mm Durchmesser x 440 mm Höhe

**69** Regen- und Schneemesser nach Hellmann  
mit 200 cm<sup>2</sup> Auffangfläche  
bestehend aus:  
2 oberen Gefäßen  
2 unteren Gefäßen  
2 Sammelgefäßen 69t  
2 Schneekreuzen 69u  
1 Halter 69v  
1 Messzylinder Rm25 T171  
1 Schutzdeckel  
Abmessungen: je 190 mm Durchmesser x 440 mm Höhe.

## Ergänzungs- und Ersatzteile

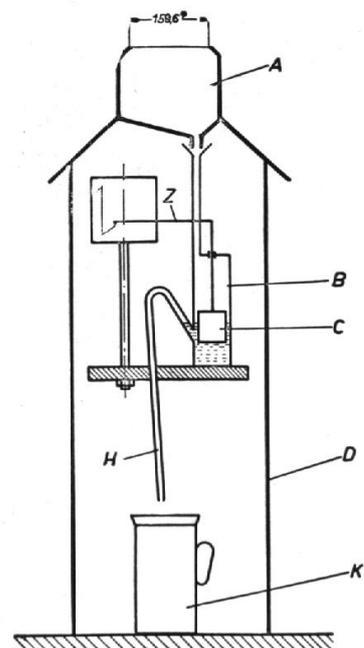
**Rm25 T171** Messzylinder  
für Regenmesser mit 200 cm<sup>2</sup> Auffangfläche  
für 10 mm Regenhöhe  
geteilt in 0,1 mm Regenhöhe  
nach DIN 58667B  
Material: Kunststoff



**69t** Sammelgefäß, Inhalt 1,4 Liter entsprechend 70 mm Regenhöhe  
**69u** Schneekreuz  
**69v** Halter zur Aufhängung des Niederschlagsmessers

## Mechanische Regenschreiber

Während einfache Regenmesser und Regenzähler lediglich die gesamte Niederschlagsmenge während des Beobachtungszeitraumes angeben, lässt sich aus der Aufzeichnung eines Regenschreibers außerdem die Struktur der Regenfälle, also ihre zeitliche Verteilung, ihre Intensität usw., entnehmen. Ein Beispiel für den Zusammenhang dieser Größen gibt Tabelle 1, welche zeigt, wie die durchschnittliche Zahl der jährlichen Regenfälle mit steigender Intensität und Dauer abnimmt.



**Bild 3** Messprinzip des mechanisch  
 Regenschreibers 95  
 A Auffangring  
 B Schwimmgefäß  
 C Schwimmer  
 D Gehäuse  
 H Glasheber  
 K Sammelgefäß  
 Z Schreibarm

**Tabelle 1**

Intensität, Dauer und Häufigkeit von Regenfällen in Kempten, Allgäu, während eines Beobachtungszeitraumes von 23 Jahren (nach Haeuser, J.: Abhandlung der Bayrischen Landesstelle für Gewässerkunde, München, 1919). Die mittlere jährliche Niederschlagshöhe in Kempten beträgt etwa 1470 mm.

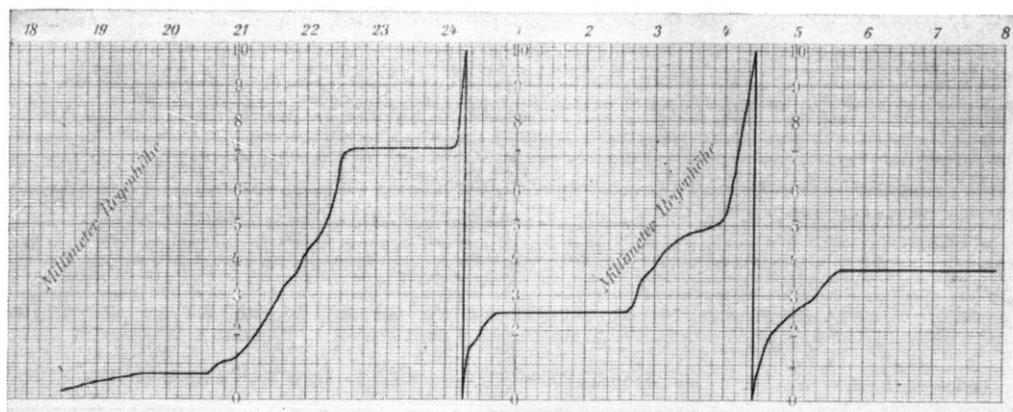
		<b>Stärke des Regens</b>																	
		0,1	0,2	0,3	0,4	0,5	0,6	0,7	0,8	0,9	1,0	1,2	1,4	1,6	1,8	2,0	2,6	3,0	3,4
<b>mm</b>																			
<b>Regenhöhe pro min &gt;=</b>																			
<b>Liter pro Hektar und sec &gt;=</b>		17	35	52	68	85	102	118	135	152	168	202	235	268	302	335	435	502	568
<b>Regendaue r</b>		<b>Durchschnittliche Zahl der Regenfälle innerhalb eines Jahres</b>																	
1..5 min	-	16,9	12,6	9,6	7,4	6,0	4,7	4,1	3,4	2,7	1,9	1,2	1,0	0,6	0,3	0,13	0,09	0,04	
6..10 min	-	12,0	7,8	4,9	3,9	3,0	2,4	1,7	1,3	0,7	0,5	0,3	0,2	0,1	0,1	-	-	-	
11..20 min	-	8,1	4,4	2,8	2,0	1,4	1,0	0,6	0,5	0,4	0,3	0,2	0,1	0,04	-	-	-	-	
21..30 min	11,1	3,3	1,8	1,7	0,9	0,4	0,4	0,4	0,3	0,2	0,04	-	-	-	-	-	-	-	
31..45 min	9,0	2,3	1,3	0,7	0,5	0,2	0,2	0,1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
46..60 min	5,2	1,1	0,7	0,4	0,2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
1..2 Std.	2,9	0,9	0,4	0,13	0,1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
2..3 Std.	0,9	0,3	0,04	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
über 3 Std.	0,5	0,13	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	

Für die verschiedenen Anwendungszwecke stehen 3 Modelle mechanischer Regenschreiber zur Verfügung. Bei der Auswahl ist immer das Ziel der Messung zu berücksichtigen. Beispielsweise wird man für klimatologische Untersuchungen auf die optimale Auflösung der ohnehin nur seltenen und mit geringer Dauer auftretenden Starkregen verzichten können. Dem Kanalisations-Ingenieur andererseits sind gerade diese Extreme für die Auslegung von Leitungsquerschnitten usw. wichtig.

Die mechanischen Regenschreiber 95, 95y und 95c unterscheiden sich im Wesentlichen in der Schreibhöhe sowie in der Art der Registrierung. Das Messsystem ist bei allen ähnlich aufgebaut. Wie Bild 3 zeigt, trägt das runde Blechgehäuse D oben einen scharfkantigen Auffangring A, der die Auffangfläche auf normalerweise 200 cm<sup>2</sup> begrenzt. Der eingefallene Regen fließt in das zylindrische Schwimmergefäß B und hebt den Schwimmer C. Dessen Bewegung wird durch eine den Schreibarm Z tragende Schwimmerstange auf die Schreibfeder übertragen.

Auf dem unter der Schreibfeder gleichmäßig bewegten Diagrammpapier entsteht damit ein Kurvenzug, dessen mehr oder weniger steiler Anstieg der momentanen Intensität des Regens entspricht (Bild 4). Bei einer bestimmten eingeflossenen Regenmenge hat die Schreibfeder den oberen Diagrammrand erreicht. Durch einen entsprechend eingestellten Heber H wird das Schwimmergefäß B nun in kürzester Zeit entleert, die Schreibfeder kehrt in die Nulllage zurück, und das Spiel kann von neuem beginnen.

Das Diagramm lässt sich entsprechend den jeweils interessierenden Faktoren beliebig auswerten. Auch ist eine zusätzliche Kontrolle der Aufzeichnung möglich, da das durch den Heber H ausgeflossene Wasser sich im Sammelgefäß K befindet und die Niederschlags-Gesamtmenge deshalb mit einem Messzylinder bestimmt werden kann.



**Bild 4** Teil einer Originalaufzeichnung des mechanischen Regenschreibers 95 in halber natürlicher Größe (Dia- Nr. 2 Tagesumlauf)

Jedes Aushebern des Schwimmergefäßes ist auf dem Diagramm durch eine senkrechte Unterbrechung markiert. Legt man zugrunde, dass ein Abstand dieser Senkrechten von 1 mm noch eine Auswertung ermöglicht, dann erkennt man, dass die noch auflösbare Maximal-Regenintensität von der Registriergeschwindigkeit abhängt. Dies ist bei der Auswahl des Uhrwerks zu beachten.

Alle mechanischen Regenschreiber werden normalerweise mit einer Auffangfläche von 200 cm<sup>2</sup> geliefert. Verkleinert man die Auffangfläche mit einem auswechselbaren Aufsetzring 95r auf 100

cm<sup>2</sup>, dann wird naturgemäß die erfassbare Maximal-Intensität verdoppelt; die Angaben des Diagramms sind dann mit dem Faktor 2 zu multiplizieren. Dieses auf Wunsch zusätzlich lieferbare Ergänzungsteil gestattet damit eine Anpassung an besondere örtliche oder jahreszeitliche Verhältnisse.

Einen Überblick über die mit den drei Modellen bei den verschiedenen Kombinationen der Variationsmöglichkeiten erreichbaren technischen Daten gibt Tabelle 2.

Will man verhindern, dass bei Temperaturen unter 0 °C das Gerät nicht mehr funktionsfähig ist, dann lässt sich die elektrische Heizvorrichtung 95d anbringen - gegebenenfalls auch nachträglich. Bei dieser Vorrichtung steuert ein Bimetall-Temperaturfühler den Schalter zweier eingebauter Glühbirnen so, dass die Temperatur im Gehäuse auf einem etwa konstanten Wert oberhalb des Gefrierpunktes gehalten wird; die Schalttemperatur ist an einer Skala einstellbar. Bei Benutzung der Heizvorrichtung empfiehlt es sich allerdings, den Regenschreiber mit einem zusätzlichen Holzschrank zu versehen, anderenfalls ist der Wärmeverlust recht groß.

### **Regenschreiber 95 nach Hellmann (Normalmodell)**

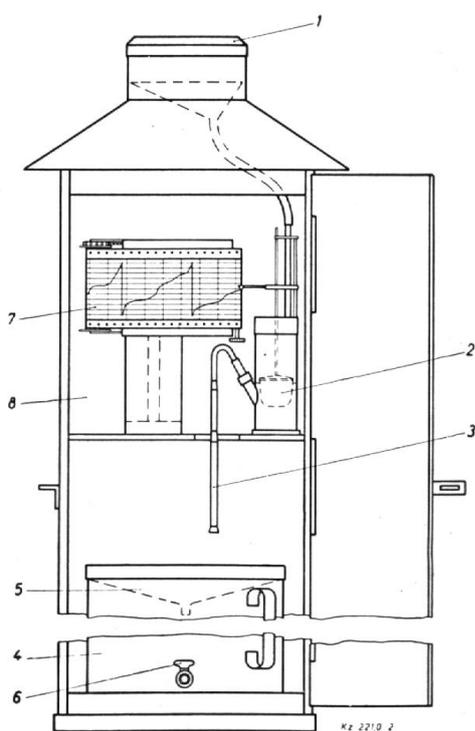
Eine Ansicht dieses Geräts mit Trommelaufzeichnung zeigt das Titelbild, das Muster eines Diagrammstreifens Bild 4. Die Schreibhöhe beträgt 78 mm für 10 mm Regenhöhe - die Aufzeichnung erfolgt also in etwa 8facher Vergrößerung. Bei dem gebräuchlichen Tagesumlauf liegen bei einer für mitteleuropäische Verhältnisse relativ starken und seltenen Regenintensität von 2,7 mm/min die Senkrechten des Diagramms um 1 mm auseinander, so dass auch diese Starkregen noch gut aufgelöst werden. Uhrwerke mit einer Umlaufzeit von 1 Woche sind lieferbar. Die technischen Daten bitten wir Tabelle 2 sowie der Zusammenstellung zu entnehmen.



## Großer Regenschreiber 95y (für Starkregenfälle)

Dieses Gerät unterscheidet sich von dem Modell 95 im Wesentlichen durch doppelt so große Werte von Schreibtrommel-Durchmesser, Schwimmergefäß-Querschnitt und Schreibhöhe. Durch diese Maßnahmen ist die Auflösung von Starkregen um den Faktor 8 besser. Die Aufzeichnung erfolgt in etwa 4facher Vergrößerung - 40 mm Regenhöhe entsprechend 156 mm Aufzeichnung. Bei Tagesumlauf werden Intensitäten bis 20 mm/min aufgelöst. Weitere technische Daten, auch für Umlaufzeiten von 1 Woche und 1 Monat, sind in Tabelle 2 sowie in der Zusammenstellung auf Seite 8 enthalten.

## Regenschreiber 95c mit Bandaufzeichnung (für Langzeitbeobachtungen)



Die Verwendung dieses Regenschreibers ist zu empfehlen, wenn es darauf ankommt, Niederschläge über einen längeren Zeitraum quantitativ zu erfassen oder den zeitlichen Verlauf genauestens zu registrieren

Das bewährte Meßsystem ist unverändert vom Regenschreiber 95 übernommen, die umlaufende Schreibtrommel jedoch durch ein Bandschreibwerk mit einer Gangdauer von 1 Monat ersetzt (Bild 5). Auch bei längeren Registrierperioden lässt sich deshalb ein großer Papiervorschub anwenden, der hohes Auflösungsvermögen selbst für Starkregen gewährleistet. Der Schreibstreifen ist etwa 18 m lang. Durch Austausch von Wechselrädern kann man wahlweise Papier-Vorschubgeschwindigkeiten von 5, 10 oder 20 mm/h einstellen. Alle technischen Daten sind in Tabelle 2 sowie in der Zusammenstellung enthalten.

**Bild 5** Prinzipieller Aufbau des Regenschreibers 95c mit Bandaufzeichnung

1 Auffangring, 2 Schwimmer, 3 Glasheber, 4 Sammelgefäß, 5 Schutztrichter, 6 Ablasshahn, 7 Schreibband, 8 Gehäuse mit Tür

Die für die Aufzeichnung verwendete größere Metall-Schreibfeder zeichnet sich durch großen Tintenvorrat und sparsamen Tintenverbrauch aus. Das Gerät braucht nur einmal im Monat gewartet zu werden und eignet sich deshalb besonders auch für die Aufstellung an entlegenen oder schwer zugänglichen Messpunkten.

**Tabelle 2.**  
 Technische Daten der Regenschreiber 95, 95y und 95c

		Regen- schreiber Nr. 95		Großer Regenschreiber Nr. 95y		Regenschreiber Nr. 95c mit Bandaufzeichnung		
Auffangfläche	cm <sup>2</sup>	200		200		200		
Durchmesser der Schreib- Trommel	mm	133		264		-		
Regen- /Schreibhöhe	mm/ min	10/78		40/156		10/78		
Registrier-Zeit		1 Tag	1 Wo.	1 Tag	1 Wo.	<b>36</b> <b>Tage</b> 95/20	72 Tage 95/10	144 Tage 95/5
Diagramm- Papier Nr.		2	3	2k	2i			
1 Satz enthält	St./R.	100	100	100	100	10 R.	10 R.	10 R.
Papier- Vorschub ca.	mm/h	16	2	32	4,5	20	10	5
Maximal- Intensität*	mm/ min	2,7	0,3	20	2,7	3,3	1,7	0,8
mm Regen/min								

\* Intensität, bei der die Senkrechten des Diagramms auf 1 mm Abstand zusammenrücken.

## Zusammenstellung

### Nr.

**95** Mechanischer Regenschreiber nach Hellmann (Normalmodell).  
 Technische Daten entsprechend Tabelle 2,  
 Abmessungen: Körper 240 mm, totaler Durchmesser 370 mm x 1000 mm Höhe.  
 Gewicht: 9 kg (ohne Verpackung)  
 Kostenloses Zubehör:  
 1 Satz Schreibstreifen, 1 Faserschreibfeder, 1 Messzylinder Rm25 T171,  
 1 Sammelgefäß Rm25 UG29, 1 Ersatz-Glasheber Rm25 UG12

### 95y

Großer Regenschreiber, technische Daten entsprechend Tabelle 2, komplett.  
 Abmessungen: 380 mm Durchmesser x 1000 mm Höhe.  
 Gewicht: 28,0 kg.  
 Kostenloses Zubehör wie zum mechanischen Regenschreiber, jedoch größeres Sammelgefäß 95k4  
 und Ersatz-Glasheber RM25 UG10

### 95c

Regenschreiber mit Bandaufzeichnung, technische Daten entsprechend Tabelle 2, komplett.  
 Gangdauer des Bandschreibwerkes: 1 Monat, Papiervorschub 20 mm/h (auf Anfrage 5 oder 10 mm/h)  
 Abmessungen: 380 mm Durchmesser x 1000 mm Höhe.  
 Gewicht: 30,0 kg.  
 Kostenloses Zubehör:  
 10 Rollen Diagrammpapier, 1 Flasche Spezialtinte 1095v, 1 große Metall-Schreibfeder 95L, 1  
 Sammelgefäß 95k5, 1 Messzylinder Rm25 T171, 1 Ersatz-Glasheber Rm25 UG12

**Ergänzungs- und Ersatzteile für alle Regenschreiber**

<b>95r</b>	Auswechselbarer Aufsatzring zur Verringerung der Auffangfläche von 200 auf 100 cm <sup>2</sup> . (nur auf Anfrage)
<b>95d</b>	Elektrische Heizvorrichtung
<b>95dT</b>	Thermostat für 95d.
<b>1095v</b>	1 Flasche Spezialtinte
<b>Rm25 T171</b>	Messzylinder für Regenmesser mit 200 cm <sup>2</sup> Auffangfläche, für 10 mm Regenhöhe, geteilt in 0,1 mm Regenhöhe, nach DIN 58667B, Material: Kunststoff

**Diagrammpapiere siehe Tab. 2**

**Ersatzteile speziell für den mechanischen Regenschreiber 95**

<b>78wf</b>	Faserschreibfeder
<b>78q</b>	Metallschreibfeder
<b>Rm25 UG12</b>	Glasheber 275 mm
<b>Rm25 UG29</b>	Ersatz-Sammelgefäß, Inhalt 3 Liter entsprechend 150 mm Regenhöhe
<b>Rm25 UG12</b>	Schwimmer mit Führungsstange für 95 und 95c
<b>Rm25 UG03</b>	Schwimmgefäß mit Schwimmer und Schreibarm für 95
<b>306d</b>	Ersatzschreibtrommel mit Innenuhr für Umlauf : 1 Tag
<b>306w</b>	Ersatzschreibtrommel mit Innenuhr für Umlauf : 1 Woche

**Ersatzteile speziell für großen Regenschreiber 95y**

<b>95L</b>	Große Metallschreibfeder
<b>Rm25 UG10</b>	Glasheber 350 mm
<b>Rm25 UG12</b>	Glasheber 275 mm
<b>Rm4 Ug29</b>	Größeres Sammelgefäß
<b>Rm4 UG06</b>	Schreibarm mit Führung
<b>Rm4 UG05</b>	Schwimmer mit Führungsstange
<b>Rm4 UG03</b>	Schwimmgefäß mit Schwimmer und Schreibarm

**Ersatz- und Ergänzungsteile speziell für den Regenschreiber 95c mit Bandaufzeichnung**

<b>95L</b>	Große Metallschreibfeder
<b>Rm25 UG12</b>	Glasheber 275 mm
<b>Rm4 Ug29</b>	Größeres Sammelgefäß
<b>Rm32 UG06</b>	Schreibarm mit Gelenk für 95c
<b>Rm25 UG05</b>	Schwimmer mit Führungsstange für 95 und 95c
<b>Rm32 UG03</b>	Schwimmergefäß mit Schwimmer und Schreibarm für 95c

**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**