



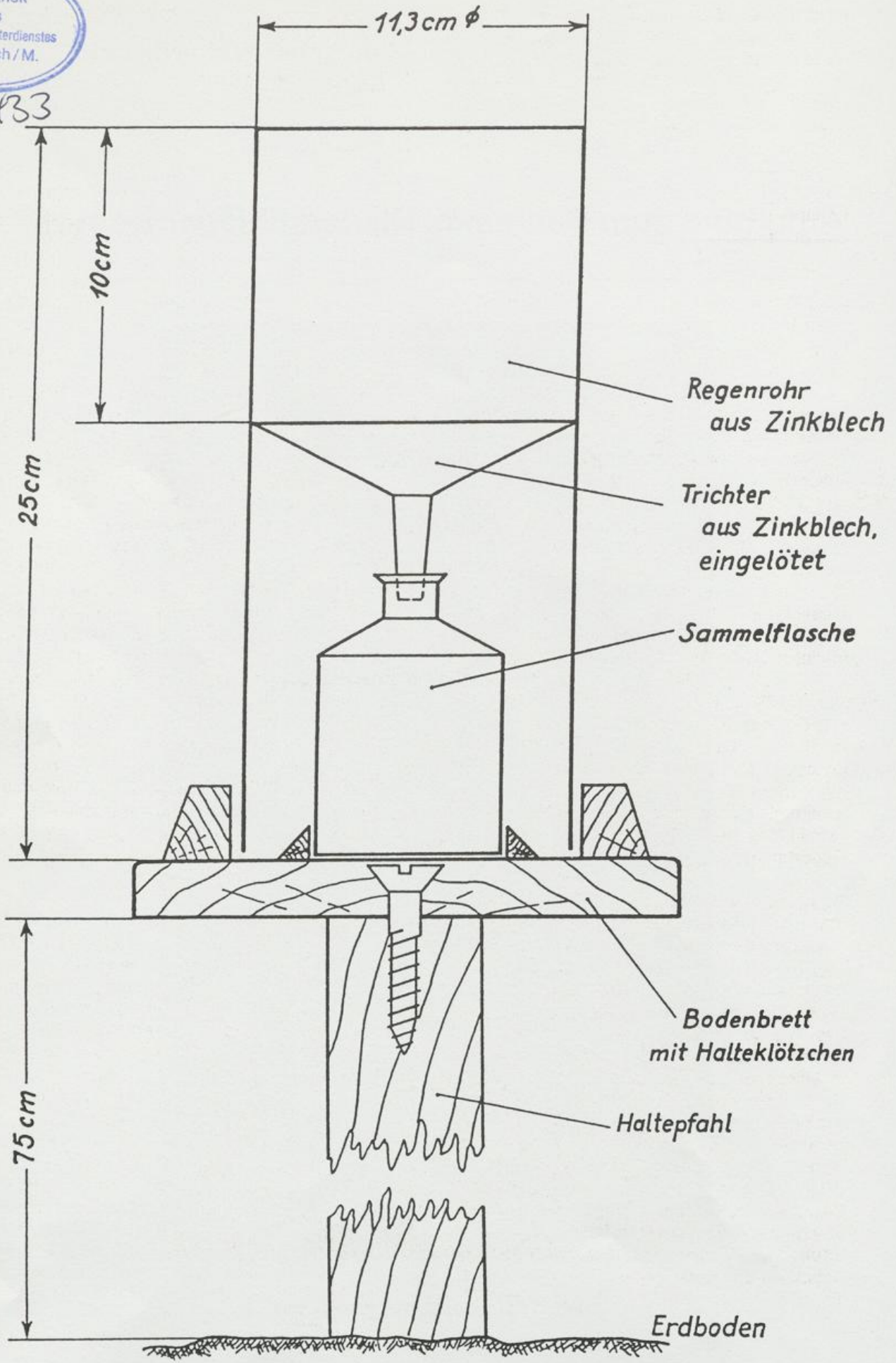
## Anleitung zum Bau eines Niederschlagsmessers



Abb. 1: Niederschlagsmesser

# Bauskizze für den Niederschlagsmesser

179471



Regenrohr  
aus Zinkblech

Trichter  
aus Zinkblech,  
eingelötet

Sammelflasche

Bodenbrett  
mit Halteklötzchen

Haltepfahl

Erdboden

Es ist unmöglich, die Wassermenge abzuschätzen, die ein Regentag geliefert hat. Selbst dem geübten Beobachter gelingt das nicht. Daher muss man den Regen auffangen und abmessen. Statt von Regenmessung sollte man genauer von Niederschlagsmessung sprechen, denn unter Niederschlag versteht man das Wasser, das in flüssiger oder fester Form aus den Wolken fällt. Um vergleichen zu können, muss man immer angeben, wie viel **f l ü s s i g e s** Wasser heruntergekommen ist. Hagel, Schnee und Graupel müssen also geschmolzen und dann erst abgemessen werden.

J.G. Hellmann, langjähriger Direktor des Preußischen Meteorologischen Instituts in Berlin, führte 1886 einen von ihm konstruierten Niederschlagsmesser in das Preußische Stationsnetz ein. Als auch die anderen Landesnetze mit diesem Niederschlagsmesser ausgestattet wurden, verfügte man in Deutschland über ein einheitliches Niederschlagsmessnetz. Auch andere Länder stellten Niederschlagsmesser nach „Hellmann“ auf. Damit waren die Niederschlagsmessungen international vergleichbar. Der Deutsche Wetterdienst, der amtliche nationale meteorologische Dienst, unterhält inzwischen ein Stationsnetz von ca 3 500 Niederschlagsmessstellen, die alle einheitlich mit dem Niederschlagsmesser nach „Hellmann“ ausgestattet sind. (s. Abb. 1)

Niederschlag kann man angeben mit der **HÖHE**, die das Wasser über dem Boden einnimmt, wenn nichts ablaufen oder einsickern kann. Man kann Niederschlag aber auch angeben als **MENGE**, die auf eine bestimmte Fläche gefallen ist. Die **HÖHE** misst man in Millimetern, die **MENGE** in Liter auf den Quadratmeter ( $l/m^2$ ).

### Messung der HÖHE

Man stellt ein Gefäß mit ebenen Boden gerade auf den Erdboden, so dass der Regen ungehindert hineinfallen kann. Wenn es geregnet hat, stellt man einen Maßstab senkrecht hinein und liest daran ab, wie hoch das Wasser in dem Gefäß steht und weiß damit die Regenhöhe. Die Höhe schreibt man in Millimeter auf. Es ist gleichgültig, ob das Gefäß rund oder eckig ist. Selbst wenn sein Umfang unregelmäßig wäre, aber die Seitenwände gerade (d.h. senkrecht) stehen, stimmt die Ablesung. Man kann also die Regenhöhe messen, ohne dass man eine Beziehung zu der Fläche herstellen muss, auf welche der Regen gefallen ist.

Häufig fallen sehr geringe Niederschläge. Sobald man Niederschlag von weniger als einem Millimeter feststellt, ist eine Messung so

nicht mehr möglich. Dabei sind solche geringen Niederschläge keineswegs zu vernachlässigen. Um auch kleine Niederschlagsmengen messen zu können, hat man ein spezielles Gerät entwickelt.

### Messung der MENGE

Das Gefäß zum Auffangen des Niederschlages sollte jetzt am besten quadratisch sein. Wenn man darin Regen aufgefangen hat, stellt man erst mal die Regenhöhe fest und schüttet dann das Wasser über eine Ecke in ein Messglas. Man liest jetzt am Messglas ab, bis zu welcher Marke das Glas gefüllt ist und notiert sich diese Marke. Ist viel Regen gefallen, so muss man öfters das Auffanggefäß in das Messglas überschütten, ablesen und aufnotieren und das Messglas ausschütten. Zusammengerechnet erhält man die Gesamtregenmenge.

Die Messung gilt aber nur für dieses bestimmte Auffanggefäß. Man kann dies zeigen, indem man z.B. ein anderes Gefäß verwendet, das viermal so groß ist, d.h. in welches sich das erste Gefäß viermal einstellen lässt. Fangen wir in diesen beiden Gefäßen Regen auf, so muss in das größere Gefäß viermal so viel Wasser gelangen als in das kleinere. Man erkennt daran, dass man die Messung der **Regenmenge** auf die Fläche beziehen muss. Man muss immer angeben, wie groß bei der Messung die Fläche oben am Gefäßrand ist.

Zum Messen der Regenmenge ist die Fläche von einem Quadratmeter sehr ungünstig: 1. das Messglas müsste sehr groß sein und 2. ist das Ausschütten in das Messglas sehr schwierig, weil das Wasser sehr viel wiegt. Man behilft sich damit, dass man die Auffangfläche nur  $1/100$  Quadratmeter groß macht und dann die aufgefangene und abgemessene Regenmenge mit 100 vervielfacht. So weiß man, wie viel auf einen Quadratmeter gefallen ist.

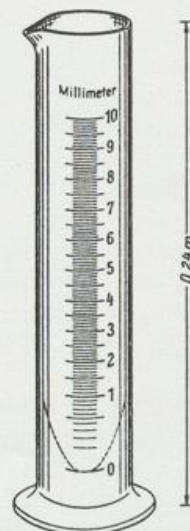


Abb. 2 Messglas

Um auch die geringsten Regenmengen richtig anzugeben, muss man ein Messglas verwenden, das enger ist: dann rücken die Teilstriche weiter auseinander und man kann auch kleinere Mengen noch genau ablesen. Noch besser ist es ein trichterförmiges Messglas zu benutzen, denn dann kann man

die kleinen Mengen noch genauer im Messtrichter ablesen. (s. Abb. 2)

### **Beziehung zwischen Regenhöhe und Regenmenge**

Die Messung der Regenhöhe mit einem Maßstab liefert sofort eine Messzahl, die man mitteilen kann. Bei der Regenmenge muss man dagegen immer dazusagen, auf welche Fläche sie gefallen ist.

Hätte der Regenschirm eine Auffangfläche von 1 Quadratmeter, so würde man die gemessene Menge in Liter pro Quadratmeter sofort angeben können. Hat der Regenschirm dagegen nur die Oberfläche von z.B. 10 x 10 cm, so ist die Fläche 1/100 Quadratmeter und man muss die gemessene Menge mit 100 vervielfachen, um Liter pro Quadratmeter zu erhalten. Wählt man eine Auffangfläche von 20 Quadratzentimetern muss man die Menge mit 50 vervielfachen, um auf einen Liter pro Quadratmeter zu kommen.

Zwischen Regenhöhe und Regenmenge kann man eine Beziehung herstellen. Wenn auf einer Fläche von 1 Quadratmeter das Regenwasser 1 cm hoch steht, so ist die Regenhöhe 1 cm = 10 Millimeter. Auf dem Quadratmeter mit 100 x 100 Zentimetern hat man also 10 000 Quadratzentimeter. Wenn auf jedem Quadratzentimeter das Wasser 1 cm hoch steht erhält man 10 000 mal 1 Würfel Wasser von je einem Kubikzentimeter. 1000 Kubikzentimeter ergeben einen Liter. Bei 10 Millimeter Regenhöhe erhält also ein Quadratmeter 10 Liter Regenmenge. Daraus folgt, dass eine Regenhöhe von einem Millimeter einer Regenmenge von 1 Liter pro Quadratmeter entspricht.

Man kann also die Bezeichnungen „Regenhöhe“ und „Regenmenge“ nebeneinander verwenden, wenn die Menge **immer** auf die Fläche von einem Quadratmeter berechnet ist.

### **Der Niederschlagsmesser**

Die Aufstellung eines Auffanggefäßes direkt auf dem Boden hat den Nachteil, das Spritzwasser von außen in das Gefäß gelangt oder das Wasser herausspritzt. Daher sollte der Regenschirm hoch genug über dem Boden stehen um zu verhindern, dass Wasser hereinspritzt. Andererseits muss das Auffanggefäß aber selbst so tief sein, dass der aufgefangene Niederschlag nicht wieder herausspritzen kann.

Bei amtlichen Niederschlagsstationen steht die Auffangfläche in 1 Meter Höhe über dem Boden.

Man verwendet ein rundes Auffanggefäß, da bei eckigen oder quadratischen Auffanggefäßen je nach der Windrichtung bei der

Regen fällt, die schräg zum Wind stehenden Flächen auch den Regen (über dem Niederschlagsmesser!) zum Ausweichen zwingt, so dass man je nach den Strömungsverhältnissen zu wenig Niederschlag messen würde. Bei einem runden Auffanggefäß dagegen wird sich der Wind immer gleichmäßig auswirken.

Bei sehr starkem Wind kann der Regen aber auch dann noch über den Niederschlagsmesser hinweggetrieben werden.

Die Auffanggröße wählt man praktischerweise mit 100 Quadratzentimeter. Sie beträgt dann 1/100 eines Quadratmeters. Um die Menge, die auf einen Quadratmeter fällt, zu erhalten, muss man dann die gemessene Menge mit 100 vervielfachen.

Man könnte das Messglas in das Auffanggefäß stellen, dann besteht aber die Gefahr, dass bei Frost, der auf Regen folgt, das Glas durch das gefrierende Wasser gesprengt wird. Man verwendet daher zur Regenmessung, d.h. als Auffang- und Sammelgefäß Teile, die aus Metall hergestellt sind. Das Messglas bewahrt man im Zimmer auf und bringt es nur nach draußen, wenn man messen will.

Die Bauzeichnung zeigt den Niederschlagsmesser. Da alle Teile rund sind, genügt ein „Schnitt“.

Auf einem Pfahl mit Grundplatte (aus Holz) steht ein unten und oben offenes Rohr. Sein Durchmesser mit 11,3 cm entspricht einem Querschnitt und damit einer Auffangfläche von 100 Quadratzentimetern. Am besten verwendet man nichtrostendes Zinkblech. In das Rohr lässt man einen Trichter einlöten. Das senkrecht stehende Rohr wird auf der Grundplatte durch einen Holzring oder durch Holzklötzchen gehalten. Innen wird eine Metallflasche, die das vom Trichter abtropfende oder ablaufende Wasser auffängt, ebenso gehalten. Zur Messung hebt man das Rohr vorsichtig so weit hoch, dass man die Metallflasche wegnehmen kann. Dann schüttet man den Inhalt der Auffangflasche in das Messglas und notiert.

Wenn Niederschlag in fester Form gefallen ist (Schnee, Graupel, Hagel), bringt man das Auffanggefäß und die Kanne ins Warme. Man muss dazu die Trichteröffnung von oben her mit einem Stopfen verschließen. Im warmen Zimmer setzt man den „Schneemesser“ zusammen, lässt schmelzen und misst dann, wie viel Schmelzwasser die Flasche enthält.