

## NIEDERSCHLAG

Damit Wolkentröpfchen zu Niederschlagsteilchen anwachsen können, müssen bestimmte Gegebenheiten erfüllt sein. Während aber zur Bildung kleiner **Nieseltröpfchen** („Sprühregen“) oder **Schneegriesel** („Styroporschnee“) bereits das Vorhandensein einer ausreichenden Menge Wasserdampf genügt, so ist für alle anderen Niederschlagsarten eine weitere Bedingung wesentliche Grundvoraussetzung: nämlich das gleichzeitige Vorkommen von Wasser und Eis bei kräftigen Aufwinden innerhalb der Wolke. Die Wachstumsprozesse seien kurz beschrieben:

### Kondensation und Anlagerung:

In einer Wolke befindet sich stets eine Vielzahl an Wassertröpfchen, welche im Normalfall zwar eine recht einheitliche kugelförmige Gestalt aber doch ziemlich unterschiedliche Größen einnehmen. Dabei gilt: je kleiner der Durchmesser des Tröpfchens desto ausgeprägter die Oberflächenkrümmung. Nun gibt es eine recht interessante meteorologische Gesetzmäßigkeit, die besagt, dass der Sättigungsdampfdruck über **stark gekrümmten** Wasseroberflächen relativ hohe Werte erreicht, während er über **schwach gekrümmten** Oberflächen niedriger bleibt. Dieser Gegensatz kurbelt Wasserdampf Flüsse an, welche von den eng gekrümmten **kleinen Tröpfchen zu den größeren** weniger gekrümmten gerichtet ist und damit die **großen Tröpfchen** auf Kosten der kleineren **wachsen** lässt. Der Übergang von Wolkentröpfchen zu Niederschlagstropfen wird dann erreicht, wenn die Partikel aufgrund ihres erhöhten Gewichts nicht mehr in Schwebelage gehalten werden können und aus der Wolke ausfallen. Da der hier beschriebene Prozess allerdings relativ langsam abläuft, entstehen daraus nur unbedeutende Niederschlagsarten wie eben **Nieseln** oder **Schneegriesel**.

### Zusammenfließen:

Ähnlich der „Kondensation und Anlagerung“ beruht auch der Vorgang des „Zusammenfließens“ auf den unterschiedlichen Größenausprägungen von Wassertröpfchen in Wolken. Doch diesmal ist der Ablauf einfacher. Ungleiche Tröpfchengrößen bedeuten unterschiedliche Tröpfchengewichte und folglich auch **unterschiedliche Steig- und Fallgeschwindigkeiten** innerhalb der Bewölkung. Dies führt zu **Zusammenstößen**, bei denen sich Wolkentröpfchen zu größeren Tropfen **vereinigen** und der Prozess des Tropfenwachstums ist erklärt. Ab einem Durchmesser von etwa **0,1mm** fallen die Tropfen aus der Wolke aus.

### Bergeron-Findeisen-Prozess:

Der „Bergeron-Findeisen-Prozess“ (nach den beiden Meteorologen Tor Bergeron (Schweden) und Walter Findeisen (Deutschland)) ist der bedeutendste Vorgang für die Entstehung von Niederschlag in mittleren und hohen Breiten. Voraussetzung für diesen Prozess ist Bewölkung großer Mächtigkeit, welche kräftige Aufwinde innerhalb der Wolkenschicht ermöglicht und dessen **Temperatur** an der Obergrenze **-10°C unterschreitet**. Denn erst damit ist gewährleistet, dass sowohl Wassertröpfchen als auch Eisteilchen innerhalb der Bewölkung vorkommen, wobei die Wassertröpfchen aufgrund ihrer erheblichen **Oberflächenspannung** selbst bei Minusgraden noch nicht unbedingt gefrieren (also zum Teil in „unterkühltem“ Zustand existieren). Nun tritt wieder eine interessante meteorologische Gesetzmäßigkeit ein, welche besagt, dass der Sättigungsdampfdruck über **Wasser** größer ist als über **Eis**. Die daraus folgenden Strömungen transportieren Wasserdampf von **Wassertröpfchen zu den Eiskristallen**. Intensiviert wird das Wachstum der Eisteilchen durch das Anfrieren von unterkühlten Tröpfchen und weiteren Eiskristallen zu letztendlich großen aber filigranen **Schneeflocken**, welche aus der Bewölkung ausfallen.

## NIEDERSCHLAGSARTEN

- Regen:** besteht aus Wassertropfen mit einem Durchmesser zwischen etwa 0,5 und 6mm; entsteht aus Schneeflocken, welche beim Hinunterfallen in so warme Luftschichten eintauchen, dass sie schmelzen; von „**Regenschauern**“ spricht man, wenn die Intensität rasch wechselt; Regentropfen, welche an unterkühlten Gegenständen anfrieren, bezeichnet man als „**Gefrierenden Regen**“
- Nieseln:** besteht aus Wassertropfen mit einem Durchmesser etwa zwischen 0,1 und 0,5mm; Nieseltröpfchen, welche an unterkühlten Gegenständen anfrieren, bezeichnet man als „**Gefrierendes Nieseln**“
- Schneefall:** Schneeflocken gibt es in ungemein vielfältigen Variationen (aus Plättchen, Prismen und Sternchen); sie werden umso größer, je mehr flüssiges Wasser eingebunden ist, also je höher die Temperatur der schneebildenden Bewölkung; bei rasch wechselnder Intensität spricht man von „**Schneeschauern**“
- Grieseln:** Schneegriesel besteht aus undurchsichtigen weißen Körnern mit einem Durchmesser unter 1mm
- Hagel:** entsteht, wenn der Bergeron-Findeisen-Prozess nicht geordnet sondern bei chaotischen Windverhältnissen abläuft; Wassertröpfchen und Eisteilchen verbinden sich dann nämlich nicht zu feinen Schneeflocken sondern verklumpen zu monströsen Eiskugeln; diese schmelzen zwar während des Hinabfallens zunehmend zu mehr oder weniger dicken Regentropfen; reicht die Zeit aber dafür nicht aus, so bleibt es, sofern der Eiskugeldurchmesser noch mindestens 5mm beträgt, bei Hagel
- Graupel:** ist „kleiner Hagel“ mit einem Durchmesser zwischen 1 und 5mm; man unterscheidet zwischen sommerlichem **Frostgraupel** (nasse, halbdurchsichtige Eisbällchen mit trübem Kern) und in winterlicher Luftmasse auftretendem **Reifgraupel** (undurchsichtige weiße Schneebällchen)
- Eiskörner:** sind Eiskügelchen mit einem Durchmesser etwa zwischen 1 und 5mm; entstehen aus Regentropfen oder Schneeregenpartikel, die in eine so kalte Luftschicht eintauchen, dass sie nochmals gefrieren
- Eisnadeln:** sind Eiskristalle, die sich bei klarem Himmel und sehr tiefen Temperaturen (<-20°C) in der Luft bilden

Neben den „fallenden Niederschlägen“ werden in der Meteorologie auch noch „abgesetzte Niederschläge“ aufgezeichnet. Dazu zählen **Tau**, **Reif** und **Raureif**.

## NEBEL

Zwischen Nebel und flachen Wolken, die aus Wassertröpfchen bestehen, gibt es, physikalisch

*Wolken, die den Erdboden berühren, nehmen wir als **Nebel** wahr. Nebel bildet sich entweder durch Ausstrahlung in langen, klaren Nächten oder durch Advektion (Anströmen) feuchter Luft.*



Die schönste Niederschlagsart: der **Raureif**

gesehen, keinen Unterschied. Sinkt die Temperatur im Nebel unter den Gefrierpunkt, so besteht die Gefahr von Glatteisbildung. Der Unterschied zwischen **Nebel** und **Dunst** liegt in der horizontalen Sichtweite. Liegt sie unter 1km, so spricht man von Nebel. Sichten zwischen 1km und 5km werden in der Meteorologie als Dunst bezeichnet.