

Von großer Bedeutung für die Niederschlagsbildung ist es nun, in welchem Verhältnis die Temperaturabnahme in der aufsteigenden, wasserdampfgesättigten Luft zu der Temperaturabnahme der umgebenden Luft steht. Besonders wichtig ist der Fall der Feuchtlabilität, der dadurch gekennzeichnet ist, daß die umgebende Luft eine größere Temperaturabnahme mit der Höhe aufweist als die aufsteigende, wasserdampfgesättigte Luft. Dann ist in allen Höhenlagen die aufsteigende Luft stets wärmer als ihre Umgebung. Eine einmal in Bewegung gekommene, gesättigte Luftmasse muß daher, wenn die äußere Ursache ihrer Aufwärtsbewegung wegfällt, von allein weiter emporsteigen. Für die Entstehung von Gewittern und gewitterartigen Niederschlägen ist Feuchtlabilität der Atmosphäre von grundlegender Bedeutung.

Zur Erklärung der Niederschlagsvorgänge im einzelnen genügen jedoch die vorstehend aufgeführten thermodynamischen Grundlagen durchaus nicht, denn sie geben weder Aussagen über die Art und Weise, wie die Niederschläge ausfallen, noch über die Größe und Form der Niederschläge oder gar über die Niederschlagsbereitschaft der Atmosphäre. Erschwerend kommt weiter hinzu, daß sich der Wasserdampf in der Atmosphäre oft in ganz eigenartiger Weise verhält. Zwei Erscheinungen sind hier besonders wichtig: die Übersättigung der Luft mit Wasserdampf und die Unterkühlung des in der Atmosphäre befindlichen flüssigen Wassers.

Vollkommen neue Anschauungen über die Niederschlagsbildung verdanken wir nun einer Reihe von deutschen Forschern, unter denen A. SCHMAUSS, A. WEGENER und W. FINDEISEN besonders genannt werden sollen. A. SCHMAUSS war der erste, der in seinem bereits 1929 erschienenen Buch „Die Atmosphäre als Kolloid“ den Gedanken aussprach, daß die Atmosphäre ein kolloidales System ist, das aus einem Dispersionsmittel, nämlich dem atmosphärischen Gas, und aus dispersen Phasen besteht. Von den letzten kommen nach SCHMAUSS drei verschiedene Arten in Frage. Zunächst sind die in der Atmosphäre vorhandenen Ionen zu nennen, die ihre Entstehung der radioaktiven Strahlung von Luft und Boden und der Höhenstrahlung verdanken. Die zweite Art stellen die in der Luft vorhandenen Fremdkörper, wie Staub, Verbrennungsprodukte und Salze dar. Die dritte Art von Suspensionen schafft sich die Atmosphäre selbst. Es sind dies die verschiedenartigen Formen, in der der Wasserdampf in der Atmosphäre in Erscheinung tritt und die der Meteorologe als Hydrometeore bezeichnet.

Zunächst soll die Entstehung von reinen Wasserwolken bei Temperaturen über 0 Grad und die Niederschlagsbildung aus reinen Wasserwolken auf Grund der neuen kolloidmeteorologischen Vorstellungen betrachtet werden. Von Wasserwolken soll dann gesprochen werden, wenn die Wolken-elemente sich in flüssigem Zustand befinden. Damit es zur Bildung von Wasserwolken kommt, müssen zwei Bedingungen erfüllt sein: 1. Übersättigung der Luft mit Wasserdampf, 2. Vorhandensein von Kondensationskernen. Ohne Kondensationskerne kann auch bei sehr hohen Übersättigungsgraden niemals Kondensation des Wasserdampfes eintreten. Als Kondensationskerne dienen die in der Luft enthaltenen, vorstehend aufgezählten Suspensionen, an denen sich der Wasserdampf in Form einer winzigen Wasserhaut niederschlägt.

Im allgemeinen ist in der Atmosphäre an Kondensationskernen niemals Mangel. Ihre Zahl schwankt zwischen 1 bis  $10^6$  pro  $\text{cm}^3$ . Manche dieser Kerne sind zur Kondensation ganz besonders geeignet, nämlich alle stark hygroskopischen, dampfdruckerniedrigenden Substanzen, wie Kochsalz, nitrose Verbindungen und die Schwefelsäure mit ihren Abkömmlingen. Es scheint, als ob durch die Meeresbrandung und durch die natürlichen und künstlichen Verbrennungsprozesse stets eine genügende Anzahl von stark hygroskopischen Kondensationskernen in die Atmosphäre geschafft werden.

Die stark hygroskopischen Kondensationskerne nehmen auch schon bei relativen Feuchten unter 100% Wasserdampf auf. Die Kerne quellen auf und beeinträchtigen die Sichtweite. Damit ist eine Erklärung für die Entstehung des Dunstes gegeben.

Tritt Übersättigung der Luft mit Wasserdampf ein, dann werden die hygroskopischsten und die größten Kerne (diese wegen ihres großen Krümmungsradius) zuerst erfaßt. Nur wenn die Kondensation sehr stürmisch verläuft, werden auch