

Die nächtliche Abkühlung der unteren Luftschichten und der Erdoberfläche in Abhängigkeit vom Wasserdampfgehalt der Atmosphäre¹⁾ von Dr. A. Defant. Eine eingehende Untersuchung der Temperaturabnahme der Luft nach Sonnenuntergang an heiteren, nahezu windstillen Tagen in Kremsmünster und in Tiflis zeigte einen wesentlichen Einfluß des Wasserdampfgehaltes der Luft auf die nächtliche Abkühlung der unteren Luftschichten. Diese ist um so größer, je geringer der Wasserdampfgehalt der Luft, andererseits auch um so größer, je höher die Temperatur bei Sonnenuntergang steht. Diese Abhängigkeit von Anfangstemperatur und Wasserdampf läßt sich stets darstellen durch eine Beziehung der Form $\Delta T = \alpha(T_a - \Theta)$. Hierbei ist ΔT die Temperaturabnahme nach Sonnenuntergang und T_a die Anfangstemperatur. Die Größe α ergab sich in allen Jahreszeiten als nahezu unabhängig vom Dampfdruck und von der Größenordnung $3 \cdot 10^{-5} \text{ sec}^{-1}$, während Θ eine ausgesprochene Abhängigkeit vom Wasserdampfgehalt der Luft aufweist.

Diese aus den Beobachtungen abgeleiteten Tatsachen sprechen nicht dafür, daß die nächtliche Abkühlung der unteren Luftschichten in erster Linie ein reiner Strahlungsprozeß ist; sonst müßte sich die Größe α , die in inniger Beziehung zu jener Größe steht, die Maurer, Trabert u. a. als den „Strahlungskoeffizienten der atmosphärischen Luft“ bezeichnet haben, vom Wasserdampfgehalte der Luft als abhängig ergeben, und die nächtliche Abkühlung der Luft müßte um so größer sein, je größer ihr Gehalt an Wasserdampf. Die Beobachtungen ergaben aber gerade das Gegenteil. Die Abhängigkeit der Größe Θ vom Wasserdampfgehalte der Atmosphäre deutet auf einen größeren Einfluß der Gegenstrahlung der Atmosphäre auf die nächtliche Abkühlung von Boden und unteren Luftschichten. Im Sinne F. M. Exners ist dann Θ die Temperatur der Erdoberfläche im Augenblicke von Temperaturgleichgewicht, das in erster Linie vom Wasserdampfgehalte der Atmosphäre abhängt. Die Beobachtungen über die Bodentemperaturen in Tiflis gestatteten, dieser Frage näherzutreten und nachzuweisen, daß tatsächlich Θ mit der Gleichgewichtstemperatur der Erdoberfläche völlig übereinstimmt, und daß die bei verschiedenem Wasserdampfgehalt der Atmosphäre verschieden große Abkühlung der Erdoberfläche die Ursache der mit dem Wasserdampfgehalt der Luft veränderlichen nächtlichen Abkühlung der unteren Luftschichten ist. Die Abhängigkeit der nächtlichen Temperaturabnahme des Bodens bei verschiedenem Wasserdampfgehalt konnte außerdem dazu benutzt werden, um die Abhängigkeit der Gegenstrahlung der Atmosphäre von ihrem Wasserdampfgehalt zu berechnen. Die gefundene Abhängigkeit steht in sehr befriedigender Übereinstimmung einerseits mit den Ergebnissen der Messungen der Gegenstrahlung von A. Angström, andererseits mit der Theorie R. Emdens.

Eine ähnliche Untersuchung der Abhängigkeit der nächtlichen Abkühlung der Luft auf dem Hohen Sonnblick (3105 m) vom Dampfdruck ergab im Gegensatz zu den Ergebnissen der Niederung, daß die Abkühlung in der Höhe um so größer ist, je größer der Wasserdampfgehalt der Luft. Diese Tatsache läßt den Schluß zu, daß in der Höhe, in größerer Entfernung von der Erdoberfläche, die nächtliche Abkühlung der Luft höchstwahrscheinlich durch einen reinen Strahlungs-

prozeß im Sinne Emdens zu erklären ist. Die Beträge der Abkühlung stehen durchaus im Einklang mit jenen, die für diese Höhe aus der Emdenschen Theorie der atmosphärischen Strahlung folgen. Autoreferat.

Es war R. W. Wood gelungen, einen Quecksilberdampfstrahl zu erzeugen, in welchem sich die Moleküle praktisch nur in einer Richtung bewegten, und damit die Reflexion der Gasmoleküle zu studieren (s. Naturw. 12. November 1915). Er hat jetzt die Versuche fortgesetzt, und zwar mit Cadmiumdampf, damit der Beschlag, der sich durch die Reflexion an der auf die Temperatur der flüssigen Luft abgekühlten Gefäßwand gebildet hatte, auch bei Zimmertemperatur erhalten blieb. Er maß nun daran photometrisch die Durchlässigkeit für rotes Licht und fand das Cosinusetz für die Reflexion der Moleküle innerhalb der Versuchsfehler bestätigt. Dabei ergab sich folgende interessante Tatsache: Ist ein Glasrohr mit verdünntem Metaldampf von Zimmertemperatur gefüllt, so erfolgt keine Kondensation derselben in zusammenhängender Schicht, sondern es bilden sich nur vereinzelte Anhäufungen von Kristallen. Kühlt man eine Stelle der Wand durch flüssige Luft ab, so erfolgt sofort Kondensation, die auch nach Wegnahme der flüssigen Luft weiter vor sich geht. An einer Metallfläche wird also der Dampf auch bei Zimmertemperatur kondensiert. Er stellte fest, daß es eine gewisse kritische Temperatur gibt, auf welche eine Glaswand abgekühlt werden muß, damit Kondensation in zusammenhängender Schicht eintritt. Diese kritische Temperatur liegt verhältnismäßig tief, und zwar (ungefähr) für Quecksilber bei -140° , für Cadmium bei -90° und für Jod bei -60° . Diese Ergebnisse sollen durch weitere Versuche mit besseren Apparaten näher aufgeklärt werden. B.

Die Längenänderung von Invar. Bekanntlich ändern Invarstäbe ihre Länge im Laufe der Zeit, und zwar um etwa 38 Mikron/m im Verlaufe von 12.4 Jahren. Man kann diesen Prozeß beschleunigen, wenn man die Stäbe erhitzt und allmählich abkühlt. So fand Guillaume bei einem Stabe, der auf 150° erhitzt und dann langsam in vier Monaten abgekühlt war, eine Längenänderung von 47 Mikron/m, welche im Verlaufe von 4.6 Jahren, während welcher die Probe auf Zimmertemperatur gehalten worden war, noch weiter auf 53 Mikron/m anwuchs. Die größte von Guillaume jemals beobachtete dauernde Längenänderung beträgt 66 Mikron/m. A. W. Gray, D. H. Sweet und L. W. Schad (Phys. Rev. 7, S. 684, 1916) fanden nun, daß, wenn man einen Invarstab einer kombinierten thermischen und magnetischen Behandlung unterwirft, man recht beträchtliche dauernde Längenänderungen erhält, welche bis zu 55 Mikron/m betragen. Es scheint demnach, als wenn man durch diese Behandlung den künstlichen Alterungsprozeß beträchtlich abkürzen kann. B.

Die durch α -Strahlen erzeugte Sekundärstrahlung. α -Strahlen erzeugen an Metallen nicht nur sekundäre β -Strahlen von sehr geringer Geschwindigkeit (δ -Strahlen), sondern daneben auch solche von höherer Geschwindigkeit, bis $2.7 \cdot 10^9 \text{ cm/sek}$. Aus den Versuchen folgt, daß ein großer Teil der δ -Strahlen nicht direkt durch die α -Strahlen, sondern durch die Zwischenwirkung der schnelleren sekundären β -Strahlen erregt wird. Verschiedene Anzeichen deuten darauf hin, daß die Emission der δ -Strahlen als eine Ionisierung des Metalls bzw. einer an einer Oberfläche adsorbierten

¹⁾ Sitzungsberichte der Wiener Akademie Bd. 125, Heft 10, 1916.