

## Zur Erklärung des Eisblinks

Von Dr. Fr. M ö l l e r, Mainz.

Es ist eine allen Polarfahrern schon seit Jahrhunderten bekannte Erscheinung, daß man die Nähe größerer Treibeisfelder auf dem Meere schon von weitem an einer Aufhellung des Himmels über dem Meere erkennen kann, auch wenn das Eis selbst noch unter der Kimm liegt. Ganz entsprechend erkennt man offene Wasserstellen innerhalb des Packeises an der dunkleren Blaufärbung des Himmels darüber. Diese Erscheinungen werden sowohl bei wolkenlosem Wetter wie bei bedecktem Himmel beobachtet.

Das Zustandekommen des Phänomens ist grundsätzlich bekannt und verständlich. Ganz allgemein wird die blaue Färbung des Himmels hervorgerufen durch die Streuung und Ablenkung des Sonnenlichtes an den Molekülen der Luft. Das abgelenkte Licht hellt den Himmel auf, der beim Fehlen einer Atmosphäre vollkommen schwarz erscheinen würde (wie es für einen Raumfahrer nach Verlassen der Erdatmosphäre und auch für einen Beobachter auf dem Mond der Fall ist). Die Streuung des Lichtes ist am blauen Ende des sichtbaren Spektrums ( $0,4 \mu$ ) 10 mal stärker als am roten Ende ( $0,7 \mu$ ) und durch dieses Überwiegen kommt die blaue Farbe zustande.

Die Luftmoleküle werden nicht nur durch die Sonne beleuchtet, sondern auch durch das schon einmal in der Luft gestreute Licht und vor allem auch durch das Reflexlicht, das vom Erdboden zurückgeworfen wird. Ist dieses Reflexlicht sehr stark, wie über einer schnee- oder eisbedeckten Landschaft, dann wird das Streulicht der Luftmoleküle, eben das Himmelslicht, entsprechend stärker, heller und weißlicher.

Ganz frischer Schnee reflektiert etwa 80 % des auffallenden Lichtes, alter verschmutzter oder nasser Schnee wesentlich weniger. Sehr heller Erdboden, z. B. weiße Sanddünen am Meere werfen etwa 20 % des Lichtes zurück, waldbewachsene Flächen nur 5 %, während größere Wasserflächen etwa 10 % reflektieren. Nach einer von E. O. Hulburt entwickelten Theorie kann man den Einfluß solcher Unterschiede in der Erdbodenalbedo berechnen und sowohl die Helligkeit des Himmels wie seine Farbe bestimmen. Diese Rechnungen haben wir für Albedowerte von 10 % und von 70 % durchgeführt und dabei vorausgesetzt, daß die Sonne in  $14^\circ$  Höhe über dem Horizont steht, und daß der Beobachter nach einem Punkt  $1^\circ$  über dem Horizont blickt. Je höher die Blickrichtung ist, um so schwächer ist der Einfluß der Bodenalbedo zu erwarten.

Es ergibt sich, daß die Helligkeit des Himmels über der schneebedeckten Landschaft dreimal so groß ist wie über der wasserbedeckten. Der Farbton entspricht einer Wellenlänge von  $436 m\mu$  bei einer Sättigung von 13 % über Schnee, dagegen  $482 m\mu$  bei 27 % Sättigung über dem Meere. Beide Farbtöne liegen in Blau. Die Unterschiede sind aber gering; immerhin tritt beim Wasserhimmel eine kleine Verschiebung nach dem blauen Ende des Spektrums ein. Der Blaugehalt nimmt auf das Doppelte zu, was dann zusammen mit der herabgesetzten Leuchtdichte den Blauindruck des Wasserhimmels verstärkt. Es ist also weniger die Änderung des Farbtones als die der Sättigung und der Helligkeit, die den starken Blauindruck des Wasserhimmels hervorruft.

In der Theorie ist vorausgesetzt, daß die Luft absolut rein ist und kein trübendes Teilchen enthält, was man wohl für Polargebiete häufig voraussetzen darf. Trübe Luft würde den Unterschied in der Himmels-helligkeit nur noch vergrößern, weil sie das Licht sehr viel stärker streut als reine. Der berechnete Helligkeitsunterschied ist also eine Mindestgröße. Was in der Rechnung nicht erfaßt werden kann, ist die räumliche Begrenzung der Oberflächenteile mit veränderter (größerer oder kleinerer) Reflexionsfähigkeit; es ist jeweils angenommen, daß das gesamte Gebiet schnee- oder meeresbedeckt ist. Kleinere Flächen würden den Unterschied geringer machen.

(Eingegangen am 31. Dezember 1953.)