

3.3.4 Materialien

**M10: Das Phänomen Permafrostboden**

(Text: H.-J.Kolb)

Während in der Frostschuttzone als nördlichem Teil der Tundra die mechanische Verwitterung in Form der Frostsprengung vorherrscht, ist ein typisches Merkmal der übrigen Tundra und der Taiga/des Borealwaldes der Permafrostboden, der sonst lediglich noch in der alpinen Zone vorkommt und seit den pleistozänen Kaltzeiten existiert. Hier spielen frostdynamische Prozesse die wesentliche Rolle. Dies bedeutet, dass der häufige Wechsel von Gefrieren und Auftauen – dies ist als Auftauphase im Frühsommer und als Gefrierphase im Spätsommer der Fall – Umlagerungsprozesse im Boden in Gang setzt, was u. a. mit der Volumenvergrößerung beim Gefrieren der Bodenschicht zusammenhängt. Von unten wird nämlich Wasser durch die Bodenschicht angesaugt. Dabei werden durch diesen Frosthub vorhandene Steine nach oben gehoben, während in die so entstandenen Hohlräume Feinmaterialien nachfallen (M11). In ebenem Gelände entstehen so bei inhomogenem Material Strukturböden wie der Polygonboden. Vollzieht sich der Vorgang an einem Hang, wird die Solifluktion, d.h. das Hangabwärts-Bewegen von wassergesättigtem Material in geringer Geschwindigkeit wirksam, wodurch bei gleichzeitiger Materialsortierung Streifenböden entstehen. Ist der Hang mit Vegetation in Form einer Kraut- bzw. Strauchschicht bedeckt, bilden

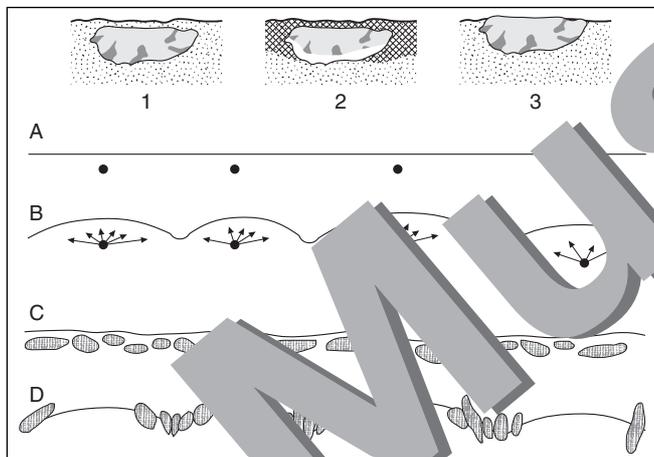
sich Girlandenböden, in denen sich die Vegetation als Wülste darstellen.

Um das Ausmaß der Frostdynamik einsichtig zu machen, soll eine Einzelform herausgestellt werden: der Pingo (aus der Sprache der Inuit). Zumeist entsteht er dort, wo sich über wasserstauenden Schichten stark wasserhaltendes bzw. -leitendes Lockermaterial wie z. B. bei verlandeten Seen befindet. Der Pingo, der häufig rund ist, einen Durchmesser von 600 bis 700 m haben kann, eine Höhe von bis zu 70 m erreicht und steile Hänge aufweist, setzt sich aus einem Eiskörper und der Kora, einer schützenden tonig-sandigen Decke zusammen. Er wächst so lange in die Höhe, bis sich radial von der höchsten Stelle Dehnungsrisse bilden, die dann zu Erosionsrinnen werden. Dadurch und durch ein eventuelles Abtragen der Kora kommt es zum umgekehrten Vorgang, den man Thermokarst nennt. Durch das Aufschmelzen der Eislinse kommt es schließlich zu einer Hohlform, die mit Wasser gefüllt ist. Man nennt dies Pingonarbe (s. M11; M12; M13).

Generell zeichnet diesen Raum aus das oberflächliche Auftauen eine starke Vernässung aus.

**M11: Der Vorgang der Frostdynamik im Boden**

Quelle: Walter, H.; Breckle, S. W. (1999): *Vegetation und Klimazonen*. Stuttgart, S. 5

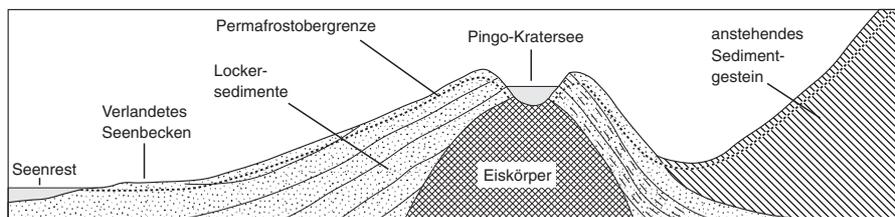


Oben: Schematische Darstellung der Vorgänge beim Gefrieren und Auftauen. 1 vor dem Gefrieren; 2 Boden oben gefroren, Stein wird angehoben; 3 nach dem Auftauen, der Stein ist bis an die Oberfläche gerückt.

Unten: Steinnetzbildung. A: bei Gefrierzentrum; B: Pfeile zeigen die Frostdruckkraft, in der sich die Steine bewegen; C: ursprüngliche Lage der Steine im Boden; D: deren endgültige Lage, wenn sich das Froststeinnetz oder der Polygonboden (im Schnitt) gebildet hat (nach Walter 1960).

**M12: Schnitt durch einen Pingo**

Quelle: Weise, O. (1983): *Das Periglazial*. Berlin, S. 78



Schnitt durch einen Pingo (Darstellung stark schematisiert und idealisiert)