

Arbeitstext

Eishockey-Eisfläche

Mit dem Aufspritzen von Wasser durch den "Eismeister" - auf die zuvor tagelang auf Minus 2,6 Grad Celsius hinunter gekühlten Eismatten beginnt der eigentliche „Eismachprozess“.

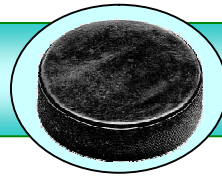


Aufgespritzt wird das Wasser auf eine Absorberfläche, die aus den Monate verlegten schwarzen Eismatten gebildet wird, in denen flexible Röhrrchen aus synthetischem Kautschuk verlaufen. Diese Röhrrchen werden von einem Glykol-Wassergemisch durchströmt, einer Sole, die von der Kältemaschine heruntergekühlt wird, wodurch das aufgespritzte Wasser gefriert. Durch unterschiedliche Kühltemperaturen kann härteres oder weicheres Eis erzeugt werden.

Dass die Herstellung einer guten Kunsteisfläche eine wahre Kunst ist, auf der dann Eisläufer und Hockeyspieler ihre Kunst beweisen können, zeigt schon der komplizierte Aufbau: Zuerst wird eine etwa einen Zentimeter starke Eis-Grundsicht erzeugt, dann wird ein Wasserdurchlässiges weisses Abdeckvlies aufgelegt, danach wird neuerlich eine rund einen Zentimeter starke Eisschicht produziert, sodann werden die Markierungen wie Linien und Bullykreis in Form färbiger Vliese eingelegt und schliesslich kommt darauf die 2,5 cm bis 3 cm starke "Nutzschicht" aus Eis, die später durch die Eismaschine laufend abgehobelt und regeneriert wird.

Auf der neuen Kunsteisbahn, die 60 m mal 30 m gross ist, sind dann Eishockey und Eisschiessen, Eiskunstlauf und Publikums-Eislaufen möglich. Die weitere Ausstattung einer Eishalle braucht zudem Banden samt Echtglas-Publikumsschutz und Sicherheitsnetze, eine Matchuhr und Kabinen sowie eine Tribüne, um nebst den Steh- auch Sitzplätze auf Bänken oder Stühlen anzubieten.

Eine solche Anlage muss selbstverständlich den Normen des Internationalen Eishockeyverbandes und des Schweizerischen und des Internationalen Verbandes für Eis- und Stocksport entsprechen. Meist werden solche Halle nicht nur auf den Winterbetrieb ausgelegt, sondern im Sommer, wenn die Eismatten eingerollt und verstaut sind, anderen Sportarten zur Verfügung gestellt, die so Wetter-unabhängig gespielt werden können.



Arbeitstext

Schlittschuh – das mühelose Gleiten

Dass lange, glatte und harte Kufen auf Eis leicht gleiten, wissen wir Erfahrung. Dass Ski auf Schnee gleiten und dass man mit Strassenschuhen auf Eis ausrutscht, ist auch bekannt. Schlittschuhlauf funktioniert zwischen $-30\text{ }^{\circ}\text{C}$ und $0\text{ }^{\circ}\text{C}$, am besten aber bei $-7\text{ }^{\circ}\text{C}$. Der Schlittschuh gleitet dann auf einer unglaublich dünnen Wasserschicht. Wie geht das?



Eis besitzt bei $0\text{ }^{\circ}\text{C}$ immer eine 70 nm (nanoMeter, Tausendstel Meter) dicke Flüssigkeitsschicht von Wasser an der Oberfläche, die bei tieferen Temperaturen nach und nach dünner wird. Wenn der Schlittschuh-Läufer steht, wird diese Schicht von der Kufe durchbrochen (die gekrümmte Kufe berührt das Eis auf einer Fläche von etwa 5 mm^2).

Wasser der geheimnisvolle Stoff

Wir bestehen zum grössten Teil aus Wasser. Wir sind von Wasser umgeben, Wasser bedeckt mehr als 70 Prozent der Oberfläche unseres Planeten, das meiste schwappt in den Meeren im Takt von Ebbe und Flut, ein Teil ist aber auch immer gefroren: An den Polen, auf den Bergen, im Winter. Dennoch ist Wasser ein ganz ungewöhnlicher Stoff und für die Physik äusserst faszinierend. Jeden Tag haben wir Wasser in verschiedenen Zuständen um uns herum, sowohl flüssig, wie auch gefroren oder als gasförmig als Dampf. In diesen kalten Zeiten wenden wir uns jetzt der Frage zu, wie Eis sich als Festkörper – sprich Eis – verhält, bzw. warum wir darauf gleiten können. Besonders gut funktioniert das auf den Metallkufen von Schlittschuhen, aber warum?

Gefrorenes Wasser ist ein ganz spezieller Stoff, denn es ist weniger dicht als in flüssigem Zustand. Am dichtesten (schwersten) ist Wasser bei einer Temperatur von $+4\text{ Grad Celsius}$, das ist der Grund, warum Eiswürfel auf dem Drink schwimmen oder Eisberge auf dem Ozean und warum ein See von oben nach unten zufriert. Wasser dehnt sich also aus, wenn es sich der Null-Grad-Grenze nähert.

Aber das erklärt noch nicht, warum es so glatt ist, dass wir darauf ins Rutschen kommen, und warum Eisschnellläufer mit bis zu $60\text{ Stundenkilometer}$ über die kalte Fläche sausen können. Wer sich Schlittschuhe umschnallt und ein ähnliches Gleiten auf extrem glatt geschliffenem Metall oder Glas versucht, wird nur ein ohrenbetäubend kreischendes Geräusch erzeugen und kaum vorankommen.

Druck und Wasserfilm

Wahrscheinlich führen unsere Vorfahren schon vor 5.000 Jahren auf Kufen aus Tierknochen über vereiste Seen und Teiche. Sicher ist, dass das Schlittschuhlaufen in Holland und den skandinavischen Ländern bereits im Mittelalter sehr populär war. Heute sind Eiskunstlauf, Eistanz, Eisschnelllauf und Eishockey beliebte Wintersportarten. Fast jeder hat schon mal in Schlittschuhen auf einer spiegelnden Eisfläche gestanden und gespürt, wie schnell und problemlos es sich darauf gleiten lässt.