

# Besseres Eis mit weniger Energie

## 7 Tipps für Eismeister



# Den Top-Eismeister erkennt man an seinem Eis!

Jede Eisbahn ist so gut wie ihr Eismeister. Denn der Eismeister ist verantwortlich für die Eisqualität und diese entscheidet über die Zufriedenheit der Eisbahnbesucher. Dieses Dokument liefert Ihnen als Eismeister wertvolle Hinweise, wie Sie beste Eisqualität erreichen und gleichzeitig Energiekosten sparen.



## TIPP 1: Bauen Sie Ihr Eis sorgfältig und geduldig auf

Lufteinschlüsse isolieren und verursachen zusätzlichen Energieverbrauch. Verschmutzungen im Eis lassen dieses schmelzen und sind dauernde, unnötige Energiefresser.

- Beim Aufbau des Grundeises genügend Zeit einplanen. Dieses bleibt die ganze Saison erhalten und muss entsprechend von guter Qualität sein.
- Verschmutzung durch Laub oder anderes immer beseitigen.
- Bei Regen das Wasser absaugen und bei Schneefall den Schnee räumen und den Aufbau notfalls unterbrechen.

Vor allem bei stark besonnten Aussenanlagen gilt:

Je weisser das Eis, desto weniger Energie wird benötigt, um dieses in gutem Zustand zu erhalten.

- Eis abgestimmt auf die Anlagenart und die Nutzung in dünnen Schichten aufbauen.
- Möglichst weiss machen durch ein untergelegtes Vlies oder das Einbringen von einem umweltfreundlichen Weissmittel, wie z. B. Steinmehl.
- Markierung und Werbeflächen möglichst tief im Eis einbringen und bei Aussenanlagen nicht vollflächig ausführen.
- Eine Beschreibung aller Vorgänge (was, wie, wann, bei welchem Wetter getan wurde und welche Auswirkungen es hatte) in einem Betriebsjournal festhalten – als Vergleich für folgende Jahre.

### Abkühlen einer wasserdurchlässigen Kälteschicht:

- Kälteschicht vor und während der Abkühlung gründlich wässern. Langsam abkühlen.
- Bei Schneefall Abkühlung unterbrechen und den Schnee gut räumen.
- Bei Kälteeinbruch (Aussentemperaturen unter  $-2^{\circ}\text{C}$ ) den Abkühlungsprozess unterbrechen, da sonst Luftpneinschlüsse entstehen.

### Abkühlen einer wasserundurchlässigen Kälteschicht:

- Kälteschicht langsam abkühlen. Bei  $0^{\circ}\text{C}$  mindestens 24 h halten.
- Langsam weiter unterkühlen bis zur notwendigen Temperatur von  $-2^{\circ}\text{C}$  bis  $-8^{\circ}\text{C}$ .
- Bei Wärmeeinbruch Abkühlungsprozess eventuell unterbrechen. Bei zu schneller Abkühlung entstehen starke Spannungen in der Bodenplatte und diese kann beschädigt werden.

## TIPP 2: Optimieren/minimieren Sie die Eisdicke

Je nach Anlage und Nutzung ist eine Eisdicke von 2,5 cm bis 5 cm das betrieblich notwendige Minimum.

- Vor allem in wärmeren Zeiten keine hohen Sicherheitsmargen einbauen.
- Schnee oder Regenwasser rasch entfernen, da sonst das Eis dicker wird.
- Eisdicke an den Messskalen in der Bande (wenn vorhanden) laufend kontrollieren.

### Kontrollieren Sie mindestens alle zwei Wochen Eisdicke und Eisqualität:

Die **Eisdicke** durch Messungen an ausgewählten Punkten. Zu dickes Eis sofort abhobeln.

### Die Eisqualität optisch:

- Hat es grosse Risse, ist das Eis zu trocken. Allenfalls muss das Deckeis erneuert werden.
- Verfärben sich Curlingbesen oder Kleider gelblich durch Eisabrieb, deutet dies auf starke Aufsatzung des Eises. Das Deckeis sollte erneuert werden.

### Die Eisqualität mechanisch:

- Blättert das Eis beim Anstechen mit dem Spachtel ab, ist es zu dicht. Allenfalls muss das Deckeis erneuert werden.

## TIPP 3: Optimieren/minimieren Sie die Eistemperatur

Die gewünschte Oberflächentemperatur des Eises richtet sich nach der Eisflächennutzung. Mittlere Eistemperaturen liegen im Bereich zwischen  $-3^{\circ}\text{C}$  bis  $-4,5^{\circ}\text{C}$ .

### Folgende Richtwerte gelten für Halleneisbahnen:

<b>Hockey</b>	<b><math>-6^{\circ}\text{C}</math> bis <math>-3^{\circ}\text{C}</math></b>	<b>kälteres, härteres Eis, mehr Energieverbrauch</b>
<b>Eiskunstlauf</b>	<b><math>-3^{\circ}\text{C}</math> bis <math>-2^{\circ}\text{C}</math></b>	<b>weicherer, griffigeres Eis, weniger Energieverbrauch</b>
<b>Freier Eislau</b>	<b><math>-3^{\circ}\text{C}</math> bis <math>-1^{\circ}\text{C}</math></b>	<b>genügend Eisqualität, weniger Energieverbrauch</b>

Bei Aussenanlagen haben Witterung und Temperatur einen starken Einfluss auf die Oberflächentemperatur und die Eisqualität.

Eine Kontrolle der Oberflächentemperatur des Eises durch Messungen mit direkten oder indirekten Messgeräten hilft hier, Temperaturen genauer einzuhalten.

- Falls keine automatische Steuerung vorhanden ist: ein Tagesprogramm je nach Nutzung planen und anpassen. Dabei Vorlaufzeiten zum Erreichen der gewünschten Temperatur und Standby-Zeiten (ohne Nutzung) berücksichtigen.

Direkte Ammoniakanlagen und indirekte  $\text{CO}_2$ -Anlagen reagieren schneller auf einen Temperaturwechsel, andere indirekte Anlagen (Wasser-Glykol oder Kalziumchlorid) dafür gleichmässiger.

## TIPP 4: Pflegen Sie Ihr Eis als ob es der Rasen von Wimbledon wäre

Nicht nur der Aufbau des Eises, sondern auch die regelmässige Pflege ist wichtig für den Erhalt der Eisqualität und einen dauerhaft niedrigeren Energieverbrauch.

- Eis täglich manuell von Verschmutzung befreien. Ränder mit Bandenfräser bearbeiten, um eine Randerhöhung zu vermeiden. Längshobeln mit der Eisbearbeitungsmaschine, abhängig von Nutzung, Witterung und Alter des Eises, so oft wie erforderlich.
- Wenn die Eisbearbeitungsmaschine entsprechend ausgerüstet ist, das Eis mindestens zwei Mal pro Tag vor dem Auftragen des Wassers waschen.
- Mindestens ein Mal pro Woche querhobeln, um den Pfanneneffekt (Eis in der Mitte dünner) auszugleichen.

### Spartipps für Topprofis:

- Bei offenen Eisbahnen keine Eisreinigung am Morgen, wenn starke Sonnenbestrahlung zu erwarten ist. In diesem Fall Raureif auf der Eisfläche belassen oder das Eis sogar zusätzlich mit einer Riefenegge aufrauen. So nimmt die Oberfläche weniger Sonneneinstrahlung auf und bleibt widerstandsfähiger gegen das Schmelzen.
- Wassertemperatur in der Eisbearbeitungsmaschine optimieren. Wasser erst kurz vor dem Einsatz einfüllen und nicht übermässig erwärmen. Meist genügen  $30^{\circ}\text{C}$  bis  $35^{\circ}\text{C}$  vollauf. Pro Tag können allein dadurch bis zu 250 kWh (entspricht ca. 25 l Heizöl) gespart werden!

## TIPP 5: Spezialtipp für Hallen

Gerade in wärmeren Perioden ist es sehr wichtig, Hallen mit einer Entfeuchtungsanlage immer konsequent so geschlossen zu halten, wie den Kühlschrank zu Hause.

Die einströmende Wärme und dadurch entstehende Feuchtigkeit müssen sonst mit viel Energieaufwand wieder ausgeglichen werden.

- Aussentüren so kurz und so wenig wie möglich öffnen. Eventuell automatische Türschliesser anbringen.
- Publikum zum Mitdenken auffordern. Ein Zettel am Anschlagbrett oder in der Garderobe mit dem Hinweis: «Türen bitte immer schliessen. Offene Türen verbrauchen Energie!» kann hier einiges bewirken.

## TIPP 6: Der wichtigste von allen – die Erfahrung!

Die besten Eismeister kennen ihre Eisbahn in- und auswendig. Doch dauert es mindestens drei Jahre, bis ein Newcomer so weit ist.

Um eine Eisbahn kennen und beherrschen zu können, braucht selbst der beste Profi Daten.

So kann z. B. in einem «Betriebsjournal Eisflächenpflege» alles Wissenswerte über die Eisfläche und deren Behandlung aufgezeichnet werden. In einem allgemeinen Betriebsjournal

zur Anlage können die Einstellungen der Anlageteile, die Energie- und Wasser-Verbrauchszahlen, die Nutzung, das Wetter usw. erfasst werden.

Das Auswerten solcher Aufzeichnungen aus vorhergehenden Monaten oder Jahren hilft, konkrete Vergleiche anzustellen und Erfahrung schneller und besser zu gewinnen. Dies ist für jede neue Saison von grosser Wichtigkeit, denn so kann die Anlage noch optimaler eingestellt und betrieben werden.

## TIPP 7: Es werde Licht – aber mit Mass

Die Beleuchtung eines Eisfelds muss nicht immer Fernseh-Qualität haben. Oft ist es auf Eisanlagen heller, als es nötig wäre. Dabei sind der Stromverbrauch der Lampen und die Hitzestrahlung nicht zu unterschätzen.

### **Es braucht wenig, das Licht den Erfordernissen anzupassen:**

- Konzept für unterschiedliche Helligkeitsstufen je nach Nutzung definieren.
- Licht gemäss diesem Konzept jeweils konsequent herunter drehen oder einen Teil der Lampen abschalten.
- Sobald die Anlage nicht mehr genutzt wird, alle Lampen vollständig ausschalten.

EnergieSchweiz hat sich zum Ziel gesetzt, den Verbrauch von fossilen Energien bzw. den CO<sub>2</sub>-Ausstoss bis 2010 um zehn Prozent zu senken. Zudem darf der Elektrizitätsverbrauch um höchstens fünf Prozent wachsen. Diese Ziele sollen mit freiwilligen Massnahmen, einer engen Zusammenarbeit aller Akteure und Innovationen erreicht werden. In Sportanlagen schlummert ein beträchtliches Potential für mehr Energie-Effizienz. Die Broschüre

«Besseres Eis mit weniger Energie», liefert Ihnen – als Eismeister – ganz gezielte, einfach umsetzbare Hinweise und Tipps, mit denen Sie beste Eisqualität erreichen und gleichzeitig Energie- und Kosteneinsparungen erzielen. Prüfen Sie die sieben Tipps bei Ihrer Anlage. Mit der Realisierung entlasten Sie das Betriebsbudget Ihrer Eisbahn und tragen aktiv dazu bei, dass EnergieSchweiz seinen Zielen ein Stück näher kommt.

## Haben Sie Fragen?

### Wollen sie etwas noch genauer wissen?

Folgende Unterlagen, die Sie bestellen können, enthalten ausführlichere Informationen oder dienen zur Unterstützung Ihrer Arbeit:

#### **BASPO-Handbuch Eisbahnen**

erscheint voraussichtlich im Herbst 2002  
Bezugsadresse: Bundesamt für Sport (BASPO),  
Fachstelle Sportanlagen, 2532 Magglingen

#### **Kleine Investitionen, die sich lohnen**

Broschüre

#### **Musterjournal Eisflächenpflege**

Vorlageblatt

#### **Vorlage zur Messung der Eisstärke**

Plan und Grafik  
für Messpunkte

#### **Bezugsadresse:**

Gesellschaft Schweizerischer Kunsteisbahnen,  
Ringstrasse 15, 8162 Steinmaur

Einige Dokumente sind im Internet abrufbar unter [www.energie-schweiz.ch/bfe/de/industrie/betriebsoptimierung](http://www.energie-schweiz.ch/bfe/de/industrie/betriebsoptimierung)

#### **EnergieSchweiz**

Bundesamt für Energie BFE, Worblentalstrasse 32, CH-3063 Ittigen · Postadresse: CH-3003 Bern  
Tel. 031 322 56 11, Fax 031 323 25 00 · [office@bfe.admin.ch](mailto:office@bfe.admin.ch) · [www.energie-schweiz.ch](http://www.energie-schweiz.ch)

BBL-Bestellnummer 805.000 d/00.00/000