

**Zeitschrift:** Magglingen : Monatszeitschrift der Eidgenössischen Sportschule  
Magglingen mit Jugend + Sport

**Herausgeber:** Eidgenössische Sportschule Magglingen

**Band:** 53 (1996)

**Heft:** 2

**Artikel:** Sanierung von Kunsteisbahnen

**Autor:** Léchet, Frédy

**DOI:** <https://doi.org/10.5169/seals-993258>

### **Nutzungsbedingungen**

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. [Mehr erfahren](#)

### **Conditions d'utilisation**

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. [En savoir plus](#)

### **Terms of use**

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. [Find out more](#)

**Download PDF:** 12.01.2026

**ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, <https://www.e-periodica.ch>**

*Die fünfziger Jahre waren in der Schweiz geprägt durch eine Bauflut von Kunsteisbahnen.*

*Auf alle Kantone verteilt wurden über hundert Kunsteisbahnen erstellt, die heute noch in Betrieb stehen, in Hallen und im Freien, die für Eishockey, Eiskunstlauf und Curling genutzt werden.*

Frédy Léchet  
Sektion Sportanlagen der ESSM  
Übersetzung: Marianne Kocher

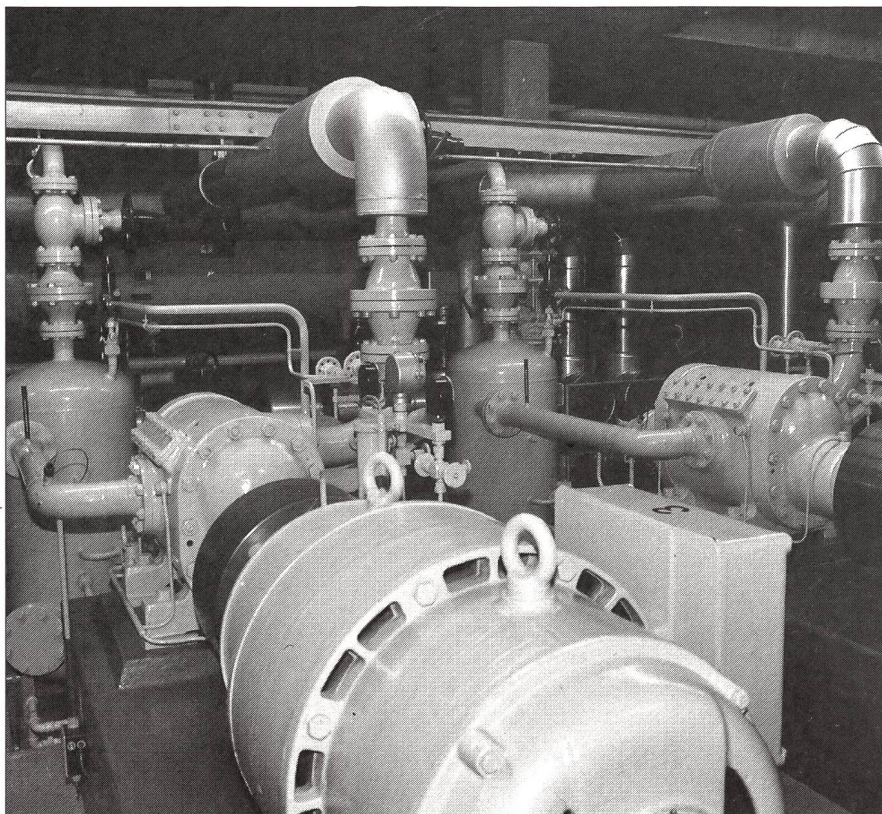
Eine in den letzten Jahren durchgeführte, systematische Untersuchung der bestehenden Kunsteisbahnen hat ergeben, dass sich viele in einem schlechten Zustand befinden. Die jeweiligen Ursachen sind der Bauqualität, der Nutzungsintensität und insbesondere dem ungenügenden Unterhalt der Kunsteisbahnen zuzuschreiben. Es hat sich herausgestellt, dass in vielen Fällen die Wartung der technischen Anlagen und der Gebäude über Jahre hinaus, aufgrund von Mangel an Fachpersonal und finanziellen Mitteln, vernachlässigt wurde.

Der Vollzug der am 1. April 1991 in Kraft getretenen Störfallverordnung hat die Dinge ins Rollen gebracht. Bei der bedeutenden, als Kältemittel eingesetzten Ammoniakmenge (zirka 2000 kg für die indirekte Kühlung) darf Nachlässigkeit nicht vorkommen. Ständige Kontrollen sind unerlässlich, um die Sicherheit der neuen und bestehenden Kunsteisbahnen gewährleisten zu können.

#### Vorgehensweise

Die gesamte Anlage muss kontrolliert und folgende Anlagenteile auf ihren gegenwärtigen Zustand geprüft werden:

- Bauelemente: Eisbahndach, Tragwerk, Zuschauertribünen und Ergänzungsräume wie Umkleideräume, Duschen, Sanitärteil usw.
- Technische Anlagen: insbesondere die Kälteanlage mit dem in der Bodenplatte einbetonierten Rohrleitungssystem.
- Organisation der Zugänge für: Zuschauer, Spieler und Betriebspersonal sowie die Anzahl Notausgänge.



#### Zunehmend ein Problem

## Sanierung von Kunsteisbahnen

- Sicherheit im Bereich der Tribünen und der Stufenreihen; die neuen Richtlinien müssen befolgt werden.

#### Mögliche Lösungen

Für jeden Anlagenteil bestehen verschiedene Lösungsmöglichkeiten, zum Beispiel:

- Reparaturen sowie eine Teilsanierung der Kunsteisbahn mit dem Ziel, die Betriebszeit um einige Jahre zu verlängern. Diese Lösung ist vorrangig dann gerechtfertigt, wenn es an finanziellen Mitteln fehlt oder wenn auf längere Frist der Bau einer neuen Kunsteisbahn an einem geeigneten Standort geplant ist.
- Eine Totalsanierung der Anlage. Diese Lösung bedingt die Erstellung einer umfassenden Studie auf technischer und betrieblicher Ebene. In diesem Fall ist es angezeigt, ein spezialisiertes Ingenieurbüro mit der Planung zu beauftragen.

Im Rahmen einer langfristigen Zielsetzung sollen Betriebssicherheit sowie ein reibungsloses Funktionieren der Anlage angestrebt werden, um eine

sichere Ausübung des Sportes gewährleisten zu können.

#### Die Kühlmethoden

Man unterscheidet zwischen zwei Aufbereitungsmethoden für Kunsteis:

- Die direkte Kühlmethode unter Verwendung von Ammoniak.
- Die indirekte Kühlmethode unter Verwendung eines Kälte-transportmittels bestehend aus Wasser und Äthylenglykol.

Bei der direkten Methode erfolgt die Kühlung der Eisfläche durch die Zirkulation von unter Druck stehendem Ammoniak in einem in der Bodenplatte einbetonierten Rohrleitungssystem. Dabei genügt ein Minimum an automatischen Kontrollschiebern. Diese Kühlmethode ist wirtschaftlicher als die indirekte Kühlung.

Die indirekte Kühlung der Eisfläche erfolgt in zwei Etappen:

- a) Der Einsatz von Ammoniak als Kältemittel beschränkt sich auf den Maschinenraum.
- b) Das unter Druck stehende Kälte-transportmittel zirkuliert in einem in



der Bodenplatte einbetonierten Rohrleitungsnetz. Das doppelte Verteilsystem bedingt auch die doppelte Anzahl an Kontrollschiebern. Dieses Verfahren ist weniger wirtschaftlich als die direkte Kühlmethode. Solche Anlagen können fest installiert sein oder dienen als mobile Einrichtung für den temporären Einsatz in Mehrzweckanlagen, beispielsweise mit besandtem Kunstrasen für Tennis oder andere Sportarten. Der Belag dient im Winter als Unterboden für das Kunsteis und muss frostbeständig sein. Beim demontierbaren System wird das Kunststoffrohrleitungsnetz direkt auf die Betonplatte aufgelegt. Es eignet sich hervorragend als Ersatzlösung für die Kühlmethode mit Ammoniak, da die Betonplatte erhalten bleibt.

Bei einer kombinierten Tennis- / Eisbahnanlage muss die Breite der Anlage auf die Tennisanlage abgestimmt werden.

Unter extremen Klimabedingungen wie Föhn, warmer Wind oder Regen muss aufgrund der langsameren Reaktionszeit des indirekten Kühlsystems im Vergleich zur direkten Kühlung mit einer schlechteren Eisqualität gerechnet werden. Aus ökologischen Gründen ist es wünschenswert, die durch das Kühlsystem produzierte Wärme zum Heizen und zur Warmwassererzeugung zu verwenden. Die Wirtschaftlichkeit dieser Zusatzsysteme muss von Fall zu Fall überprüft werden.

## Risikoherde

### Kältemittel

In Kälteanlagen können Korrosionen an verborgenen oder unzugänglichen Stellen entstehen, die zum Austritt von Ammoniak führen. Es ist nicht einfach, die betreffenden Stellen unter der Betondecke, der Isolationsschicht, in den Kanälen und Rohrleitungen zu entdecken. Zumeist entstehen sie jedoch in stark beanspruchten Bereichen wie: Eintrittsstelle der Rohrleitungen in die Betondecke, Entleerungsventil des Reservoirs, der Auffangbecken usw.

Im Falle eines Austritts von Ammoniak muss dieses beseitigt und entsorgt werden. Ein solches Ereignis darf keinesfalls eine Gefahr für das Publikum, die Bevölkerung oder die Umwelt darstellen.

### Tragwerk

Die primären und sekundären Tragelemente müssen regelmässig kontrolliert und wenn nötig repariert werden. Die aus dem Kondensationswasser entstehende Feuchtigkeit kann zu Korrosionen im Tragwerk führen. In einem solchen Fall wird empfohlen, die Repa-

raturarbeiten so rasch wie möglich durchzuführen, da aufgrund des eintretenden Oxydationsprozesses eine Unfallgefahr besteht.

### Ammoniak: traditionelles Kältemittel

Im Jahre 1860 liess der Franzose Ferdinand Carré eine Kälteanlage mit Ammoniak als Kältemittel patentieren. Seither sind die Eigenschaften und Verwendungsmöglichkeiten dieses Stoffes allgemein bekannt.

Ab 1930 wurde Ammoniak teilweise durch sogenannte «sicherere» Produkte wie Fluorchlorkohlenwasserstoffe (FCKW) bei den meisten Kälte- und Klimaanlageanlagen sowie in Haushalten ersetzt. Im Bereich Industriekälte hingegen (beispielsweise: Brauereien, Molkereien, Kühllagerräume, Schlachthöfe, chemische Industrie sowie Kunsteisbahnen) wurde es dank seiner zahlreichen technischen Vorteile als Kältemittel weiterhin eingesetzt.

Zirka 100 Millionen Tonnen Ammoniak werden weltweit pro Jahr hergestellt. Ammoniak wird hauptsächlich zur Düngerherstellung verwendet und nur selten als Kältemittel. In der Natur entsteht dieser Stoff durch den natürlichen Stickstoffzyklus in der Biosphäre. Dabei fallen jährlich ungefähr 1200 Millionen Tonnen an.

Ammoniak ist nicht ungefährlich; dieser Stoff gehört der Giftklasse 2 an. Aufgrund seines starken Geruches werden bereits geringste austretende Ammoniakmengen sehr rasch bemerkt. Vorsorgliche Massnahmen können somit eingeleitet werden, lange bevor eine gesundheitsgefährdende Konzentration besteht. Die Gefahr einer durch freiwerdendes Ammoniak ausgelösten Panik darf jedoch im Falle eines Grossanlasses in einer Kunsteisbahn keinesfalls unterschätzt werden. Bereits geringe Ammoniakmengen reichen dazu aus, selbst wenn das Einatmen ungefährlich ist.

Eine Konzentration von 250 ppm führt zu einer starken Reizung der Augen, der Atemwege und der Haut. Eine Konzentration von 5000 ppm und mehr bewirkt den sofortigen Tod durch Atemstillstand.

## Vorschriften

Für die bestehenden Eisstadion legt der Schweizerische Eishockeyverband (SEHV) die Richtlinien für den Bau, die Sanierung oder den Umbau fest.

Für den Neubau oder die Sanierung einer Eisbahn stellt sich die «Kommission für Sportanlagen des Schweizerischen Eishockeyverbandes» den Planern und Bauherren zur Verfügung.

Die Störfallverordnung von 1991 sowie die vom Bundesamt für Umwelt, Wald und Landschaft (BUWAL) veröffentlichte Publikation über die Sicherheit der Kunsteisbahnen (Stand 1993) enthält Empfehlungen für die Kontrolle von bestehenden Kunsteisbahnen.

Für den Bau einer neuen Kunsteisbahn müssen darüber hinaus die Richtlinien der Bundeskommission für Arbeitsplatzsicherheit in bezug auf Lagerung und Umgang mit Ammoniak sowie deren Richtlinien für den Betrieb von Gaskesseln berücksichtigt werden.

## Schlussfolgerung

Die Sanierung oder die Reparatur von Kunsteisbahnen ist ein aktuelles Thema. Die Eigentümer von Kunsteisbahnen wie Gemeinden und private Gesellschaften müssen bedeutende Investitionen leisten, um einen reibungslosen Betriebsablauf ihrer Sportanlagen zu garantieren. Die Eigentümer und Betreiber von Kunsteisbahnen sind grundsätzlich verantwortlich für die Sicherheit der Benutzer, der Offiziellen sowie der Zuschauer, was sie dazu verpflichtet, die bestehenden Sicherheitsvorschriften und Normen einzuhalten.

Um den Anforderungen der Benutzer gerecht zu werden, müssen die Anlagen der Entwicklung des Eissportes folgen und regelmässig den neuen Bedürfnissen der Verbände, der Sportler sowie des Publikums angepasst werden.

Die durch die Verwendung von Ammoniak als Kühlmittel ausgelösten Befürchtungen entsprechen Dingen des Alltags, auf die wir nicht mehr verzichten können. Ein gutes Beispiel ist die Elektrizität; wir haben gelernt, mit ihr umzugehen und ihre Vorteile zu nutzen, gleichzeitig akzeptieren wir das damit verbundene, ständige Risiko.

Im Interesse des Eissportes müssen die notwendigen, finanziellen Mittel bereitgestellt werden, um zu verhindern, dass gewisse bestehende Eisstadion, die den gegenwärtigen Anforderungen und Normen nicht mehr genügen, schlicht und einfach geschlossen werden.

## Bibliographie

Die Sicherheit von Kunsteisbahnen (Störfallverordnung) Stand 1993. Bundesamt für Umwelt, Wald und Landschaft, 3003 Bern. Eisbahnen Eishockey, Empfehlung 402; 1990. Sektion Sportanlagen, ESSM, 2532 Magglingen. IAKS «Anlagen für den Eissport», Empfehlung 401. Sektion Sportanlagen, ESSM, 2532 Magglingen. ■