

# VHF-GSK

# BULLETIN

02/26 | Ausgabe Juni 2026

**Verband Hallen- und Freibäder**  
**Gesellschaft Schweizerischer Kunsteisbahnen**  
**Offizielle Verbandszeitschrift**

**5** **GV 2026 VHF und GSK**  
An den Generalversammlungen in Wallisellen wurden zwei neue Präsidenten gewählt.

**25** **Nach Recht und Gesetz**  
Die überarbeitete Norm über die Aufsicht in öffentlichen Bädern rechtlich eingeordnet.

**49** **Fachbeitrag**  
Transkritische CO<sub>2</sub>-Systeme in Kunsteisbahnanlagen.

## Anlässe der Verbände 2026

**GSK Managementtagung**  
am 13./14. August 2026 in Visp

**Swiss Bad 2026**  
am 11./12. November 2026 in Regensdorf



## INHALT

**Vorwort**

- 3 Vorwort des VHF-Präsidenten und des GSK-Präsidenten

**Veranstaltung/Tagung**

- 5 Neue Führung der Verbände VHF und GSK  
*An den Generalversammlungen 2026 des VHF und der GSK in Wallisellen wurde das Präsidialamt neu besetzt.*
- 43 AS-Infotagung 2026: Branchenplattform mit Jubiläumsfeier  
*Wie sich die Aqua Solar AG heute positioniert.*
- 53 Wie Sanierungslösungen strategisch entwickelt werden  
*Der Tag der badenden Meister 2026 in Emmen.*

**In eigener Sache**

- 10 Was die revidierte Norm über die Aufsicht in öffentlich zugänglichen Bädern für Schwimmbadbetreibende bedeutet
- 18 Swiss Bad 2026 – eine ausgebuchte Ausstellung und ausgesuchte Referate  
*Ein Einblick in die geplanten Fachreferate.*
- 34 Vorschau auf die GSK Managementtagung 2026 in Visp

**PRodukte und PROjekte selbst vorgestellt**

- 13 Sichere Wasserdesinfektion durch moderne Elektrolyse  
*CHLORINSITU V von ProMinent erfolgreich implementiert.*
- 39 Effizienz ist gefragt!  
*Effiziente Glasreinigung in Innenbereichen mit Strato.*
- 47 «Eine Elektrolyseanlage lohnt sich nicht für Freibäder»  
*SWISS D&W TECH bietet Freibädern eine echte Option.*

**Hintergrund**

- 15 Wasserrutschen strategisch planen und Marktposition nachhaltig sichern  
*Was bei der Integration in die bestehende Anlage zu beachten ist.*

**Im Gespräch**

- 21 Nachhaltige Entwicklung eines professionellen Service in den Verbänden  
*Thomas Reutener spricht über den Mehrwert von VHF und GSK.*
- 40 Ein Medienprofi als Geschäftsführer des SBV  
*Philippe Pfiffner ist seit einem Jahr Geschäftsführer des SBV.*

**Nach Recht und Gesetz**

- 25 Revision der VHF-Norm über die Aufsicht in öffentlich zugänglichen Bädern  
*Eine Einordnung aus rechtlicher Sicht.*

**Neubau/Sanierung**

- 28 Das Freibad Wyler – eine familienfreundliche und erlebnisreiche Anlage im Quartier  
*Attraktivierungen und technische Erneuerungen im Zuge der Gesamtanierung 2023/24 im Freibad Wyler.*

**Publireportage**

- 36 Gemeinsam stärker: TAC und n-tree gestalten die Zukunft der Ticketing- und Freizeitlösungen

**Fachbeitrag**

- 49 CO<sub>2</sub>-Kälteanlagen in Kunsteisbahnen  
*Die Vorteile: ungiftig, hohe Effizienz und Kühlleistung.*

## EDITORIAL

*Weiter gemeinsam für die Branchen*

*Liebe Leserinnen und Leser*

*Nach sieben Jahren als Präsident des VHF und der GSK sowie langjähriger Vorstandsarbeit in beiden Verbänden wurde Thomas Reutener an den Generalversammlungen 2026 für sein ausserordentliches Engagement für die Verbände und die gesamte Eis- und Bäderbranche gebührend geehrt. Mit seinem Rücktritt hat zugleich ein neues Kapitel in der Geschichte der Verbände begonnen: Erstmals seit ihrem Bestehen wird das Präsidialamt getrennt geführt. Seit dem 10. Juni steht Urs Jäggi dem VHF vor, und David Solèr präsidiert die GSK. Trotz der neuen Struktur werden die Verbände weiterhin eng zusammenarbeiten. Ein weiterer Meilenstein der Generalversammlungen war die Verabschiedung der revidierten Norm über die Aufsicht in öffentlich zugänglichen Bädern (Seite 5 ff.). Was die revidierte Norm für Badeanlagenbetreibende bedeutet, beleuchtet VHF-Präsident Urs Jäggi (Seite 10 ff.). Eine vertiefte Analyse der Anpassungen sowie deren rechtliche Einordnung finden Sie im Rechtsbeitrag von Roger Moser (Seite 25 ff.).*

*Auch darüber hinaus bietet diese Ausgabe spannende Beiträge. Ein Hintergrundbericht zeigt auf, was es bei der Planung von Wasserrutschen zu berücksichtigen gilt (Seite 15 ff.). Dann haben wir mit Thomas Reutener über die Entwicklung der Verbände VHF und GSK sowie über die Gründe für die neue Führungsstruktur gesprochen (Seite 21 ff.). In einem weiteren Interview zieht Philippe Pfiffner Bilanz nach seinem ersten Jahr als Geschäftsführer des SBV (Seite 40 f.). Ausserdem stellen wir Ihnen das Freibad Wyler in Bern vor. Die familienfreundliche und erlebnisreiche Anlage wurde umfassend saniert (Seite 28 ff.). Abgerundet wird die Ausgabe durch einen Fachbeitrag über CO<sub>2</sub>-Kälteanlagen in Kunsteisbahnen (Seite 49 ff.).*

*Wir wünschen Ihnen eine spannende Lektüre.*

*Ihre Redaktion*

## IMPRESSUM

**Herausgeber:** Verband der Hallen- und Freibäder und Gesellschaft Schweizerischer Kunsteisbahnen

**Redaktion:** Dr. Franziska Bartel, Marcel Wenger

**Anzeigen/Administration:** Thomas Reutener, Martin Enz, Jessica Michel-Enz

**Layout:** Andrea Bolli **Druck:** Jordi AG, 3123 Belp

**Erscheinungsweise 2026:** 3 x jährlich **Auflage:** 1300

Artikel mit dem Namen des Verfassers stellen die Meinung des Autors, nicht unbedingt die der Redaktion dar. Die Redaktion behält sich das Recht vor, nur Anzeigen zu veröffentlichen, die inhaltlich nicht den Zielsetzungen der Verbände oder seiner Mitglieder widersprechen.

**Geschäftsstelle VHF-GSK:**

Martin Enz  
Bügls Suot 18  
7502 Bever  
081 834 50 70  
gs@vhf-gsk.ch

**Redaktionsleitung:**

Dr. Franziska Bartel  
Tel. 078 818 89 84  
alle@ademoda.ch

**Titelfoto:** Wasserrutschen sorgen für ausgelassenen Spass und Nervenkitzel.

Quelle: ZVG von der Klarer Freizeitanlagen AG

# CO<sub>2</sub>-Kälteanlagen in Kunsteisbahnen

Transkritische CO<sub>2</sub>-Systeme stellen eine umweltfreundliche und ungiftige Alternative dar, die durch hohe Effizienz und starke Kühlleistung überzeugt. Die früher bestehenden technischen Herausforderungen, etwa durch hohe Betriebsdrücke und anspruchsvolle Regelung, sind inzwischen grösstenteils gelöst. Dennoch ist es sinnvoll, jedes Projekt individuell zu beurteilen.

TEXT **MATTHIAS BRÜGGER**  
FOTOS/VISUALISIERUNG **ZVG**

Kunsteisbahnen gehören zu den energieintensiven Anlagen im kommunalen und sportlichen Infrastrukturbereich. Traditionell dominieren Ammoniaksysteme (NH<sub>3</sub>) aufgrund ihrer hohen Effizienz und langjährigen Betriebserfahrung. Betreiber wünschen sich oft Kälteanlagen mit Ammoniakdirektverdampfung, weil diese bezüglich Energieeffizienz und Kühlperformance den Benchmark definieren. Auch die Sicherheit kann mit geeigneten Massnahmen gewährleistet werden, wie in zahlreichen Projekten in den letzten Jahren belegt werden konnte. Trotzdem können solche Anlagen, welche der Störfallverordnung (StfV) unterstellt sind, wegen des grossen Ammoniakinhalts zu einem Projektrisiko werden im Bewilligungsverfahren. Hier kann ein direktverdampfendes Kohlendioxid-(CO<sub>2</sub>)-Konzept eine interessante Alternative sein.

Historisch gesehen ist CO<sub>2</sub> kein neues Kältemittel. Im Gegenteil: Es wurde bereits im 19. Jahrhundert als Kältemittel verwendet. In einer Zwischenphase wurde es dann verdrängt durch sogenannte Sicherheitskältemittel (synthetische Kältemittel). Diese Kältemittel haben sich als ökologisch problematisch erwiesen: die erste Generation (FCKW) durch das Ozonabbaupotenzial, die Ersatzkältemittel (HFKW) durch hohe Treibhauswirksamkeit und die aktuelle Generation (HFO) durch TFA-Rückstände der Spaltprodukte. CO<sub>2</sub> ist umweltneutral, nicht toxisch und nicht brennbar. Auch thermodynamisch ist CO<sub>2</sub> ein gutes Kältemittel. Aus diesen Gründen wurde die Anwendung von CO<sub>2</sub> in der Kältetechnik Anfang dieses Jahrhunderts wieder aufgenommen.



Beispiel transkritische CO<sub>2</sub>-Verbundanlage (Sportzentrum Heuried).



Der Fachautor **Matthias Brügger** ist Partner, Geschäftsleiter und Projektleiter Industriekälte bei der **Coex Kälteplanung AG** in Winterthur.

Er doziert ausserdem an der ZHAW Zürcher Hochschule für Angewandte Wissenschaften über diverse WBK und CAS, u. a. WBK CO<sub>2</sub>-Kälteanlagen.

Es gibt aber auch Herausforderungen in der Anwendung: Die hohen Betriebsdrücke (bis 90 bar) und der transkritische Prozess erforderten eine andere Technik, die Komponentenverfügbarkeit war anfänglich noch stark eingeschränkt. Inzwischen hat sich CO<sub>2</sub> in einigen Bereichen fest etabliert, insbesondere in der Supermarktkälte. Bei Kunsteisbahnen wurden bereits in den 1990er-Jahren Versuche gemacht mit Kaskadenanlagen: Ammoniak NH<sub>3</sub> als Kälteerzeugung und Kohlendioxid CO<sub>2</sub> als Kälteüberträger im Umpumpverfahren. Aufgrund der guten Erfahrungen mit transkritischen Anlagen wurde dann vor ca. 10 Jahren die erste transkritische CO<sub>2</sub>-Anlage mit Abwärmenutzung in der Schweiz realisiert (Sportzentrum Heuried in Zürich). Auch international werden Kunsteisbahnen mit CO<sub>2</sub>-Technik realisiert, insbesondere in Skandinavien und Kanada.

Es empfiehlt sich, in jedem Projekt einen Konzeptvergleich zu machen. Die Anforderungen sind unterschiedlich. Ein systematischer Vergleich mit den spezifischen Anforderungen und einer Nutzwertanalyse kann hilfreich sein, um für die jeweilige Anwendung das richtige Konzept zu wählen.

#### **Kälte-Wärme-Maschine: Prozess der Abwärmenutzung**

Beim transkritischen Prozess handelt es sich um einen einstufigen Prozess. Damit die aus dem Kälteprozess resultierende Abwärmeenergie genutzt werden kann, muss der Druck angehoben werden. Um die Senketemperaturen gemäss Minergievorgaben zu erreichen, ist ein Druckniveau von ca. 75 bar erforderlich. Diese Drucklage ist knapp über dem kritischen Punkt und wird darum als transkritisch bezeichnet. Die Energieabgabe erfolgt in dieser Zone nicht mehr durch einen isothermen Phasenwechsel (Verflüssigung oder Kondensation auf bestimmtem Temperaturniveau). In dieser transkritischen Zone handelt es sich um eine sensible Gasabkühlung. Für die Effizienz des Prozesses ist es nun entscheidend, auf welche Temperatur das Hochdruckgas abgekühlt werden kann. Hier ergeben sich bei Eistechnikanlagen hervorragende Voraussetzungen. Die Gasabkühlung erfolgt über mehrere Temperaturstufen. Dabei ist zu beachten, dass im Gegensatz zur Verflüssigung möglichst hohe Temperaturspreizungen im Wärmeträgernetz erforderlich sind. Die Rücklauftemperaturen definieren jeweils den Betrag, um den das CO<sub>2</sub>-Gas auf der Prozessseite abgekühlt wird. Die erste Abkühlstufe erfolgt über das Hochtemperaturnetz. Hier steht ausreichend Exergie zur Verfügung, so dass Vorlauftemperaturen sekundärseitig ohne Mehraufwand auch über 65 °C leicht zu erreichen sind. Als zweite Abkühlstufe wird das Niedertemperaturnetz versorgt: Vorlauftemperatur 32 °C, Rücklauftemperatur 26 °C oder besser noch tiefer. Der Schneegrubenkreislauf kühlt den Prozess in letzter Sequenz auf sehr tiefe Gastemperaturen von ca. 11 °C. Diese Gaskühlung über drei oder vier Stufen auf tiefe Werte

ermöglicht eine sehr gute Leistungszahl von ca. 3.4 bei -8 °C/74 bar bei gleichzeitiger Abwärmenutzung.

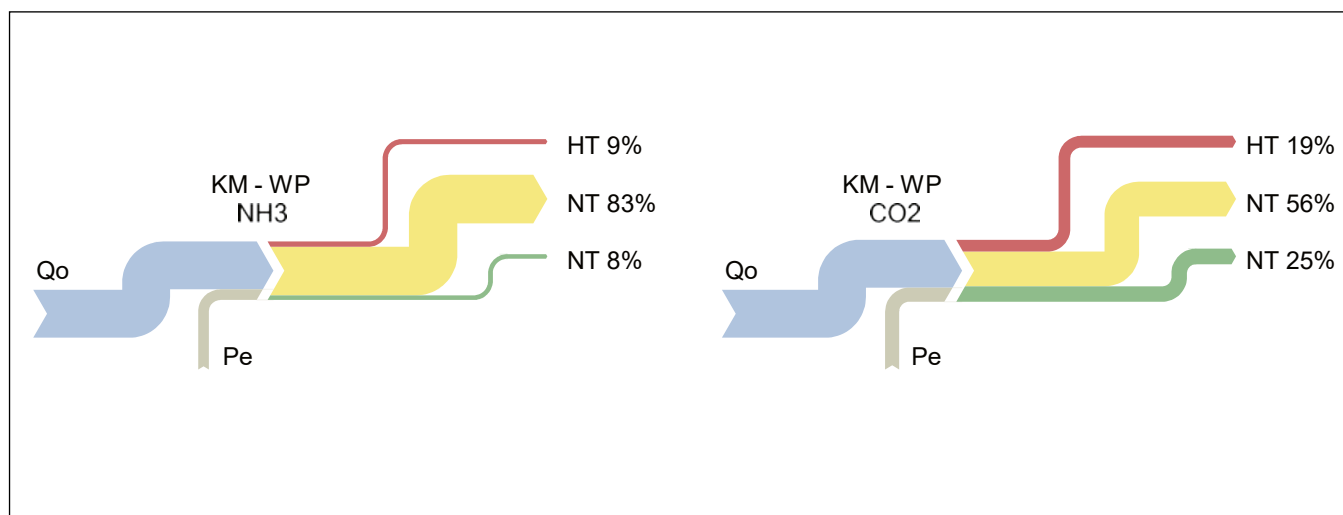
Im Vergleich dazu erfolgt die Abwärmenutzung beim Ammoniakprozess zweistufig. Die Niederdruckstufe ist bei Ammoniak zwar wesentlich effizienter, dafür ist für die Abwärmenutzung eine zweite Druckstufe erforderlich, welche für den Gesamtwirkungsgrad ebenfalls zu berücksichtigen ist. Im direkten Vergleich ist die Ammoniakvariante trotzdem noch ca. 7 Prozent effizienter. Allerdings liegt CO<sub>2</sub>-Direktverdampfung in der Energieeffizienz ca. 10 Prozent vor der Konzeptvariante Ammoniak Indirekt mit Kälteübertragungssystem.

Aus dem transkritischen CO<sub>2</sub>-Prozess ergibt sich ein starres Leistungs- und Energieprofil auf der Abwärmeseite. Wenn das Bezugsprofil der Wärmeverbraucher dazu passt, ergibt sich ein stimmiges Energiekonzept. Wenn es eine grössere Abweichung gibt, ist unter Umständen eine externe Exergie-WP erforderlich, die eine Energieumschichtung macht. Dies macht das Gesamtkonzept komplexer, teurer und weniger effizient.

Die Rückkühlung kann entweder direkt über einen aussen aufgestellten Gaskühler erfolgen oder indirekt über ein Niedertemperatursystem oder ein Rückkühlsystem. Dies ist dann auch relevant für die Auslegung des Prozesses, denn dies ist meistens der massgebende Betriebspunkt. Bei diesem Betriebspunkt erreicht die Gasabkühlung in der Regel nicht die tiefen Werte, wie wenn alle Senkesysteme zugeschaltet sind. Bei dieser Auslegung benötigt der Prozess eine hohe elektrische Anschlussleistung. Aus diesem Grunde sind die elektrischen Anschlussleistungen höher als bei Vergleichssystemen, was beachtet werden muss. Da mit diesem Regime nicht viele Betriebsstunden anfallen, hat dies keinen entscheidenden Einfluss auf die Jahreszahl (JAZ).

#### **Unterschiede der Direktverdampfung**

Auf der kalten Seite gibt es wie bei Ammoniak zwei Konzeptvarianten: Direktverdampfung oder indirekte Kühlung über einen Kälteüberträger (Glykol). Die Direktverdampfung ist das gleiche Prinzip wie bei Ammoniak: Das flüssige Niederdruckkältemittel wird aus dem Abscheider im Pumpverfahren in die Verdampferrohre der Kälteplatte gefördert. Dort verdampft das Kältemittel durch Energieaufnahme isotherm. Strömungstechnisch unterscheidet sich der Verdampfungsprozess von der Ammoniakvariante. Durch die hohen Drücke bei CO<sub>2</sub> ergeben sich niedrigere Gasvolumenströme, und auch die physikalischen Eigenschaften sind nicht identisch. Dadurch ergeben sich unterschiedliche turbulente Zweiphasenströmungen. Die Wärmeübertragung dürfte in der Summe etwas besser sein bei Ammoniak, was zu einer kleineren Grädigkeit und etwas besserer Kühlperformance führt. Aber auch mit



Vergleich AWN Energieprofil Niederdruckstufe NH<sub>3</sub> und CO<sub>2</sub>.

CO<sub>2</sub>-Direktverdampfung wird eine homogene Kälteverteilung mit intensiver und effizienter Kühlung erreicht. Der «Anfahrbetrieb» bei warmer Piste ist anspruchsvoller als mit Ammoniak, weil die Drücke bei falschem Vorgehen zu hoch ansteigen könnten. Das Abkühlprozedere kann trotzdem automatisch erfolgen. Die Impulseinspritzung muss jedoch sehr kontrolliert erfolgen, bis die Piste den 0°C Haltepunkt erreicht hat.

#### Modulare Bauweise und tiefere Wartungskosten

Die Bauweise unterscheidet sich deutlich von den Ammoniakanlagen. Die transkritischen CO<sub>2</sub>-Anlagen haben eine höhere Anzahl kleinerer Verdichter. Diese Verdichter werden nicht im klassischen Anlagenbau vor Ort installiert, sondern werden als fertige Verbundanlage (verdrahtet, isoliert) angeliefert. Auch wenn inzwischen grössere CO<sub>2</sub>-Verdichter verfügbar sind, hat die Verbundanlagenbauweise wesentliche Vorteile: hohe Montagequalität durch seriennahe Werksfertigung, kurze Installations- und Inbetriebnahmezeiten vor Ort. Aktuell geht auch bei kleineren Ammoniakanlagen der Trend in Richtung Verbundanlagenbau. Durch diese Bauweise ergibt sich eine sehr gute Leistungsabstufung, was sich positiv auf die Energieeffizienz auswirkt. Auch bezüglich Redundanz ist dies ein Vorteil. Für transkritische CO<sub>2</sub>-Kolbenverdichter ist keine festgelegte Komplettüberholung nach Betriebsstunden erforderlich. Dadurch ergeben sich aus technischer Sicht wesentlich tiefere Instandhaltungskosten als bei Industrieverdichtern.

#### Auch CO<sub>2</sub>-Anlagen benötigen ein Sicherheitskonzept

Bezüglich Sicherheit ergibt sich durch Kohlendioxid CO<sub>2</sub> im Havariefall in der Umgebung praktisch kein Risikopotenzial. Das ist ein Vorteil bei Anlagen im überbauten Gebiet. Im Gebäudeinneren darf jedoch CO<sub>2</sub> nicht unterschätzt werden. Wäh-

rend Ammoniak durch den Geruch eine starke Warnwirkung hat, ist CO<sub>2</sub> nicht wahrnehmbar. Bei zu hoher Konzentration besteht die Gefahr einer CO<sub>2</sub>-Vergiftung. Dabei reichert sich das CO<sub>2</sub> im Blut unbemerkt an und führt zum Kontrollverlust. Hält dieser Zustand zu lange an, kann er zum Tode führen. Daher gilt auch für CO<sub>2</sub>-Anlagen: Eine Risikoanalyse und ein entsprechendes Sicherheitskonzept haben oberste Priorität! Wenn das richtig umgesetzt und instandgehalten wird, ist die Sicherheit gewährleistet. Wichtig zu wissen ist auch, dass bei einer spontanen Freisetzung mit stark abfallendem Druck (unter den Tripelpunkt von 5.2 bar) Trockeneis in der Anlage entsteht. Eine «eingefrorene» Anlage wieder zu aktivieren, ist anspruchsvoll.

Die Investitionskosten sind bei den bisherigen Anlagen auf vergleichbarem Niveau wie Ammoniakanlagen oder eher günstiger. Entscheidend ist zukünftig, ob in diesem Bereich der Markt spielt. Das Feld der potenziellen Anbieter für transkritische CO<sub>2</sub>-Kunsteisbahnanlagen ist überschaubar, daher ist nicht unbedingt mit einem erhöhten Preisdruck zu rechnen.

#### Fazit

Kunsteisbahnen sind energieintensiv, wobei Ammoniakdirektverdampfung bisher den Effizienz-Benchmark setzt, der hohe Ammoniakinhalt jedoch bezüglich Sicherheit und Bewilligungsverfahren herausfordernd ist. Transkritische CO<sub>2</sub>-Anlagen bieten eine umweltfreundliche, nicht toxische Alternative mit guter Effizienz und guter Kühlperformance. Technische Herausforderungen wie hohe Drücke und komplexe Regelung sind heute weitgehend beherrscht. Energetisch liegt CO<sub>2</sub> leicht hinter NH<sub>3</sub>-Direktverdampfung, aber vor indirekten Systemen. Vorteile sind geringere Risiken im Umfeld, modulare Bauweise und tiefere Wartungskosten. Nachteile sind höhere Anschlussleistungen und anspruchsvollere Abwärmennutzung. Eine projektspezifische Bewertung bleibt entscheidend. ■