

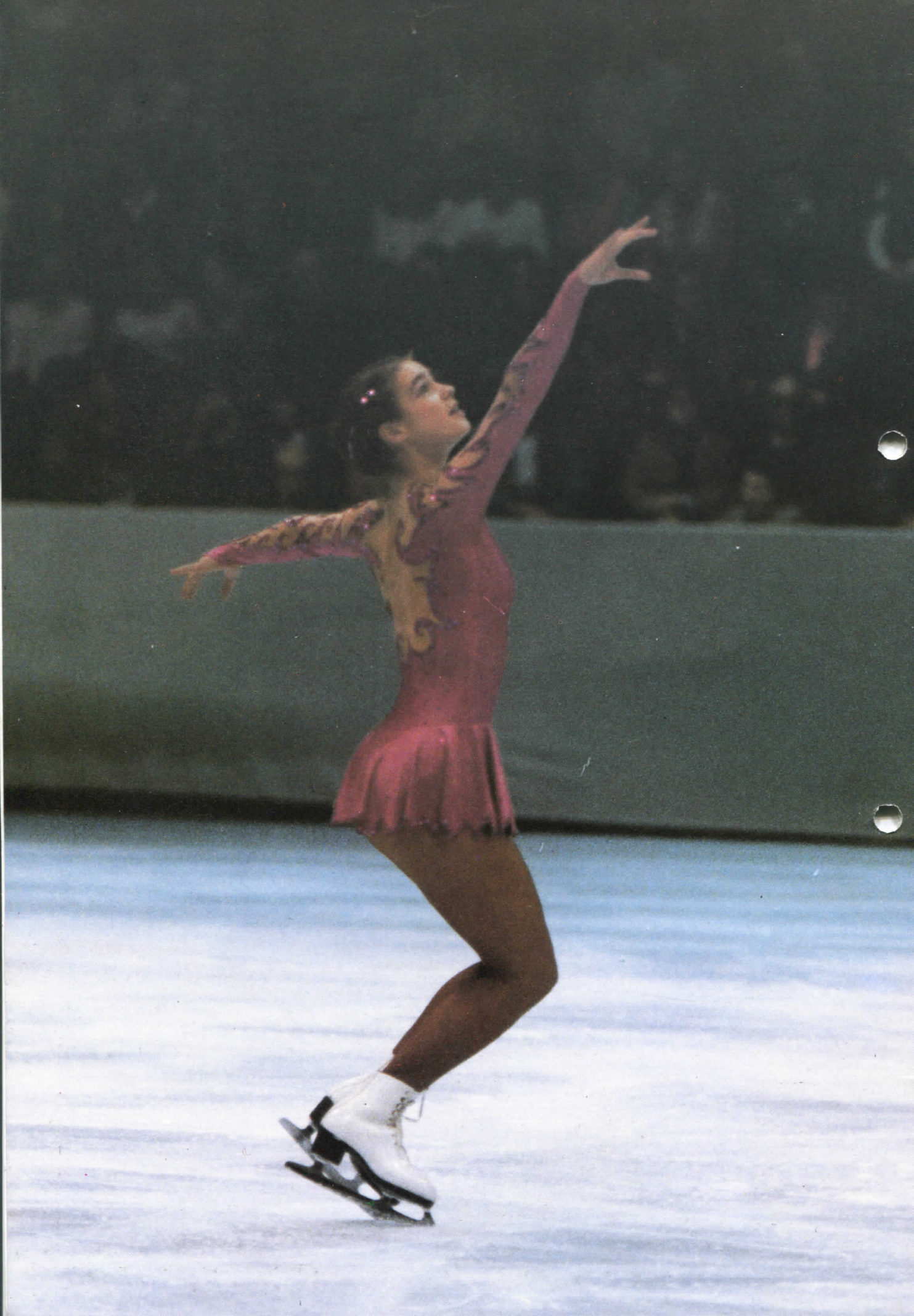
VEB MASCHINENFABRIK HALLE



KÄLTETECHNIK FÜR SPORT- UND ERHOLUNGSBAUTEN IN ALLER WELT



Ma Pa Halle 013



KÄLTETECHNIK FÜR SPORT- UND ERHOLUNGSBAUTEN IN ALLER WELT

Olympische Spiele, Welt- und Kontinentmeisterschaften in unterschiedlichsten Sportarten locken Hunderttausende von Zuschauern in die Sportstätten und bannen Millionen an den Bildschirm.

Die eleganten Sprünge der Eiskunstläufer, das technisch gekonnte und kampfbetonte Spiel mit der Gummischeibe der Eishockeyspieler faszinieren ebenso wie die kühnen und rasanten Fahrten der Bob- und Rennschlittenpiloten durch das Kurvenlabyrinth der künstlich vereisten Bob- und Rennschlittenbahnen oder die phantastischen Weiten der Skispringer, die sich von hohen Schanzen ins Tal schwingen. Gleiches gilt für die Rennen der Eissprinter.

Neue technische Entwicklungen und Lösungen werden genutzt, um moderne, hohen Ansprüchen gerecht werdende Sporteinrichtungen zu schaffen, die zur weiteren Steigerung der sportlichen Höchstleistungen beitragen.

FÜR MILLIONEN UNGETRÜBTES EISSPORTVERGNÜGEN DURCH ILKA-KÄLTETECHNIK

Mit der weltweiten Entwicklung des Sports, dem Bedürfnis nach internationalen Veranstaltungen und Leistungsvergleichen der Sportler außerhalb der Wintermonate und dem wachsenden Drang nach sportlicher Freizeitbetätigung, erhöhte sich der Wunsch nach modernen Sportstätten für den Eissport.

Von ILKA-Spezialisten geplante und mit ILKA-Kälteanlagen ausgestattete Sportstätten sind häufig Schauplätze eissportlicher Veranstaltungen.

Die hervorragenden Leistungen der DDR-Sportler bestätigen dabei immer wieder die günstigen Entwicklungsbedingungen des Sports in der

Deutschen Demokratischen Republik,

die ihre Grundlage u.a. auch in den ausgezeichneten modernen technischen Anlagen haben.

Die Schaffung der kältetechnischen Voraussetzungen für alle eisgebundenen Sportarten oblag und obliegt dem

VEB Maschinenfabrik Halle.

ILKA-KÄLTEANLAGEN VERLÄNGERN DIE SAISON IM EISSPORT

Sportliche Betätigung, ob als Leistungssport oder als Freizeitsport, bedarf moderner Sportstätten.

Eislaufen, ein Sport für alle Altersgruppen.

Auf einer Eisbahn kann ein Maximum an Personen auf einem Minimum an Fläche gleichzeitig den Sport ausüben.

Die Eisbahn kann durch die Angliederung eines Schwimmbades, von Restaurants, Kegelbahnen und durch das Abhalten anderer Sportveranstaltungen langfristig zu einem beliebten Treffpunkt werden.

Da die Wintertemperaturen stark schwanken, ist nur in den seltensten Fällen ein Eissport auf Natureisbahnen möglich. Kunsteisbahnen dagegen können bei optimaler Auslegung auch ganzjährig wirtschaftlich betrieben werden.

Beim Bau einer solchen Sportstätte ist es zweckmäßig, ein auf diesem Gebiet erfahrene Firma, wie den VEB Maschinenfabrik Halle, bereits bei der Planung einzubeziehen. Der VEB Maschinenfabrik Halle ist einer der bekanntesten und mit ca. 2400 Mitarbeitern einer der größten Betriebe des VEB Kombinat ILKA. Dieses stellt eine Vereinigung von 17 Firmen dar, die auf dem Gebiet der Kälte-, Luft-, Klima-, Entstaubungs- und Umweltsimulationstechnik tätig sind und 21.000 Mitarbeiter beschäftigen. Die Produkte der Firmen werden unter dem international bekannten Warenzeichen ILKA vertrieben.

DER VEB MASCHINENFABRIK HALLE, EIN LEISTUNGSFÄHIGER UND ERFAHRENER PARTNER

Der VEB Maschinenfabrik Halle kann auf eine weithin anerkannte Leistungsfähigkeit verweisen. Sie ist in einer über 100 Jahre bestehenden Erfahrung im Maschinenbau und in einer bereits am Ende des 19. Jahrhunderts beginnenden Tradition im Bau von Kältemaschinen und -anlagen begründet.

Der VEB Maschinenfabrik Halle ist in Europa ein führender Hersteller von Kunsteisbahnen. Er hat in den letzten 40 Jahren sämtliche Kunsteisbahnen in der DDR geplant und gebaut.

Dabei erfolgt seit mehr als 20 Jahren eine enge Zusammenarbeit mit dem Wissenschaftlich-Technischen Zentrum für Sportbauten in Leipzig (WTZ).

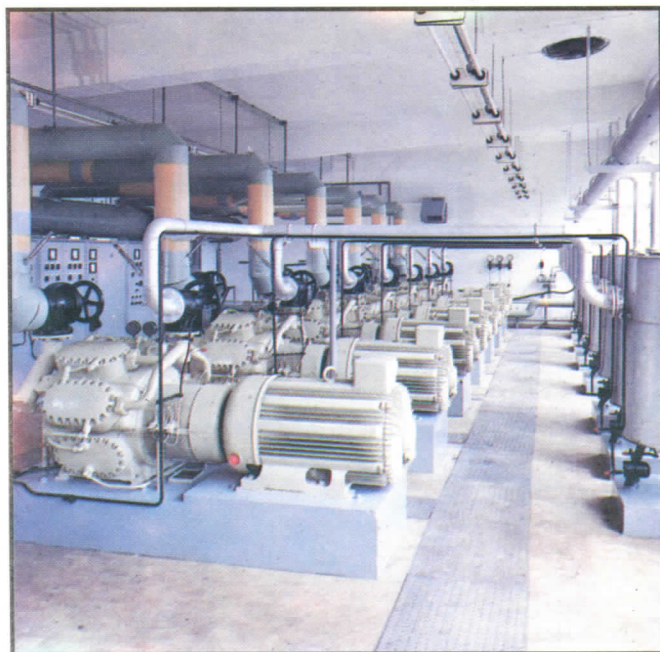
Die enge Zusammenarbeit zwischen dem Wissenschaftlich-Technischen Zentrum und dem VEB Maschinenfabrik Halle sichert eine organische Verbindung sportspezifischer Forderungen und Erfahrungen mit kälte- und bautechnischen Gesichtspunkten. Den Kunden und den planenden Ingenieurbüros stehen also jahrzehntelange Erfahrungen und das know-how von Spezialisten für alle Arten von künstlich vereisten Sportstätten zur Verfügung.

International sind diese beiden Partner als ILKA-Gruppe als Consultant und für Engineering-Leistungen verfügbar und werden durch den Außenhandelsbetrieb TECHNOCOMMERZ/ILKA, Berlin, vertreten. Damit stehen Kompetenz und Erfahrungen, die aus eigener Planung und Realisierung gewonnen werden und jeder neuen Aufgabenstellung zum Nutzen der Kunden zugute kommen, zur Verfügung.

ILKA-Niederlassungen existieren in vielen Ländern. Die Beratung ist kostenlos. Der Kundendienst ist gewährleistet.

Entscheiden Sie sich deshalb für ILKA. Kunden in der Tschechoslowakischen Sozialistischen Republik, der Sozialistischen Förderativen Republik Jugoslawien, in Österreich, der Schweiz und Canada haben sich für ILKA-Kältetechnik und Systemlösungen der ILKA-Gruppe entschieden.

Maschinenraum der Bob- und Rennschlittenbahn in Oberhof/DDR mit NH₃-Verdichtern aus dem VEB Maschinenfabrik Halle



DAS ILKA-LEISTUNGSANGEBOT

Systemlösungen und Realisierung von Kälteanlagen für:

- Hallen- und Freiluftkunsteisbahnen für Hockey, Kunst- und Schnellauf
- Transportable Kunsteisbahnen
- Curlingbahnen
- Anlaufspuren für Sprungschanzen
- Bob- und Rennschlittenbahnen

mit direkter Kältemittelverdampfung oder mit Kälte-trägerbetrieb (Sole), mit wirtschaftlichem Energieverbund zur Beheizung von Schwimmbädern.

Diese Doppelnutzung, Kühlen-Heizen (Kälte - Wärme-Kopplung), ermöglicht eine energiesparende Betriebsweise der Gesamtanlage. Die bei der Kälteerzeugung zur Eisbereitung anfallende Wärme kann außer zur Beheizung des Schwimmbad- oder Duschwassers auch zur Raumheizung oder zur Erwärmung des für die Eispflege benötigten Wassers benutzt werden.

Der reiche Erfahrungsschatz unserer Mitarbeiter, gepaart mit den Erkenntnissen von Wissenschaft und Technik unserer Zeit, garantieren den Kunden technisch ausgereifte, hochwertige und wirtschaftliche Anlagen.



Betonieren der Freilufteisbahn in Seewen/Schweiz



Sport- und Kongreßzentrum Seefeld/Österreich
Freibad und Schwimmhalle werden mit Abwärme aus dem Kälteerzeugungssystem beheizt.

Die Leistungen sind umfassend:

- Wir übernehmen die **technische Beratung**
- Erarbeitung von Studien und Angeboten
- Planung/Entwurf
- Projektierung
- Lieferung, Ausführungsüberwachung
- Montage und Inbetriebnahme
- Personalschulung
- Kundendienstleistungen

BEISPIELE FÜR ILKA-LEISTUNGEN

KUNSTEISBAHNEN

In den letzten Jahren gewannen Hallenbahnen - der Forderung des Sports entsprechend, Eisbahnen ganzjährig betreiben zu können - immer mehr an Bedeutung. Deshalb entstanden in Berlin und in Karl-Marx-Stadt große Eissportzentren mit Kunsteisbahnen für Eiskunstlauf und Eishockey sowohl für den Trainingsbetrieb als auch für große Veranstaltungen. Hallenbahnen und Eisschnellaufbahnen im Freien mit speziellen Trainingskurven zählen zur Ausrüstung dieser Eissportzentren. In diesen beiden DDR-Eissportzen-

tren und in zahlreichen anderen Städten der DDR, wie in Dresden, Halle, Weißwasser, Rostock, um nur einige zu nennen, oder in Jihlava in der CSSR, in Pled und Novi Sad in der SFR Jugoslawien sowie in Österreich und in der Schweiz sowie in der VR Bulgarien, in Burgas und Pernik, wurden mit Hilfe der Kältetechnik aus Halle Voraussetzungen geschaffen, die einen vom Wetter und der Jahreszeit unabhängigen Eissport ermöglichen.

Dabei wurde die breite Palette des ILKA-Leistungsspektrums zur Zufriedenheit der Kunden in Anspruch genommen. Insgesamt wurden mehr als 100 000 m² künstlich vereister Sportfläche bearbeitet.

EISSCHNELLAUF- HALLENBAHN

Vor mehr als 25 Jahren wurde durch den VEB Maschinenfabrik Halle eine 400 m-Eisschnelllaufbahn im Sportforum Berlin gebaut. Es handelte sich damals um eine Neuerung auf dem Gebiet der künstlich beheizten Schnelllaufbahnen. Erstmals wurde das in der Bahnberohrung direkt verdampfte Ammoniak als Kühlmittel eingesetzt.

Die Anlage lief über Jahrzehnte zur vollsten Zufriedenheit des Betreibers bis natürlicher Verschleiß eine Rekonstruktion erforderlich machte. Um die Trainingsbedingungen der Sportler zu verbessern, wurde die 400 m-Schnelllaufbahn im Rahmen der Rekonstruktion um eine Trainingsbahn und eine Eisfläche erweitert. Eine Umbauung dieser Eissportanlage in Form einer Halle, ähnlich ausgeführt bisher in den Niederlanden und in Weißwasser/DDR, ermöglicht eine ganzjährige Nutzung frei von Witterungseinflüssen.

Insgesamt steht für den Eissport in der Eisschnelllaufhalle im Sportforum Berlin eine künstlich beheizte Fläche von ca. 7815 m² zur Verfügung.

Zur Gewährleistung optimaler Nutzungsbedingungen sind die 3 Eisflächen untereinander durch Überfahrten verbunden. Die 400 m-Eisschnelllaufbahn, die Trainingsbahn und die Eisfläche können unabhängig voneinander betrieben werden.

Die Bahnberohrung für jede Eisfläche ist in einer fugenlosen Platte fest einbetoniert. Darunter befinden sich die kältemittelseitigen Verteilungen. Die Verbindungsrohrleitungen zwischen Maschinenhaus und Eisflächen wurden in Kanälen verlegt.

Eissporthalle in Jihlava/CSSR





Bei extremen thermischen Belastungen kann die Kälteleistung der Eisfläche für die 400 m-Schnellaufbahn bzw. Trainingsbahn genutzt werden. Die Kälteanlage für die Eisschnellaufhalle im Sportforum Berlin arbeitet nach dem Prinzip einstufiger Verdichtung und Pumpenumwälzung. Kältemittelpumpen drücken das Ammoniak in die Bahnberohrung. Dort erfolgt eine Teilverdampfung, welche zum Wärmeentzug aus der Betonplatte und der unmittelbar umgebenden Luftschicht führt. Durch Aufsprühen von Wasser wird die Eisschicht aufgebaut. Die gesamte Kältemittelfüllung der Anlage kann in zwei Sammelbehältern von insgesamt 64 m^3 Inhalt aufgenommen werden. Die Verflüssigung des Ammoniaks erfolgt in Verdunstungsverflüssigern. Sie ermöglichen eine wassersparende Funktion.

Die rekonstruierte Eisschnellaufbahn im Sportforum Berlin, überdacht und erweitert nahm 1986 den Betrieb auf. Die Planung, Projektierung und Chefmontage der kältetechnischen Ausrüstung erfolgte durch den VEB Maschinenfabrik Halle. Sportmedizinische Forderungen und bautechnische Erkenntnisse des Wissenschaftlich-Technischen Zentrums für Sportbauten in Leipzig sowie die langjährigen Erfahrungen des VEB Maschinenfabrik Halle beim Bau von Eissportanlagen kamen bei dieser Eisschnellaufhalle zur Anwendung.

Die Kälteanlage für die Kälteversorgung der drei Eisflächen ist für folgende Betriebsparameter ausgelegt:

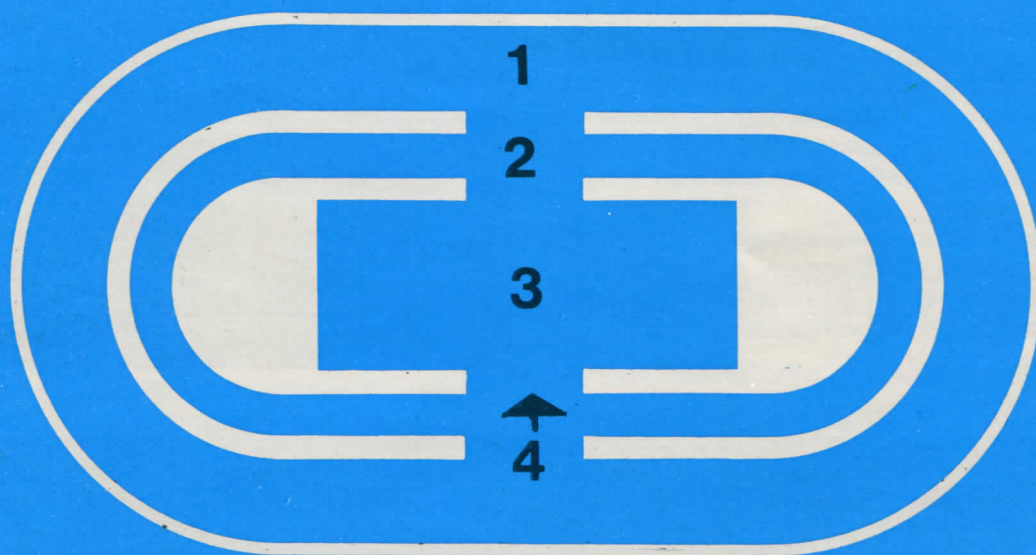
Bei hohen Außentemperaturen
 Kälteleistung $Q_o = 2608 \text{ kW}$ bei
 $t_o = -18^\circ\text{C}$

bei niedrigen Außentemperaturen
 Kälteleistung $Q_o = 3150 \text{ kW}$ bei
 $t_o = -10^\circ\text{C}$

Außenaufnahme der Eisschnellaufhalle im Sportforum Berlin



Eisschnelllaufhalle



1 Schnellaufbahn	Bahnlänge: 400 m
	Bahnbreite: 11 m
2 Trainingsbahn	Bahnlänge: 262,5 m
	Bahnbreite: 6 m
3 Eisfläche	Länge: 60 m
	Breite: 30 m
4 Überfahrten	Gesamtfläche: 36 m ²

Blick auf die 400 m Eisschnellaufbahn, die Trainingsbahn und die Eisfläche mit 60 × 30 m



EISFLÄCHEN FÜR SCHAUVERANSTALTUNGEN

Neben Eissportanlagen für den Sportbetrieb rüsten wir auch solche für Schauveranstaltungen aus, wie z. B. den neuerbauten Friedrichstadt-Palast in Berlin. In diesem Gebäude ist für Schaulaufveranstaltungen eine transportable Eislauffläche mit indirekter Kühlung installiert. Die Eisfläche hat einen Durchmesser von 12 m.

Sie wurde zur Eröffnungsveranstaltung 1984 von den Solistinnen der Eisrevue, den ehemaligen Weltmeisterinnen im Eiskunstlauf, Gaby Seifert und Christine Errath, vorgestellt.



Varietétheater „Friedrichstadt-palast“ Berlin

Eisrevue auf der transportablen Eisfläche des Varietétheaters



KÜNSTLICH VEREISTE BOB- UND RENNSCHLITTEN- BAHNEN

Bereits bei der Rennschlittenbahn in Oberhof, die 1971 als zweite künstlich vereiste Bahn der Welt ihre Wettkampferöffnung erfuhr und seither vielfältige Bewährungsproben bestand, hat der VEB Maschinenfabrik Halle die Aufgabe gelöst, mit seinen kältetechnischen Ausrüstungen eine gleichmäßige und betriebssichere Bahnvereisung bei Außentemperaturen bis zu $+15^{\circ}\text{C}$ zu gewährleisten. Die dort gesammelten Erfahrungen fanden bei der Planung und Realisierung weiterer kombinierter Bob- und Rennschlittenbahnen mit künstlicher Vereisung, gepaart mit neuesten Erkenntnissen auf dem Gebiet der Kältetechnik, ihren Niederschlag.

So erfolgte die Planung, Projektierung und Realisierung, sowohl für die Vereisung der Bahnschale und deren Kälteversorgung als auch der Kälteerzeugungsanlage der Bob- und Rennschlittenbahn in Altenberg bei Dresden, die damit die zweite künstlich beeierte Bahn in der DDR ist. Die Erfahrungen flossen auch ein in die Planung und Projektierung der Bob- und Rennschlittenbahn für die XV. Olympischen Winterspiele 1988 in Calgary/Canada und die Schlittenbahn in Riga, UdSSR.

Mit der Inbetriebnahme der Bob- und Rennschlittenbahn in Altenberg ist es für die Bobsportler der DDR möglich, auf einer heimischen Bahn zu trainieren und auch internationale Bobsport-Wettkämpfe im Inland durchzuführen.

Die Bahn ist nach modernsten Gesichtspunkten geplant und gebaut worden und von den Bahnkommissionen der internationalen Sportverbände für Bobsport FIBT im Jahre 1986 und für Schlittensport FIL im Jahre 1987 in Übereinstimmung mit den Reglements abgenommen worden.

Durch die kombinierte Bahngestaltung für Bob- und auch für Schlittensport ist eine Sportstätte entstanden, die hohe sportliche Anforderungen bei hohem Sicherheitsstandard in sich vereint. Auf der Grundlage des gewählten Bahnverlaufes und der Standortbedingungen für die Bob- und Rennschlittenbahn Altenberg wurde durch den VEB Maschinenfabrik Halle die komplette kältetechnische Systemlösung innerhalb der Bahn selbst sowie die Kälteversorgung der Bahnabschnitte durch eine entsprechende Kälteanlage geplant und realisiert.

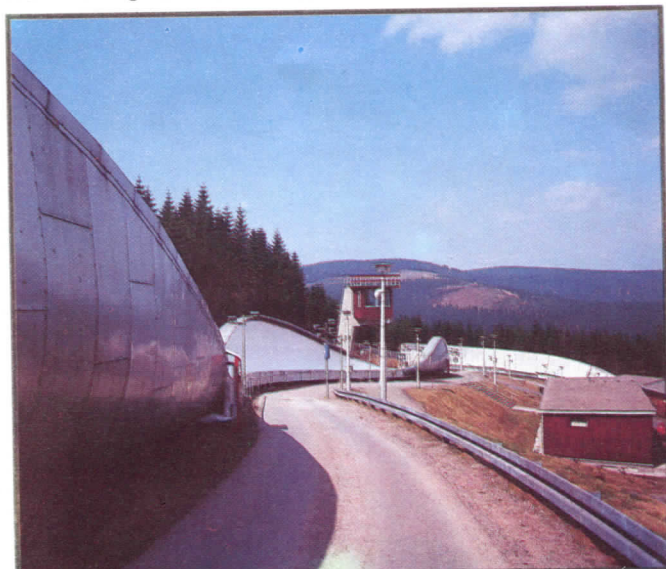
Die Realisierung des maschinen- und rohrtechnischen Teiles wurde unter ausnahmsloser Verwendung von DDR-Erzeugnissen durchgeführt. Dabei wurden wesentlich Anlagenkomponenten aus dem Produktionsprogramm des VEB Maschinenfabrik Halle und anderer Betriebe des VEB Kombinat ILKA verwendet.



Blick auf die Bob- und Rennschlittenbahn im Olympiapark von Calgary/Canada



Bob- und Rennschlittenbahn Altenberg/DDR
Rohrmontage in einer Kurve



Teilansicht der Rennschlittenbahn in Oberhof/DDR

Technische Daten der Bob- und Rennschlittenbahn Altenberg

Bahnlängen Start/Ziel

Bob: _____ 1413 m

Schlitten Herren: _____ 1220 m

Herrendoppel/Damen: _____ 996 m

Gesamtlänge der Bahn: _____ ca. 1650 m

max. Höhenunterschied

Start/Ziel: _____ 122,22 m

Anzahl der Kurven: _____ 17

Bahnfläche künstlich vereist: _____ 6700 m²

Durchschnittliches Gefälle der Bahn

Bob: _____ 8,14%

Schlitten Herren: _____ 7,68%

Es bestand die Aufgabe mit einem betriebssicheren Verfahren die in Form und Lage unterschiedlichsten Bahnabschnitte an allen Stellen der Bahnschale gleichmäßig mit Kälte zu versorgen, um diese zu unterkühlen und dann das aufgesprühte Wasser anzufrieren.

In die ca. 130 mm starke Betonschale der Bahnabschnitte wurden die kältemittelführenden Rohre mit einbetoniert. Die Montage der Berohrung erfordert eine spezielle Technologie. Die Berohrung ist Bestandteil der Stahlbetonkonstruktion der einzelnen Abschnitte der Bahn. Aus kälte- und bautechnischen Gründen wurde die Bahn in Beeisungsabschnitten ausgeführt, welche durch Dehnungsfugen getrennt sind. Die Bahnschale ist eine selbsttragende über dem Erdbereich liegende Stahlbetonkonstruktion, die auf Einzelfundamenten ruht. Jeder Abschnitt hat seinen Festpunkt und Pendelstützen. Die Berohrung der Betonschalen wurde so gewählt, daß eine gleichmäßige Kälteversorgung gewährleistet ist und somit ein gleichmäßiger Eisaufbau vorhanden ist.

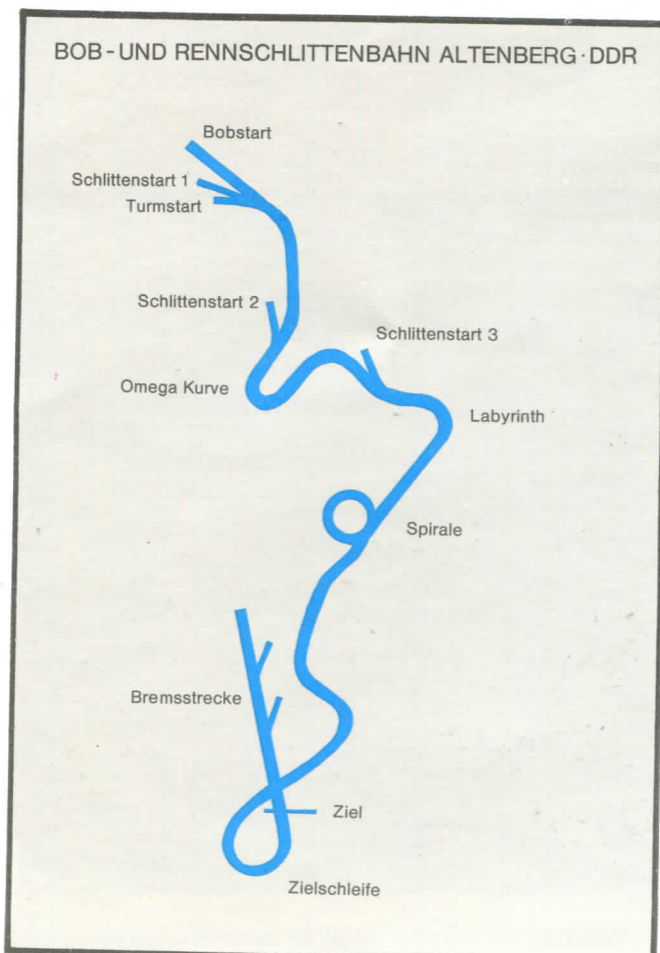
Die Rückseite der Bahnschalen ist isoliert, um Kälteverluste zu minimieren. Neben den bereits aufgeführten Starts ist im oberen Bereich der Bahn ein Turmstart für Trainingszwecke vorhanden. Für Eispfleegeräte sind im Bahnverlauf Einfahrten vorgesehen.

Im Zielbereich sind drei Ausfahrten mit Rampen vorhanden, die ebenfalls künstlich vereist sind. Alle unterschiedlichsten Formen der Abschnitte werden durch die kältetechnische Anlage gleichmäßig unterkühlt und erhalten eine gleichmäßige Eisschicht.

Die Kälteversorgung der Bahnabschnitte erfolgt durch eine Kompressionskälteanlage mit dem Kältemittel Ammoniak (NH₃). Diese Kälteanlage arbeitet einstufig bei einer Verdampfungstemperatur von -16°C. Es wurde eine Kälteleistung von 2880 kW installiert. Die Ausrüstungen der Anlage sind in einem Maschinenraum installiert. Die vier Verdichter des VEB Maschinenfabrik Halle vom Typ 5VV8/200 mit 8 Zylindern und 200 mm Kolbendurchmesser werden von Elektromotoren angetrieben. Sie sind mit Anfahrrentlastung und je vier Leistungsstufen ausgerüstet, so daß eine Leistungsstufung entsprechend dem Kältebedarf, automatisch in Abhängigkeit von der Verdampfungstemperatur in den Abscheidesammlern gewährleistet ist.

Die Überhitzungswärme, welche bei der Kompression entsteht, wird in Enthitzern zur Warmwassererzeugung genutzt. Damit wird energieökonomisch günstig zusätzlich ein Teil der Wärmeenergie der Kälteanlage ausgenutzt. Die Verflüssigung des Kältemittels erfolgt in Verdunstungsverflüssigern, womit ein sehr geringer Wasserverbrauch garantiert ist. Die Verflüssiger sind in einem Gebäude angeordnet und arbeiten aus Umweltgründen mit geräuscharmen Radial-Lüftern.

Das gesamte Kältemittel wird bei Stillstand der Bahn außerhalb der Saison in den Abscheidesammlern gelagert.



Geht die Kälteanlage in Betrieb, wird von den NH_3 -Pumpengruppen das Kältemittel in den Pistenbereichen umgewälzt, wobei ein Teil des Kältemittels verdampft und Wärme aus der Umgebung der Bahnberührung entnimmt. Die Pistenbereiche können einzeln betrieben werden und in diesen Bereichen auch die zugeordneten Abschnitte. Die vorhandene Automatik gestattet, daß die Abschnitte in Abhängigkeit von der Eistemperatur betrieben werden. Damit werden nur die Abschnitte gekühlt, die durch Wärmeeinfall, zum Beispiel Sonneneinstrahlung, beaufschlagt sind. Es reduziert sich der Gesamtkältebedarf und es werden konstante Eistemperaturen erreicht.

Durch den Automatikbetrieb in Abhängigkeit von der Eistemperatur sinkt mit dem Kältebedarf der Energiebedarf für die Antriebe der Kälteverdichter und Kältemittelumwälzpumpen. Die Kälteanlage arbeitet wirtschaftlicher mit niedrigen Energiekosten.

Durch die Aufteilung der Bob- und Rennschlittenbahn in Pistenbereiche ist es möglich, einen Teilbetrieb aufrecht zu halten. Dann kann mit der installierten Gesamtkälteleistung ein Teil der Bahn genutzt werden. Die Trainingsaison kann so verlängert werden.

Durch die ausgeführte Systemlösung der Kälteanlage ist es möglich, die gesamte Bahn in Abschnittsgruppen durch das Kältemittel direkt abzutauen.

Die Abtaugung der Eisschicht in den Bahnschalen erfolgt so, daß sich das angefrorene Eis vom Beton durch Wärmezufuhr aus der Kälteanlage löst. Danach ist es leichter, das Eis aus der Bahn zu entfernen, ohne die Betonoberfläche der Bahnschalen zu beschädigen.

Das anfallende Wasser beim Abtauprozess verläßt die Abschnitte aus den Dehnungsfugen.

Mit der gewählten Abtaumethode ist es möglich, die Bahn zu enteisen und kurzfristig eine Neubeeisung durchzuführen. Dies ist vor Wettkämpfen zweckmäßig, da durch die Luftfeuchtigkeit und Regen sich die Bahneisfläche in ihrem Profil verändert. Durch das Anfriern dieses Wassers ergibt sich ein hoher Arbeitsaufwand für das Bahnpflegepersonal und ein höherer Kältebedarf für die Kälteanlage.

Durch das regelmäßige Abtauen der Bahn werden Arbeitskräfte zur Eispflege und Energie für die Kälteanlage eingespart neben der Erhaltung des richtigen Profils der gesamten Bahn für die Ausübung des Bob- und Rennschlittensports. Die Kälteanlage für die Bob- und Rennschlittenbahn Altenberg wurde im Herbst 1983 in Betrieb genommen.

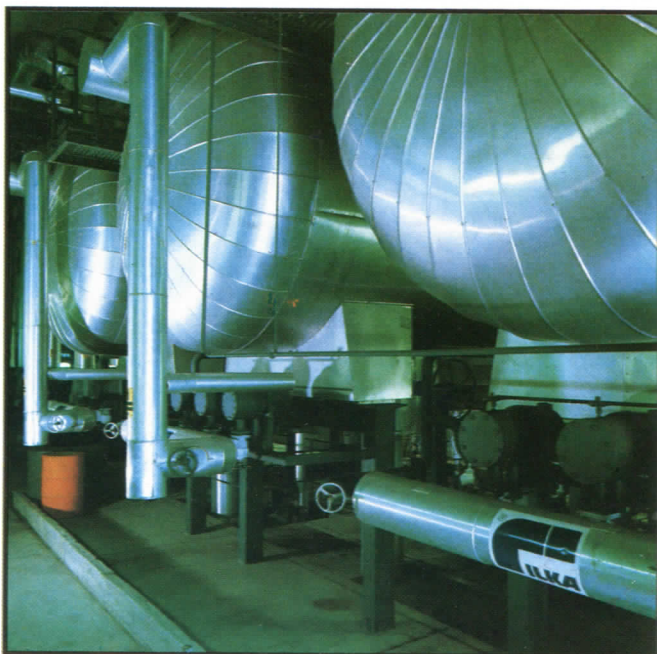
Inzwischen sind auf der Bob- und Rennschlittenbahn die DDR-Meisterschaften im Viererbob und internationale Sportveranstaltungen ausgetragen worden. Die Kälteanlage arbeitet seit 1983 zuverlässig zur Zufriedenheit des Betreibers.

Die Bob- und Rennschlittenbahn Altenberg ist ein Beispiel der ausführbaren Möglichkeiten dieser Art von Sportstätten.

In Zusammenarbeit mit dem WTZ Sportbauten ist der VEB Maschinenfabrik Halle für die ILKA-Gruppe ihr Partner, wenn es um Consulting- oder Engineering-Leistungen für diese Sportstätten geht.



Kältemaschinenhaus der Bob- und Rennschlittenbahn in Altenberg



NH_3 -Behälter im Kältemaschinenhaus in Altenberg



Eisfläche im Sport- und Erholungszentrum in Berlin



Beheiztes Schwimmbad im Sport- und Erholungszentrum in Berlin

ERHOLUNGS- UND FREIZEITSPORTANLAGEN

Ein repräsentatives Beispiel für energieökonomische Lösungen durch Kälte/Wärme-Kopplung wurde im Sport- und Erholungszentrum Berlin/DDR geschaffen. Beim Bau des Sport- und Erholungszentrums wurden nicht nur die neuesten Erkenntnisse über Mehrfachnutzung und Kombination der sportlichen, sondern auch der technischen Einrichtungen berücksichtigt. Nach umfassenden Wirtschaftlichkeitsuntersuchungen kam deshalb als Heizungssystem die Kombination Kunsteisbahn-Wärmepumpe zur Anwendung.

Eine Wärmerückgewinnung aus dem Duschwasser trägt zur weiteren Verbesserung der Wirtschaftlichkeit des Hauses bei.

Diese Kombinationen der Wärmenutzung und -gewinnung, zusammengefaßt im Kälte- und Energieschema, decken in Kombination mit der zusätzlichen Fernwärme den Wärmehaushalt des Objektes.

Die automatische Zuschaltung der Fernwärme ist dadurch begründet, daß der Kältebedarf der Kunsteisbahn nicht parallel mit dem Heizbedarf des Hallenbades läuft, sondern entgegengesetzt. Dadurch kann auf eine herkömmliche Heizungsanlage für kalte Tage, an denen die NH₃-Anlage zur Pistenkühlung nur geringe Betriebszeiten aufweist, nicht verzichtet werden. Das Energieschema und das Kältemittel-Prinzipschaltbild verdeutlichen die Angaben. Um allen Betriebsbedingungen entsprechen zu können, wurde die Abwärme aus dem Kühlprozeß über zugeordnete Kondensatoren

- im Niedertemperaturbereich für die Badewasseraufheizung
- im Mitteltemperaturbereich an ein spezielles Niedertemperatursystem und durch Wärmerückgewinnung aus dem Duschwasser an das Niedertemperatursystem abgegeben.

Gesamtansicht des Sport- und Erholungszentrums in Berlin (SEZ)

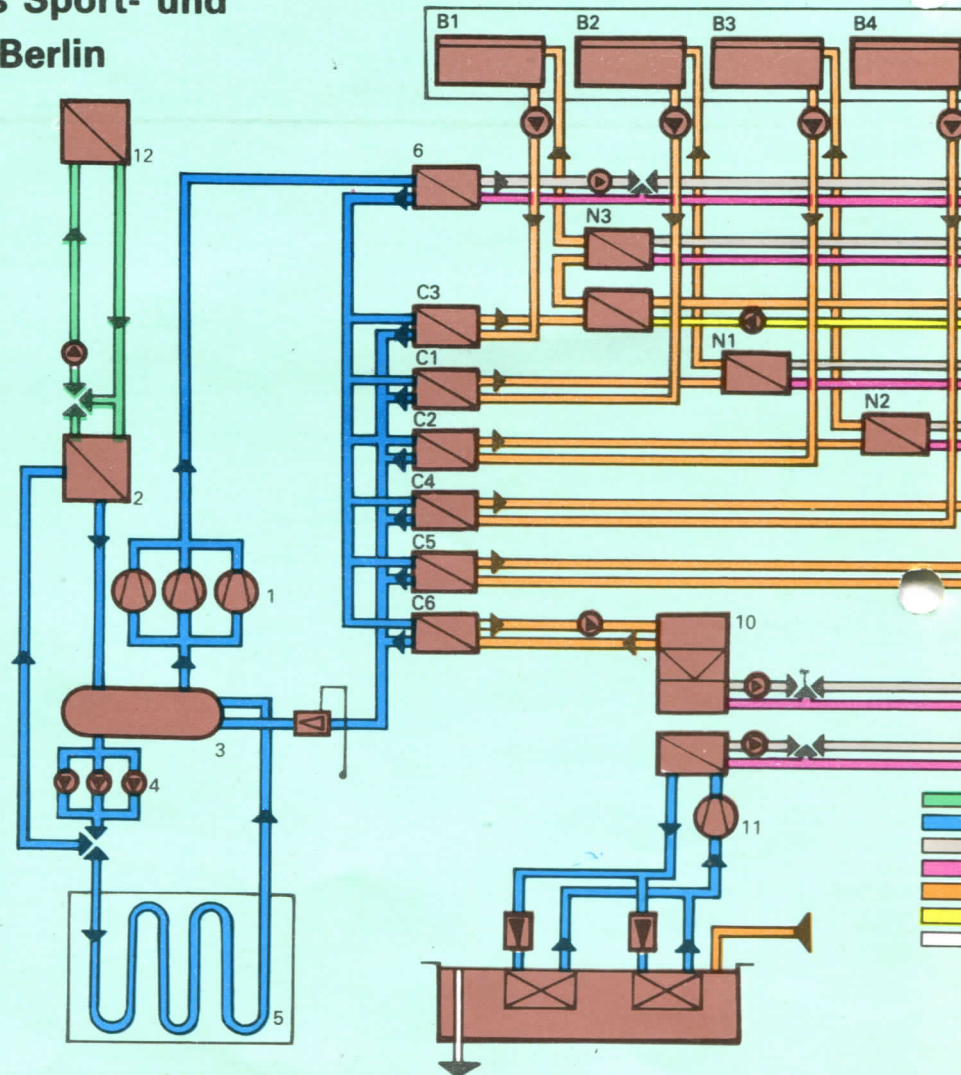


Das Niedertemperatursystem für Fußbodenbeheizung, Warmwasseraufbereitung und Becken-Nachheizung wurde für eine Temperatur im Vorlauf von + 55°C und im Rücklauf von + 40°C ausgelegt. Das Herz des kombinierten Eissport-Badebereiches bildet die zentrale NH₃-Kälteanlage vom VEB Maschinenfabrik Halle mit einer projektierten Leistung von:

- bei Eispistenbetrieb
 $Q_o = 645 \text{ kW}$ bei $t_o = -10^\circ\text{C}$
 Heizleistung = 847 kW
- bei Klimabetrieb
 $Q_o = 654 \text{ kW}$ bei $t_o = -5^\circ\text{C}$
 Heizleistung = 819 kW
- Die Verflüssigungstemperatur beträgt 37°C.

Installiert wurden drei NH₃-Kolbenverdichter vom Typ 2V4/140-11 mit Leistungsregelung in drei Stufen. Die Anlage arbeitet mit automatischer Regelungseinrichtung. Zur Verflüssigung der NH₃-Druckdämpfe dienen fünf Bündelrohr-Kondensatoren, deren Wärmeaustauschfläche

Prinzipschaltbild des Sport- und Erholungszentrums Berlin



- 1 NH₃-Verdichter
- 2 Verdampfer zur Glykolsolekühlung
- 3 NH₃-Sammler
- 4 NH₃-Pumpen
- 5 Eispisten
- 6 Enthitzer
- 7 Brauchwasserspeicher
- 8 Wärmespeicher mit 6 Temperaturfühlern

- 9 Heizwasserverteiler und -sammler
- 10 R12-Wärmepumpe
- 11 R12-Wärmepumpe zur Wärmerückgewinnung aus Abwasser
- 12 Klimablockkühler
- 13 Anschluß Fernwärme
- 14 Anschluß Fußbodenheizung
- 15 Anschluß Warmwasseraufbereitung
- 16 Duschen-/Beckenabwasser

auf der Badewasserseite durch Plastbeschichtung gegen Korrosion geschützt ist.

Ein weiterer NH₃-Bündelrohr-Kondensator gibt seine ausgetauschte Wärme mittels Übergabe-Wärmepumpe durch einen R12-Warmwassersatz an das Niedertemperatur-Heiznetz bei maximaler Heizleistung von 430 kW und 55°C ab.

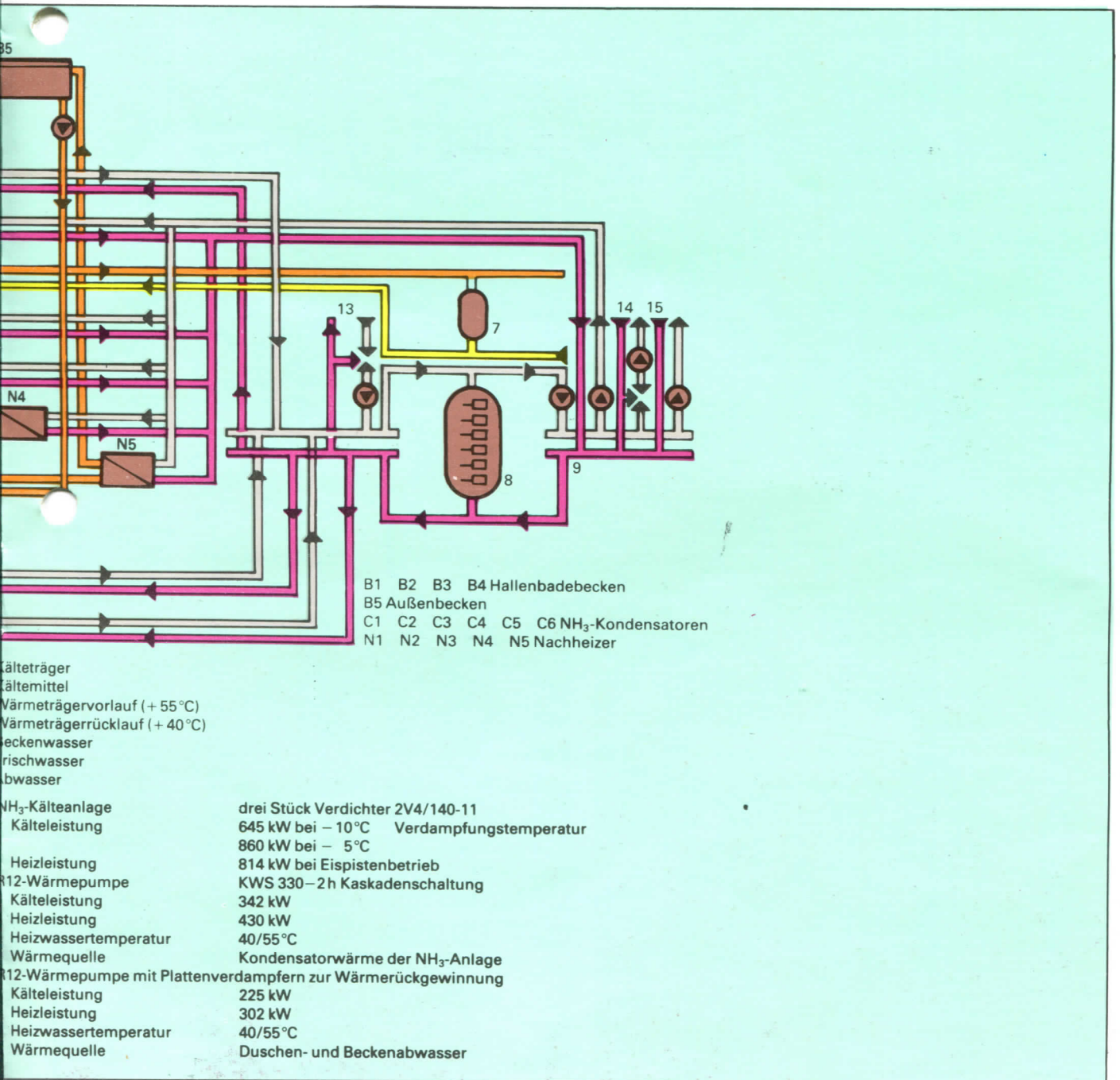
Gleichermaßen wird die Überhitzungswärme menge der NH₃-Dämpfe im vorgeschalteten Enthitzer an das Niedertemperatur-Heiznetz abgegeben.

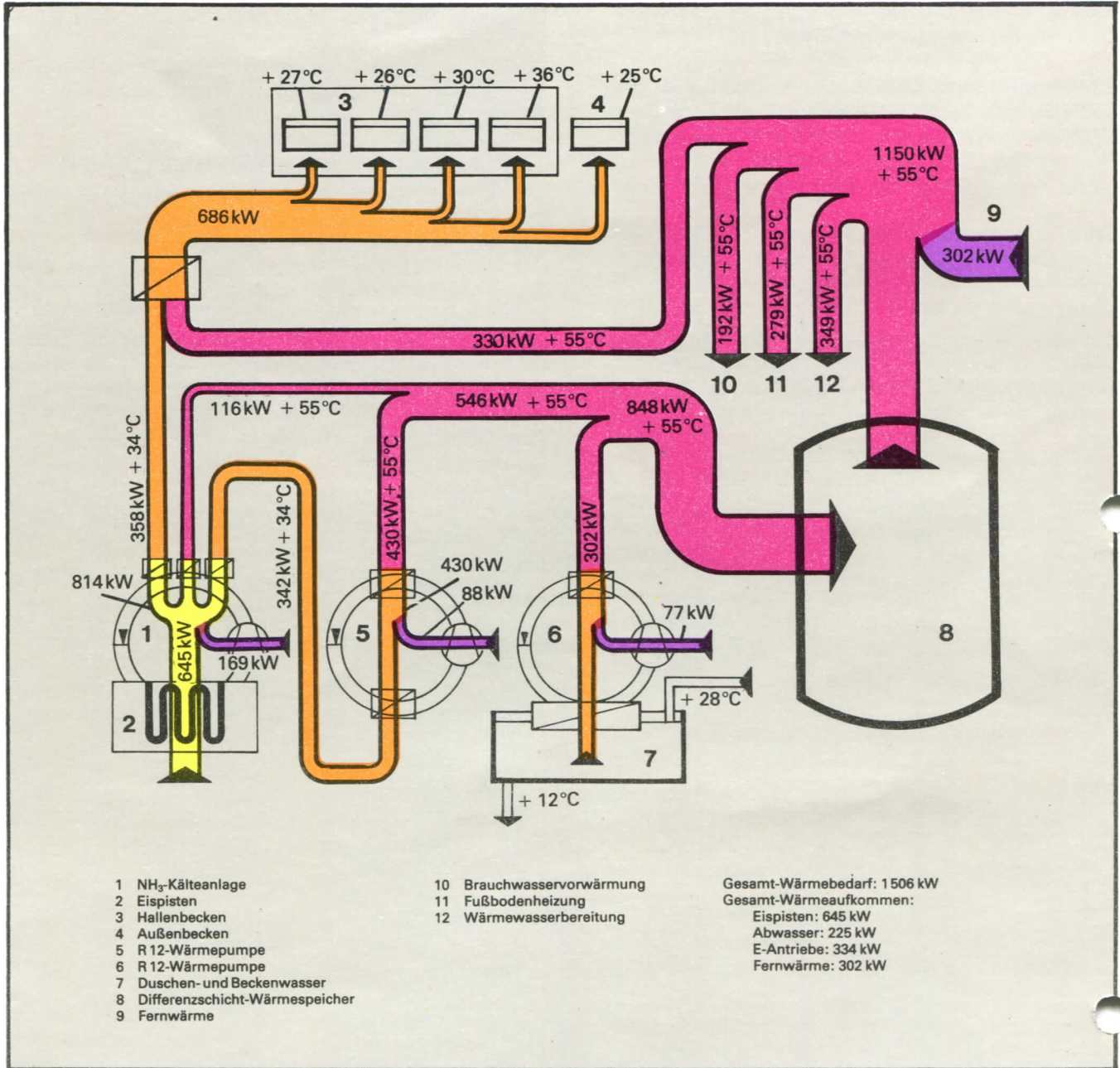
Zur Wärmerückgewinnung aus dem Duschwasser wurde eine R12-Anlage mit Platten-Direktverdampfer mit einer Heizleistung von 302 kW an das Niedertemperatur-Heiznetz angeschlossen.

Die gesamte Kälteanlage hat eine Doppelfunktion, indem im Winter die Pisten gekühlt werden und im Sommer über einen speziellen NH₃-Verdampfer für die Klimaanlage Kaltwasser auf + 6°C gekühlt wird.

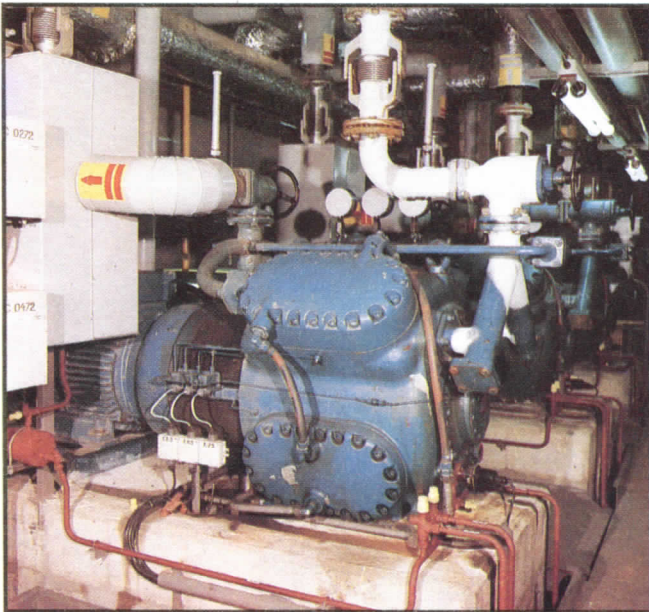
Die Kunsteisbahn ist im überdachten Bereich von September bis Juni, die Klimaanlage in den Monaten April bis Oktober in Betrieb.

Die dargestellte Energiebilanz läßt erkennen, daß die Abwärmeleistung der Kältemaschinen nahezu ausreicht, um die Erwärmung des Badewassers einschließlich Fußbodenheizung ganzjährig ohne Nachheizung aus dem NT-System durchzuführen. Die Einspeisung aus dem Fernwärmenetz beträgt nur 302 kW bei einem maximalen Wärmebedarf von 1506 kW.

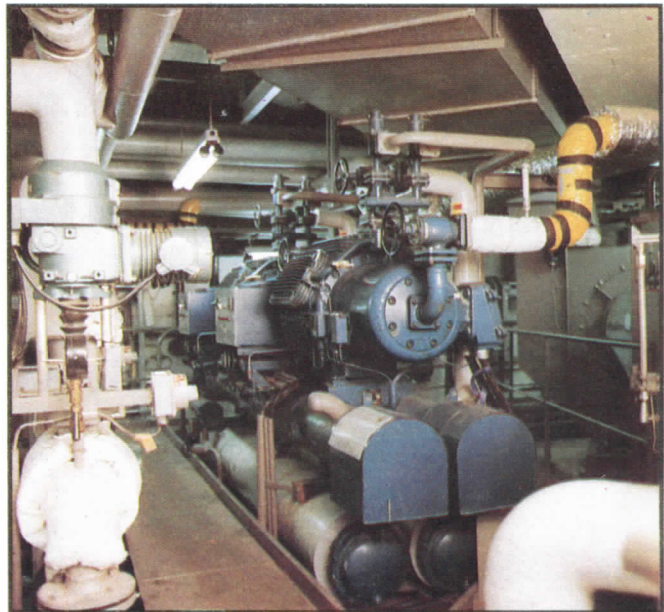




Verdichter zur Kälteversorgung der Eisfläche des SEZ



R 12 - Wärmepumpen zur Warmwasserversorgung des SEZ



VEREISTE ANLAUFSPUREN FÜR SCHANZEN

Das Skispringen ist eine der attraktivsten Wintersportarten. Sportliche Erfolge erfordern heute ein nahezu ganzjähriges Training. Kunststoffmatten bieten in Verbindung mit den neuentwickelten künstlich gekühlten Eisspuren optimale und beständige Trainings- und Wettkampfbedingungen. Erfolgreiche Skispringnationen besitzen heute Schanzen mit künstlich gekühlten Eisspuren. Sie schaffen ideale Voraussetzungen, die Absprungtechnik im Training auszufeilen und im Wettkampf gleichmäßige Anlaufbedingungen für alle Starter zu sichern. Eisspuren besitzen durchgängig gleichmäßige Gleitverhältnisse mit geringem Reibungskoeffizienten über

die gesamte Anlaufspur, sie erlauben damit die volle Konzentration auf den bedeutsamen Absprung.

Die Eisspuren sind paarig angeordnete Elemente (für jeden Ski eine Spur) genormter Länge. Die einzelnen Elemente jeder Spur sind aneinandergereiht auf der Schanze angeordnet. Zwischen den Elementen einer Spur besteht nur ein minimaler Abstand entsprechend der Materialdehnung.

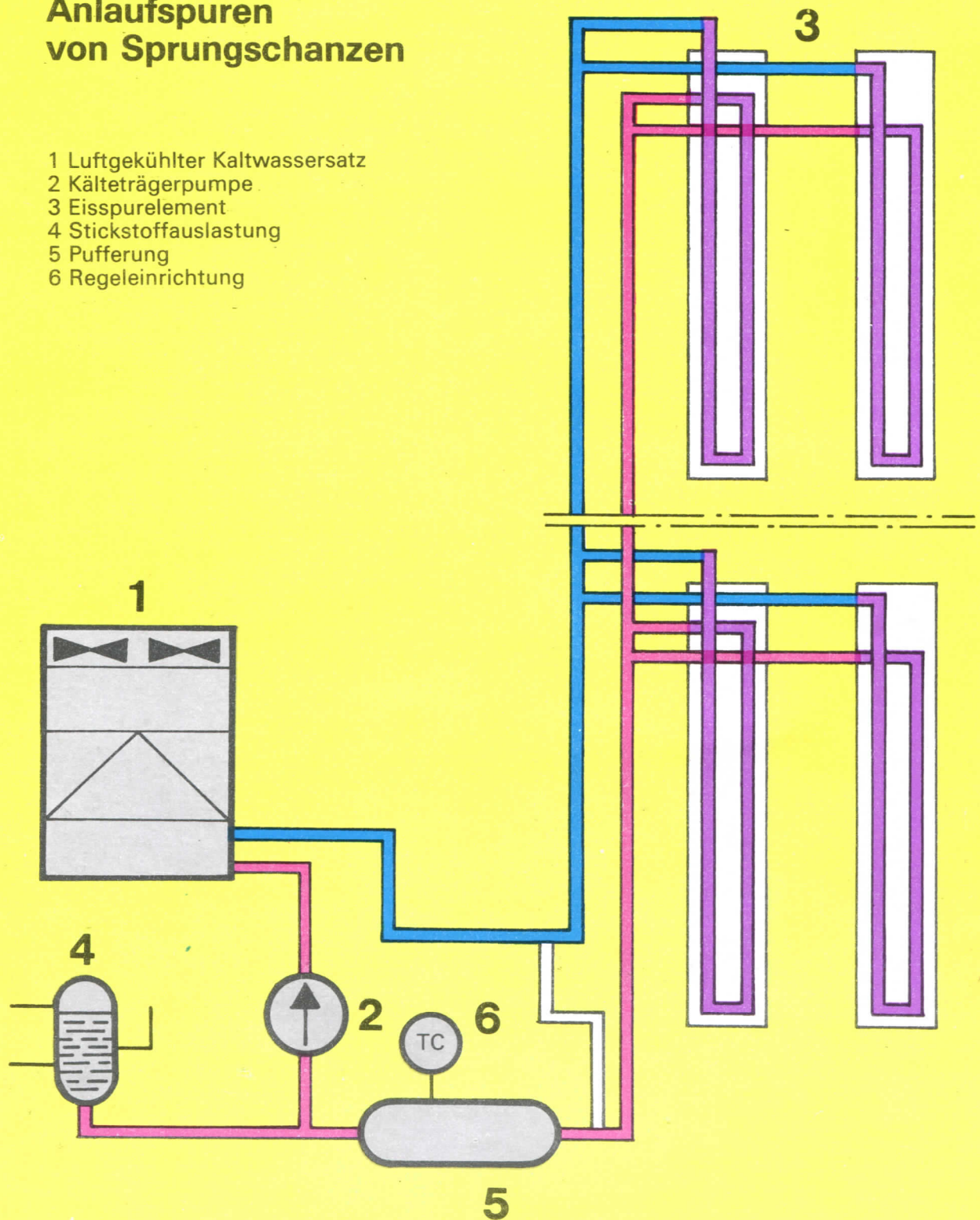
Für die kältetechnische Versorgung der Eisspurelemente wurde ein Kälteübermittlungsmedium gewählt, das im Gegensatz zur direkten Kühlung eine gleichmäßigere Eisbildung über die gesamte Spurlänge sichert, wie von Springern und

Blick auf die künstlich vereiste Anlaufspur der 70 m-Schanze in Oberhof



Anlaufspuren von Sprungschanzen

- 1 Luftgekühlter Kaltwassersatz
- 2 Kälte­trägerpumpe
- 3 Eisspurelement
- 4 Stickstoffauslastung
- 5 Pufferung
- 6 Regeleinrichtung



Trainern bestätigt. Durch die parallele Versorgung der Eisspurelemente erfolgt eine optimale gleichmäßige Temperatur- und Massestromverteilung. Diese optimale gleichmäßige Bahnvereisung rechtfertigt den gegenüber der direkten Kühlung vorhandenen Energieverlust, darüberhinaus ist der regelungstechnische Aufwand geringer, die Montage unkomplizierter, der Bedienungs- und Wartungsaufwand gering, alles Vorteile für den Nutzer der Eisspuren.

In Zusammenarbeit zwischen dem VEB Maschinenfabrik Halle und dem Wissenschaftlich-Technischen-Zentrum Sportbauten Leipzig wurde die 70 m-Schanze in Oberhof/DDR mit Eisspurelementen ausgerüstet.

Die kältetechnische Versorgung erfolgt durch einen luftgekühlten Kaltwassersatz mit einer Leistung von $Q_0 = 36 \text{ kW}$ bei einer Kälte­träger­aus­tritts­temperatur von -10°C und einer Um­be­bungstemperatur von $+27^\circ\text{C}$, Kältemittel R 22.

Die 70 m-Schanze mit einer gekühlten Eisspurlänge von ca. 100 m ist nach ca. 1 h, je nach Umgebungsbedingungen, einsatzbereit. Die einzelnen Eisspurelemente werden über isolierte Sammelrohrleitungen parallel versorgt, die Masströme sind einregulierbar. Die Länge der Eisspurelemente ist entsprechend dem Krümmungsradius der Schanze gewählt. Der Kaltwassersatz ist gut zugänglich außerhalb des Schanzenbereiches angeordnet. Die Kälteträgerleitungen sind isoliert und längs der Schanze verlegt.

Eine evtl. Abtauung der Schanze im Wintereinsatz ist möglich mittels einer installierten elektrischen Heizung über die Aufwärmung des Kälteträgers.

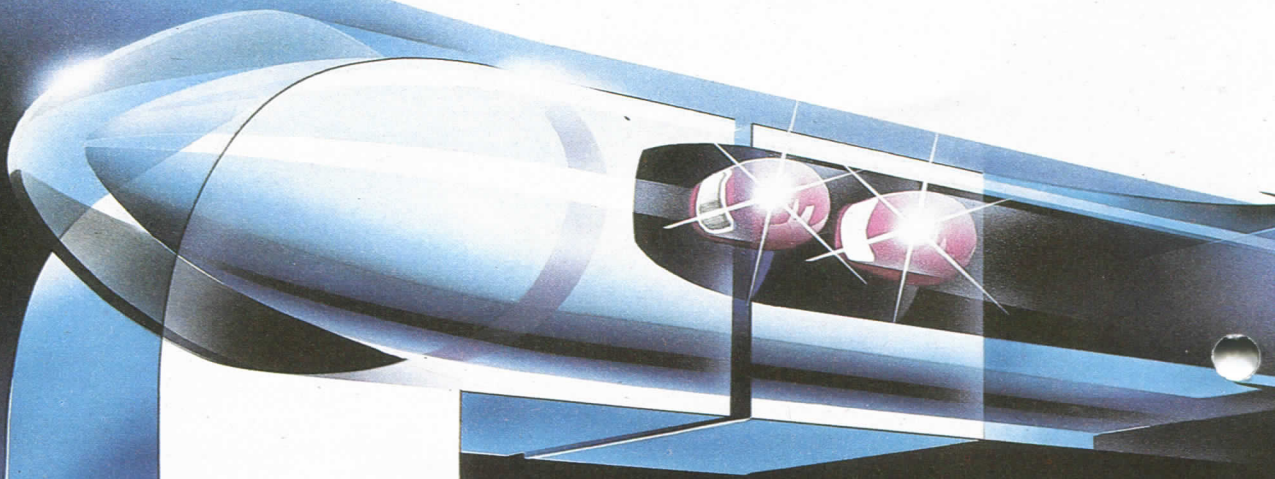
Über eine Kurzschlußleitung wird die Solltemperatur gehalten, um kurzfristig bei Anforderung die Schanzenvereisung zu sichern. Der Betrieb der Anlage ist einfach und erfolgt automatisch.

Skispringer auf der künstlich vereisten Anlaufspur





ERFOLG AUF ILKA-EIS



ILKA





ERFOLGE AUF ILKA-EIS

Weltmeister, Olympiasieger und Europameister der DDR
der vergangenen 20 Jahre

Eiskunstlauf

- Gabriele Seyfert, Sonja Morgenstern, Christine Errath, Anett Pötzsch, Katarina Witt.
- Jan Hoffmann
- Heidemarie Steiner und Heinz-Ulrich Walther
Manuela Mager und Uwe Bewersdorf
Sabine Baeß und Tassilo Thierbach
Manuela Groß und Uwe Kagelmann
Romy Kermer und Rolf Östereich

Eisschnellauf

- Heiko Lange, Andrea Mitscherlich, Karin Kessow, Ines Bautzmann, Christa Rothenburger, Karin Enke, Sylvia Albrecht, Sabine Becker, Gabi Schönbrunn, Elke Wirsing, Andrea Schöne, Karin Kania,
- Andreas Ehrig, Rene Schöfisch.

Rennschlitten

- Margit Schumann, Eva-Maria Wernicke, Ute Rührold, Steffi Martin, Ute Oberhoffner, Cerstin Schmidt, Melitta Sollmann, Bettina Schmidt, Ortrun Enderlein, Anna-Maria Müller,
- Hans Rinn, Norbert Hahn, Michael Walter, Jochen Pietzsch, Jörg Hoffmann, Bernhard Glaß, Thomas Köhler, Jens Müller, Thomas Jacob, Klaus Bonsack, Horst Hörnlein, Wolfgang Scheidel, Reinhardt Bredow, Detlef Günter, Bernd Hahn, Wolfram Fiedler, Ulrich Hahn.

2-er- und 4-er-Bob

- Meinhard Nehmer, Bernhard Germeshausen, Horst Schönau, Bernhard Lehmann, Wolfgang Hoppe, Dietmar Schauerhammer, Bogdan Musiol, Wolfgang Richter, Roland Wetzig, Andreas Kirchner, Henry Gerlach, Hans-Jürgen Gerhardt.
Bernhard Lehmann



Unsere weiteren Leistungen:

ENGINEERING

und

KÄLTETECHNIK

für

- Eissporthallen
- Eisschnellaufbahnen
- Sprungschanzen
- Sport- und Freizeitzentren
- Revuetheater

Technische Daten und Abbildungen können sich infolge Weiterentwicklung ändern und sind deshalb erst nach schriftlicher Bestätigung durch das Herstellerwerk verbindlich.



**VEB
KOMBINAT ILKA**
Luft- und
Kältetechnik

Deutsche
Demokratische
Republik

Hersteller:
**VEB Maschinenfabrik
Halle**

DDR — 4020 Halle
Leninallee 72
Telefon: Halle 87 50
Telegramm:
Maschinenfabrik Halle



TechnoCommerz
Volkseigener Außenhandelsbetrieb
DDR-1086 Berlin
Johannes-Dieckmann-Straße 11/13
Telefon: 2240, Telex: 114977-8

überreicht durch: