

An die MINERGIE®-Zertifizierungsstellen

Hallenbäder und Kunsteisbahnen

Für die Beurteilung und Zertifizierung von Hallenbädern und Kunsteisbahnen stehen die beiliegenden Dokumente zur Verfügung. Für diese Gebäude- und Anlagentypen gibt es bisher weder Normen, Vorschriften oder MINERGIE®-interne Regelungen, die energetische Anforderungen spezifisch und konkret definieren.

Die beiden Dokumente haben den Stellenwert von Fachliteratur. Die Autoren sind anerkannte Spezialisten. Zudem war die MINERGIE Agentur Bau bei der Erarbeitung einbezogen. Da andere spezifische Anforderungen fehlen, betrachten wir diese Dokumente als den Stand der Technik um Hallenbäder und Kunsteisbahnen im Sinne des MINERGIE®-Standards zu planen und zu realisieren. Wir empfehlen daher unbedingt, diese Dokumente bei entsprechenden Anfragen und Anträgen einzusetzen.

Öffentliche Hallenbäder wie auch Kunsteisbahnen sind technisch komplex und erfordern ein hohes Mass an Fachwissen. Für eine glaubwürdige Zertifizierung ist daher eine Beurteilung durch Experten erforderlich. Die MINERGIE Agentur Bau hat Kontakte zu entsprechenden Fachleuten. Gemäss Nutzungsreglement ist es möglich, dass die MINERGIE Agentur Bau selber zertifizieren kann. Es ist sinnvoll, dass bei diesen Objekten von dieser Regelung gebrauch gemacht wird.

Die Antragsteller müssen in einer frühen Phase darauf hingewiesen werden, dass die Kosten dieser Experten nicht in den Zertifizierungsgebühren enthalten sind und vorläufig im Einzelfall offeriert werden (einige tausend Franken).

Die Dokumente mit den Anforderungen für Hallenbäder und Kunsteisbahnen stellen den aktuellen Stand der Experteneinigung dar.

Hinweis auf Energie-Stadt: Energie-Städte haben sich in der Regel verpflichtet, die eigenen Gebäude nach MINERGIE®-Standard zu erstellen resp. zu modernisieren. Es ist sinnvoll, dass bei Teilerneuerungen (z.B. Anlageersatz) die beiliegenden Kriterien angewandt werden.

Muttenz, Juli 2009

Heinrich Huber

Beilagen

- Anforderungen an das Qualitätsmanagement
- MINERGIE® im Hallenbad; Übersicht technische Massnahmen. H. Kannewischer
- MINERGIE® für Kunsteisbahnen; Übersicht technische Massnahmen. B. Bühler, F. Gachnang

T:\A1333_IEBau_Daten\A1333_Minergie_Agentur_Bau\4. Projekte\4. Aktuelle Projekte\09 Eishallen Hallenbäder\Eishallen Hallenbäder\090730.doc

Eishallen und öffentliche Hallenbäder

Anforderungen an das Qualitätsmanagement

im Rahmen der MINERGIE®-Zertifizierung

Ergänzend zu den technischen Anforderungen werden Anforderungen an das Qualitätsmanagement (QM) gestellt.

Mit dem MINERGIE®-Antrag muss ein QM-Plan eingereicht werden. Darin sind folgende Themen zu behandeln:

- Verantwortliche Person (bei mehreren involvierten Personen muss eine Person die Gesamtverantwortung haben)
- Geprüfte Kriterien (Kapazität, Effizienz und Funktionalität)
- Art und Zeitpunkt der Prüfung (Pläne, Baukontrollen, Messungen)
- Konzept der Energiebuchhaltung
- Berichterstattung

Der QM-Plan wird durch einen Fachexperten beurteilt.

Für die Erteilung des definitiven Zertifikats sind neben der Ausführungsbestätigung folgende Unterlagen erforderlich:

- Pflichtenheft für die Energiebuchhaltung
- Vorlagen für die Energiebuchhaltung: Erfassungs- und Auswertungsformulare, Vorlage für den jährlichen Kurzbericht
- Verantwortliche Person für die Energiebuchhaltung
- Dokumentation des Fortschritts und der bisherigen Resultate des QM-Plans

Im Pflichtenheft für die Energiebuchhaltung ist u.a. zu definieren, an wen die jährlichen Kurzberichte zu adressieren sind. Bei Kunsteisbahnen und Hallenbädern der öffentlichen Hand soll jährlich der zuständigen Energiekommission ein Kurzbericht zur Energiebuchhaltung abgegeben werden.

Minergie im Hallenbad

Übersicht technische Massnahmen

Gebäudehülle: gemäss heutigen Anforderungen Minergie

Stand: 13. Mai 2009

Gewerk	Massnahme	Erforderlich für:		
		Neubau	Umbau und Sanierung	Privatbäder
Lüftung:	<ul style="list-style-type: none"> • WRG mit Plattentauscher • WRG mit Entfeuchtungs-Wärmepumpe oder energetisch gleichwertige Alternativen • Beckenwasserkondensator bei Entfeuchtungs-Wärmepumpe • Gesamtwärmerückgewinnung 85 % für Schwimmhallenlüftung • Zielwert Stromverbrauch Ventilator gemäss SIA 382/1 	X	X	X
		X	X	X
		X	X	X
		X	X	X
		X	X	X
Badewasser	<ul style="list-style-type: none"> • WRG zwischen Stetsablauf und Stetszulauf • WRG aus abgedetem Badewasser (evtl. in Kombination mit Duschenabwasser WRG) • Temperaturdifferenz zwischen Stetsablauf-Eintritt und Stetszulauf-Austritt max. 1 Kelvin • Automatische Regelung der Beckenumwälzleistung bei Einhaltung der wasserhygienischen Werte • Mehrfachnutzung des Wassers für Bewässerung, WC-Spülung, Flächenreinigung oder Wiederaufbereitung zu Frischwasser • Warmaussenbecken mit minimierter Speichermasse, wärmege-dämmt mit Nachtspeicherbecken 	X	X	X
		X	X	X
		X	X	X
		X	X	X
		X	X	X
		X	X	X

Sanitär	<ul style="list-style-type: none"> Duschenabwasser-WRG Mit Abkühlung auf auf 2 Kelvin über Frischwassertemperatur 	X		X
Wärmeerzeugung	<ul style="list-style-type: none"> 1/3 des gesamten Restwärmebedarfes muss mit erneuerbaren Energien erzeugt werden 	X	X	X
	<ul style="list-style-type: none"> Zusätzlich muss die Wärme für ganzjährig betriebene Warmausenbecken vollständig mit erneuerbaren Energien* erzeugt werden 	X	X	X
Spezielle Massnahmen	<ul style="list-style-type: none"> Beckenabdeckung Hallenbad 	–	–	X
	<ul style="list-style-type: none"> Wärmedämmung Rutschen 	X	X	X
	<ul style="list-style-type: none"> Messkonzept/Betriebsoptimierung 	X	X	X
HLK allgemein	<ul style="list-style-type: none"> Nassläuferpumpen Energieklasse A 	X	X	X
Elektromotoren	<ul style="list-style-type: none"> Elektromotoren für Pumpen, Ventilatoren (soweit nicht von SIA 382/1 abgedeckt), Kompressoren und Förderanlagen ab 0.75 kW mit 2-, 4- und 6-Polen: IE2/Eff1, ab 2011 IE3 <p>Ausgenommen sind nur selten benützte Motoren (Richtwert: Weniger als 200 h pro Jahr; z.B. Garagensorheber), die nicht S1 klassiert sind</p>	X	X	

* Wärme aus Luft-/Wasserpumpen zählen nicht als alternative Energie!

Zusätzlich zu berücksichtigen:

- Die Mustervorschriften der Kantone im Energiebereich (MuKE n Ausgabe 2008) muss eingehalten sein.
- Für öffentliche Bäder (gemäss Definition SIA 385/1) wird die Beurteilung der Minergietauglichkeit durch ein Expertenteam vorgenommen.

Minergie für Kunsteisbahnen

Übersicht technische Anforderungen

Version 1.2

Rev. Datum: 17. Juli 2009

B. Bühler, BBP Ingenieurbüro AG, Meggen
F. Gachnang, eta Energietechnik GmbH, Winterthur

Arbeitspapier der Arbeitsgruppe "Minergie Hallenbäder und Kunsteisbahnen"

Grundsatz: Der Minergie-Nachweis ist anhand von Einzelanforderungen zu erfüllen. Es wird kein Systemnachweis gefordert. Mit * gekennzeichnete Anforderungen sind als Richtwerte zu verstehen und werden objektspezifisch unter Berücksichtigung von kompensatorischen Massnahmen festgelegt.

Ziffer	Einzelanforderungen	Bauteile	Wert / Einheit	Neubau	Umbau/Sanierung
1.	Dämmung Gebäudehülle	<p>Aussenwände Eishalle zu Aussenklima Aussenwände Erdreich, Perimeterdämmung Dach über Eisfeld/Eishallenklima Eispiste, Dämmung nach unten generell Fenster Boden gegen Erdreich Innenwände beheizt gegen Eishalle</p> <p>--- keine spezifische Anforderung, Dämmung entsprechend bauphysikalischen Anforderungen</p>	<p>u-Wert; WmK u-Wert; WmK u-Wert; WmK u-Wert; WmK u-Wert; WmK u-Wert; WmK u-Wert; WmK</p>	<p>< 0.30 < 0.30 < 0.25 < 0.25 <1.10 --- ---</p>	<p>< 0.30 < 0.30 < 0.25 < 0.25* <1.10 --- ---</p>
2.	Luftdurchlässigkeit Gebäudehülle	<p>Von den dicht ausgeführten Notausgängen abgesehen, sind alle Hallenzugänge mit funktionierenden Schleusensystemen auszustatten. Diese Anforderung gilt auch für die Hallenerschliessung aus dem Haupteingangsbereich und Hallenzugangsbereich, sowie für die Ausfahrt der Eisreinigungs- und anderer Fahrzeuge. Die Bauteilübergänge des Hallenperimeters, zu dem auch der nicht gegen die Eishalle abgegrenzte Hallenzugangsbereich zu zählen ist, müssen sorgfältig und nachhaltig abgedichtet werden.</p>	<p>Schleusen; Bauteilabdichtung</p>	<p>*</p> <p>Abhängig von (Hallengrösse) Brand- und Personenschutzanforderungen</p>	<p>*</p> <p>Abhängig von (Hallengrösse) Brand- und Personenschutzanforderungen</p>
3.	Raumheizung	<p>Die Beheizung und Klimatisierung der Eishalle und aller zu beheizenden Räume innerhalb des Perimeters des Hallenbaukörpers muss mit einer Vorlauftemperatur vorgenommen werden, die eine direkte und effiziente Nutzung der anfallenden Abwärme aus dem Kälteprozess gewährleistet. Die Anforderung bedingt eine entsprechende Dimensionierung der Wärmedämmung und der Heizflächen (Heizkörper, Fussbodenheizung, TABS, Luftheizung).</p>	<p>VL; °C</p>	<p>max. 32°C</p>	<p>max. 32°C*</p>

Minergie für Kunsteisbahnen

Übersicht technische Anforderungen

Version 1.2

Rev. Datum: 17. Juli 2009

B. Bühler, BBP Ingenieurbüro AG, Meggen
F. Gachnang, eta Energietechnik GmbH, Winterthur

4.	Eishallendecke	Wirksamer IR-Strahlungsschutz Max. zulässige Emissionszahl im Neuzustand (Mittelwert der gesamten Deckenfläche direkt über dem Eisfeld unter Berücksichtigung stark emittierender Bauteile wie Träger, Schallschutzperforierungen, Leuchten etc.).	relative Emissionszahl im langwelligen Infrarotbereich (Neuzustand)	zwingend < 0.28 * wesentlich tiefere Werte werden als kompensatorische Massnahmen berücksichtigt	zwingend < 0.28 * wesentlich tiefere Werte werden als kompensatorische Massnahmen berücksichtigt
5.	Kälteerzeugung	Mindest-Effizienz Verdichterauslegung bei Referenz Betriebs-Bedingungen Verdampfung = Minus 13.0°C / Kondensation = Plus 33.5°C, Flüssigkeitsunterkühlung = 0 K, Sauggasüberhitzung = 0 K Berechnung COP Kälte: Kälteleistung / El. Leistungsaufnahme an der Welle des Verdichters	kW/kW	3.20	3.20
6.	Flüssigkeitsunterkühlung	Nutzung Flüssigkeitsunterkühlung (FLUK) FLUK am Auslegungspunkt (Referenz Betriebs-Bedingungen) Nutzungsgrad Jahres-Betriebsstunden	K %	zwingend 15 > 70 %	zwingend 15 > 70 %
7.	Abtauung Eisabrieb	Abtauung Abrieb muss - sofern eine aktive Abtauung notwendig ist - mittels Abwärme von max. 32°C erfolgen.		zwingend	zwingend
8.	Transportenergie Kälte	Maximal zulässiger Transportenergiebedarf Kälte-trägerumwälzung im Verhältnis zur Kälteleistung Berechnung relativer Transportenergiebedarf am Auslegungspunkt: Max. Stromaufnahme Umwälzpumpe / Kälteleistung Verdampfer	kW/kW	< 0.035	< 0.035
9.	Temperaturspreizung	Zulässige Temperaturspreizung im Kälte-träger beim Auslegungspunkt (Maximale Kälte- und Umwälzleistung) bei einphasiger Eispistenkühlung Halleneisfeld Ausseneisfeld gedeckt Ausseneisfeld ungedeckt	K K K	2.5 3.0 3.0	2.5 3.0 3.0

Minergie für Kunsteisbahnen

Übersicht technische Anforderungen

Version 1.2

Rev. Datum: 17. Juli 2009

B. Bühler, BBP Ingenieurbüro AG, Meggen
F. Gachnang, eta Energietechnik GmbH, Winterthur

13.	Rückkühlung	<p>Umgang mit nicht nutzbarer Abwärme:</p> <p>1.Priorität: Wenn möglich, Abgabe an vorhandene Erdsondenfelder oder Erdregister</p> <p>2.Priorität: Wenn möglich, Abgabe an Grundwasser, Oberflächenwasser oder Freibäder</p> <p>3.Priorität: Wenn nur Aussenluft als Rückkühlmedium vorhanden, Wärmeabgabe über:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Verdunstungs-Kondensatoren - Hybridkühltürme mit Zwischenkreis (FU; Spreizung 6 K) - offene Kühltürme ohne Zwischenkreis (FU; Spreizung 6 K) <p>Kühlturmventilatoren mit FU; Auslegung der Rückkühlssysteme auf Feuchtkugeltemperatur: 9 Monate Betrieb: 19 °C; Ganzjahresbetrieb: 21 °C Abweichungen Feuchtkugeltemperaturen je nach Klimaregion möglich</p>	$T_C - T_{FK}; K$ $T_{KTA} - T_{FK}; K$ $T_{KTA} - T_{FK}; K$	<p>< 8</p> <p>< 5</p> <p>< 5</p> <p>zwingend</p> <p>Info</p>	<p>zwingend</p> <p>Info</p>
14.	Ausseneisfeld gedeckt	<p>Ausseneisfeld gedeckt wirksamer IR-Strahlungsschutz analog Ziffer 4 Anforderungen Kälteerzeugung analog Ziffer 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12 und 13 Betriebszeitenplanung Zielwert (exkl. Aufeisungszeit) Abwärmenutzung der gesamthaft anfallenden Abwärme, inkl. Deckung Abschmelzung Eisabrieb</p>	<p>max. Tage/Jahr %</p>	<p>analog Eishalle 180 > 60*</p>	<p>analog Eishalle 180 > 60*</p>
15.	Ausseneisfeld offen	<p>Ausseneisfeld ungedeckt wirksamer IR-Strahlungsschutz entfällt Anforderungen Kälteerzeugung analog Ziffer 4, 5, 6, 7, 8, 9 und 10 Betriebszeitenplanung Zielwert (exkl. Aufeisungszeit) Abwärmenutzung der gesamthaft anfallenden Abwärme, inkl. Deckung Abschmelzung Eisabrieb</p>	<p>max. Tage/Jahr %</p>	<p>analog Eishalle 130 > 80</p>	<p>analog Eishalle 130 > 80</p>
	--> Zu Ziffer 12, 14 und 15	<p>Nachweis anhand Monatsbilanzen über ein Referenzjahr mit gemittelten Aussentemperaturen und Einstrahlungswerten einer 5-Jahresperiode für den jeweils anzuwendenden Standort/Klimazone</p> <p>Nachweis enthält:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Kälteleistungsbedarf Spitze - Kälteenergiebedarf in MWh/a (Durchschnitt 5-Jahresperiode) - Genutzte Abwärme in MWh/a (Durchschnitt 5-Jahresperiode) 		<p>zwingend</p> <p>zwingend</p>	<p>zwingend</p> <p>zwingend</p>

Minergie für Kunsteisbahnen

Übersicht technische Anforderungen

Version 1.2

Rev. Datum: 17. Juli 2009

B. Bühler, BBP Ingenieurbüro AG, Meggen
F. Gachnang, eta Energietechnik GmbH, Winterthur

16.	Eishallen-Lüftung	Anforderung Grenzwert nach SIA 382/1 Wärmeversorgung mit Abwärme Eiserzeugung, Entfeuchtungsregelung taupunktgeführt (ausgenommen Curlingbetrieb) Luftmengenermittlung entsprechend Nutzungsanforderungen (Eisbetrieb / Nebennutzung) Frischlufzufuhr CO2-geführt (kein konstanter Frischluftanteil)		zwingend zwingend zwingend Info zwingend	zwingend zwingend zwingend Info zwingend
17.	Übrige Lüftungsanlagen	Anlagen mit über 2000 h/a: Zielwert nach SIA 382/1		zwingend	zwingend
18.	HLK allgemein	Nassläuferpumpen Energieklasse A		zwingend	zwingend
19.	Elektromotoren	Elektromotoren für Pumpen, Ventilatoren (soweit nicht von SIA 382/1 abgedeckt), Kompressoren und Förderanlagen ab 0,75 kW mit 2-, 4-, und 6- Polen: IE2/Eff1, ab 2011 IE3 Ausgenommen sind nur selten benutzte Motoren (Richtwert: weniger als 200 h/a, z.B. Garagentorantriebe), die nicht S1 klassiert sind		zwingend Info	zwingend Info
20.	Beleuchtung Eisfelder	Hallen-Eisfeld Beleuchtung in min. 4 Beleuchtungs-Stufen unterteilbar Aussen-Eisfeld Beleuchtung in min. 4 Beleuchtungs-Stufen unterteilbar		zwingend zwingend	zwingend zwingend
21.	Beleuchtung allgemein	Zusatzanforderung Beleuchtung wird gemäss SIA 380/4 berechnet		Info	Info
21.	Kontrolle	Die Einhaltung der Anforderungen sind vor der definitiven Minergie®- Zertifizierung durch Messungen und Aufnahmen zu belegen		zwingend	zwingend
22.	Betriebsoptimierung	Eissportanlagen sind nach der Inbetriebsetzung durch eine gezielte Betriebsoptimierung nachweislich zu kontrollieren und zu optimieren		zwingend	zwingend
23.	Beurteilung	Minergie® -Anträge für Eissportanlagen werden durch ein Expertengremium beurteilt		zwingend	zwingend