

Projekt

**Sanierung zur
Wiederinbetriebnahme der
Eissporthalle Unna**

Ein intelligentes
Energiekonzept

**Bauherrschaft /
Auftraggeber**

Kreisstadt Unna
Rathausplatz 1
59423 Unna

**Fachingenieur
Technische
Ausrüstung**

Krawinkel Ingenieure GmbH
Beratende Ingenieure VBI
Kempener Allee 168 - 170
47803 Krefeld
Telefon: 02151 / 7680-0
Telefax: 02151 / 7680-39
E-Mail: mail@krawinkel.net

Inhaltsverzeichnis

Präambel.....	3
Anlagengrundkonzeption	4
Der intelligente Umgang mit der Energie – Gebäudeleittechnik.....	5
Anlagenkonzeption der Elektrotechnik	6
Energieversorgung des Gebäudes	6
Zusammenfassung	7

Präambel

Der erfolgreiche Betrieb und die Bewirtschaftung einer Eissporthalle erfordert neben einem guten architektonischen Konzept auch ein modernes technisches Equipment. Bei der Planung der gesamten Anlagensysteme wird daher das Ziel verfolgt, ein Energie- und Systemkonzept zu entwickeln, welches sowohl ein Höchstmaß an Betriebssicherheit, Verfügbarkeit und gefordertem Komfort als auch einen wirtschaftlichen Betrieb sowie einen schonenden Umgang mit den natürlichen Ressourcen gewährleistet.

Ein zeitgemäßer Komfort charakterisiert sich dabei insbesondere über die Luftqualität in der eigentlichen Eishalle sowie über die thermische Behaglichkeit in den Nebenraumbereichen, wie sie gemäß den einschlägigen Regelwerken gefordert werden. Bei der Auslegung der eigentlichen Kälteerzeugung für die Eispiste wie auch für die heizungs- und lüftungstechnischen Anlagen finden diese Parameter daher besondere Berücksichtigung.

Die Kernaufgabe lautet also, die zum Teil konträren Anforderungsprofile eines zeitgemäßen Komforts, der Ökonomie und der Ökologie derart auszugleichen und zu integrieren, dass eine wirtschaftliche Betriebsweise des Gebäudes bei einem möglichst geringen Einsatz an Energie und Kapital gegeben ist.

Auch hier gilt das Prinzip:

„Die beste Energieversorgung ist die, die erst gar nicht benötigt wird“.

Das heißt, dass bei der Erarbeitung des Energiekonzeptes soweit möglich erst alle Maßnahmen ausgeschöpft werden sollten, die zu einer Verringerung des Heiz-, Kühl- und Strombedarfs führen. Dieses sind im Wesentlichen ein optimaler Wärmeschutz der Gebäudehülle, die Nutzung der Baukonstruktion als Speichermasse, die verschiedenen Möglichkeiten der Wärme- und Kälterückgewinnung in der Lüftungstechnik, die Nutzung der Sonnenenergie zur Stromerzeugung sowie der intelligente Umgang mit den Energieflüssen.

Anlagengrundkonzeption

Die ureigenste Aufgabe einer Eissporthalle besteht nun einmal darin, den Nutzern für Sport- und Freizeitwecke eine Eislaufpiste bereitzustellen. Für die eigentliche Eisbereitung ist eine mechanische Kälteerzeugungsanlage in unseren Breiten unerlässlich. Dabei ist eine sogenannte indirekte Kühlung der Eispiste mit dem Kältemittel R513a energetisch wie wirtschaftlich ein interessanter Lösungsansatz.

Die eigentliche Kälteerzeugung erfolgt mittels elektrisch betriebenen Verdichtern (Kompressoren). Wie bei allen mechanischen Kälteprozessen fällt auch hier in einem nicht unerheblichen Umfang Wärmeenergie an, die üblicherweise über Rückkühleinrichtungen wie Kühltürme, o. ä. an die Umwelt abgegeben wird. Wenn es also gelingt, dieses Wärmepotential für die Beheizung des Gebäudes zu erschließen, so reduziert sich einerseits nicht nur die an die Umwelt abgegebene Wärmeenergie sondern andererseits auch der Heizwärmebedarf des eigentlichen Gebäudes, der ansonsten über einen Heizkessel bereitzustellen wäre.

Genau an dieser Stelle setzt das hier beschriebene Energiekonzept an, denn letztendlich ist die Großkälteanlage der Eiserezeugung nichts anderes wie eine sehr große Wärmepumpe. Zur Nutzung des Abwärmepotentials aus der Kältetechnik ist ein Wärmetauscher erforderlich, über den mittels entsprechender hydraulischer Schaltungen die Abwärme aus dem Kälteprozess ausgekoppelt und damit der übrigen Haustechnik zur Verfügung gestellt werden kann.

In dem hier vorliegenden Fall eignet sich das Temperaturniveau der Abwärme insbesondere für die RLT-Anlagen.

Die jeweiligen Zusammenhänge sind dem Übersichtsschema Kältetechnik sowie dem Übersichtsschema Heizungstechnik und Energieverbund zu entnehmen.

Erfahrungswerte aus vergleichbaren Anlagen zeigen, dass mit einem derartigen System der Heizwärmebedarf der RLT-Anlagen im laufenden Betrieb um bis zu 50% reduziert werden kann.

Da der Einsatz einer mechanischen Be- und Entlüftung in vielen Teilen der hier vorliegenden Vorplanung nach den einschlägigen Regelwerken unerlässlich ist, wäre es grundsätzlich denkbar, hierüber auch die vollständige Heizfunktion des Gebäudes sicherzustellen. Jedoch wäre mit einem derartigen System auch der höchste energetische und wirtschaftliche Aufwand verbunden. Daher bietet es sich an, Teile der Grundlast mit anderen Systemen abzudecken. Für das hier vorliegende Objekt wird daher eine Anlagenkonzeption vorgesehen, bei der die verschiedensten Systeme so miteinander kombiniert werden, dass unter wirtschaftlichen Aspekten die Vorteile der Einzelsysteme in einem Gesamtsystem vereint werden können.

Die Konzeption für das hier vorliegende Objekt beinhaltet daher folgende Komponenten:

- Radiatorheizkörper/Deckenstrahlheizung
- Lüftungstechnik mit Heizfunktion (in den Nebenraum-Bereichen)
- Lüftungstechnik mit Heiz-, Kühl und Entfeuchtungsfunktion (in der Eishalle)

Über die raumluftechnischen Anlagen (RLT-Anlagen) kann die dynamische Anpassung der Raumlufkonditionen in den mechanisch zu be- und entlüftenden Räumen somit jederzeit bedarfsgerecht vorgenommen werden.

Mit einer dezentralen Anordnung der raumluftechnischen Anlagen kann zudem eine wirtschaftliche Be- und Entlüftung mit kurzen Anbindewegen realisiert werden.

Der intelligente Umgang mit der Energie – Gebäudeleittechnik

Zur optimalen Bewirtschaftung aller Technischen Anlagen ist eine Gebäudeautomation vorgesehen, die optional auf eine vorhandene übergeordnete Gebäudeleittechnikwarte der Kreisstadt Unna aufgeschaltet werden könnte. Damit kann das Betriebspersonal „just in time“ über den jeweils aktuellen Betriebszustand aller Anlagen und den zu erwartenden Energieverbrauch informiert werden. So kann bei Anlagenstörungen ein zeitnaher Eingriff gewährleistet, die Betriebs- und Versorgungssicherheit erhöht sowie der Energiebedarf gesenkt werden. An zentraler Stelle kann optional eine PC-Station mit allen erforderlichen Peripheriegeräten als Leitebene eingerichtet werden. Die gesamte Anlage wird produktneutral auf der Basis der VDI 3814 geplant.

In den Technikzentralen werden MSR-Schaltschränke aufgebaut, die an ein übergeordnetes System - der Gebäudeleittechnik - angeschlossen werden. Die MSR-Schränke enthalten die DDC-Technik sowie alle zugehörigen Steuer- und Leistungsbaugruppen inkl. Frequenzumformer für die Heizungs- und Lüftungstechnik. Aus den übrigen Gewerken wie Elektro, Sanitär, Großkälte etc. werden wichtige Stör- und Betriebsmeldungen aufgeschaltet. Die eigentliche Steuerung und die Regelung erfolgen dabei in den autark arbeitenden DDC-Stationen, die den einzelnen Anlagensystemen direkt zugeordnet sind. Die übergeordnete Optimierung, Überwachung und Archivierung übernimmt die Leitebene mit folgenden Funktionen:

zentrale Meldungserfassung, Protokollierung und Archivierung der Betriebsabläufe

Führen von Statistiken

Energieanalyse

- Trendaufzeichnung und -darstellung

- übergeordnetes Energiemanagement (Spitzenlastoptimierung)
- Koordination der untergeordneten DDC-Stationen
- Unterstützung von Wartung und Instandsetzung

Anlagenkonzeption der Elektrotechnik

Die Beleuchtungstechnik wird mit LED-Leuchten mit hohen Wirkungsgraden in der Qualität entsprechend den erforderlichen Sehaufgaben vorgesehen. Für die Beleuchtung der innen liegenden Verkehrszonen ist eine statische Schaltersteuerung vorgesehen, die vom Betriebspersonal bedient werden kann. In den Funktionsbereichen ist eine bedarfsgerechte Steuerung über Präsenz-/Bewegungsmelder vorgesehen.

Zur Leistungsminimierung des Strombedarfs werden sämtliche Antriebseinheiten der Lüftungs-, Heizungs- und Kältetechnik, z. B. Ventilatoren und Pumpen, soweit möglich mit drehzahlregelten Antrieben zur bedarfsgerechten Betriebsführung ausgestattet.

Energieversorgung des Gebäudes

Ausgehend von den vorhandenen infrastrukturellen Rahmenbedingungen auf dem Baugrundstück wird das Gebäude an das Mittelspannungs- sowie das Gas-Netz angeschlossen. Hierüber ist bereits eine vollständige Versorgung des Objektes möglich.

Darüber hinaus ist gemäß den einschlägigen Gesetzen (z.B. GEG) zu prüfen, ob optional der Einsatz einer Photovoltaik-Anlage auf den Dachflächen oder den Fassaden des Gebäudes in das energetische Gesamtkonzept zu integrieren ist. Unter Abwägung aller Randbedingungen kann es energetisch sinnvoll sein, das Objekt mit einer PV-Anlage auszurüsten.

Aufgrund des relativ hohen elektrischen Energiebedarfs einer Eishalle kann die aus Sonnenlicht gewonnene elektrische Energie, zumindest während den normalen Betriebszeiten, nahezu vollständig zur Bedarfsdeckung im Gebäude herangezogen werden und damit der Fremdbezug aus dem öffentlichen Netz entsprechend gemindert werden. Wegen des hohen Energiebedarfs der Eishalle zu den Betriebszeiten, kann dies aber lediglich nur eine ergänzende Maßnahme sein. Lediglich in den Zeiten, in den kein Eisbetrieb stattfinden wird (Sommerpause) kann die gewonnene elektrische Energie aufgrund des fehlenden Eigenbedarfs nicht direkt genutzt und sollte dann ins öffentliche Netz eingespeist werden.

Zusammenfassung

Das vorgestellte Anlagenkonzept erfüllt die Anforderungen aus dem Gebäude-Energie-Gesetz (GEG). Dies wird insbesondere durch die nachstehend wesentlich kennzeichnenden Maßnahmen der vorliegenden Anlagenkonzeption erreicht:

- Abwärmenutzung aus der Großkälteanlage (Wärmepumpeneffekt)
- Einsatz von hocheffizienten Wärmerückgewinnungssystemen in den RLT-Anlagen
- Einsatz von Brennwert-Gaskessel zur Grundlastversorgung mit Wärme
- Einsatz von LED-Beleuchtungssystemen
- Einsatz von drehzahlgeregelten Antrieben (Pumpen und Lüftermotoren)
- Einsatz einer Photovoltaik-Anlage zur unterstützenden Stromversorgung

Krefeld, den 26.02.2021

Wi

K R A W I N K E L

Ingenieure GmbH