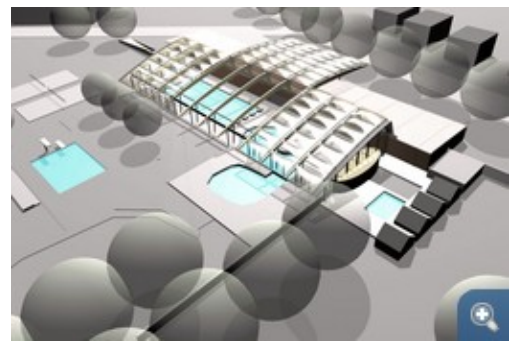


Energieeffizientes Sport- und Wellnessbad



Auch Spaß und Entspannung kosten Energie. Dies gilt zumindest für die heute so populären Spaß- und Freizeitbäder, die oft auch einen Wellness- und Saunabereich haben. Das Energieverbrauchs-niveau ist enorm, denn es geht in besonderem Maße um Behaglichkeit. So lohnt sich ein Blick auf das ressourcenschonende baulich-technische Konzept, wie es dem 2010 eröffneten Sport- und Wellnessbad der Stadt Kelsterbach bei Frankfurt am Main zugrunde liegt. Mit unterschiedlichen, aufeinander abgestimmten Maßnahmen soll der Energieverbrauch des Schwimmbads deutlich reduziert werden. Eine echte Innovation ist dabei das Dach der Schwimmhalle, denn es kann geöffnet werden. Hierfür wird ein Folienkissendach zur Seite gefahren und die Lüftungs- und Luftentfeuchtungsanlage kann dann ganz oder teilweise abgeschaltet werden. Bei geeignetem Wetter wandelt sich das Hallenbad also zum Freibad. Um die Wirksamkeit der Energieeffizienzmaßnahmen und ihre Wechselwirkung mit dem Raumklima genauer bewerten zu können, wird das Schwimmbad im laufenden Betrieb einem wissenschaftlichen Monitoring und ergänzenden Untersuchungen unterzogen.



Zu sehen ist das neue Freizeitbad in Kelsterbach mit geöffnetem Dach in einer Visualisierung mit Ansicht von Norden
© kplan AG

Gebäudesteckbrief

Projektstatus	<div style="width: 100%; height: 10px; background-color: #0056b3; border: 1px solid #ccc;"></div> In Betrieb
Standort	Kirschenallee 52-54, 65451 Kelsterbach, Hessen
Baufertigstellung	Februar 2010
Inbetriebnahme	Februar 2010
Bauherr	Stadt Kelsterbach
Betreiber	GMF Gesellschaft für Entwicklung und Management von Freizeitsystemen mbH & Co. KG
Bruttogrundfläche	2.450 m ²
Beheizte Nettogrundfläche	2.150 m ²
Bruttorauminhalt	17.195 m ³
A/V	0,41 m ² /m ³
Schwerpunkte	Wärmeschutz, Fassadensysteme, Verglasung + Fenster, Tageslichtplanung, Tageslichtsysteme, Lüftung + WRG, Regelungstechnik, Betriebsführung, Gebäudeautomation

Projektbeschreibung

Das im Februar 2010 neu eröffnete Sport- und Wellnessbad der Stadt Kelsterbach bei Frankfurt am Main ersetzt das kommunale Hallenbad aus dem Jahr 1965. Der Standort mit einer Gesamtfläche von ca. 2.500 m² befindet sich im Nordosten der unmittelbar am Frankfurter Flughafen gelegenen Gemeinde. Bei der Planung des Freizeitbades wurde von Anfang an und mit einem integralen Planungsansatz auf einen geringen Energieverbrauch geachtet. Eine wichtige Voraussetzung dafür ist ein geeignetes baulich-technisches Konzept. Doch die Minimierung des Energiebedarfs darf nicht zu Lasten der Behaglichkeit gehen, denn die Badegäste sollen sich ja wohl fühlen.

Forschungsfokus

Mit dem wissenschaftlichen Monitoring soll der Einfluss der Betriebsführung auf das Raumklima, die Behaglichkeit und den Energieverbrauch im Detail untersucht werden. Dies ist aufgrund der Komplexität der Lüftungs- und heizungstechnischen Anlagen in größeren Schwimmbädern von generellem Interesse. Ein besonderer Fokus wird auf die Wirkung des offenbaren Daches gesetzt. Hier ist genauer zu klären, welche (dynamischen) Effekte das geöffnete Dach mit sich bringt, dazu werden auch die Raumluftströmungen simuliert (CFD-Simulation).

Das wissenschaftliche Monitoring erfordert eine deutlich über das Normalmaß hinausgehende Messtechnik. So wurden zusätzliche Sensoren und Zähler für die Gebäudeleittechnik vorgesehen. Insbesondere zur Erfassung

des Raumklimas gibt es an zahlreichen Stellen Sensoren, mit denen Temperatur und relative Feuchte, CO₂-Konzentration, Strahlungsintensität inklusive UVA- und UVB-Anteile, Luftströmungen etc. gemessen werden.

Gebäudekonzept

Dem eigentlichen Schwimmbadbereich vorgelagert ist ein hochwärmegeprägter Querriegel mit Eingangsbereich, Umkleide, Duschen/WCs, Gastronomieküche und Sauna-Ruhezonen. Daran schließt sich der Beckenbereich an, der sich durch hohe Transparenz und Variabilität auszeichnen soll. Voraussetzung hierfür und besonders hervorzuheben ist das innovative Folienkissendach, welches aufgrund seiner Leichtigkeit zu einem Drittel komplett verfahrbar ausgeführt werden kann. Das ist zum einen attraktiv, denn bei schönem Wetter wird das Hallenbad auf diese Weise fast zum „Freibad“. Zum anderen ermöglicht das öffenbare Dach erhebliche Einsparungen bei der mechanischen Lüftung und insbesondere bei der Entfeuchtung der Raumluft. Denn bei geöffnetem Dach können die Lüftungsanlagen samt energieintensiver Entfeuchtung ganz oder teilweise außer Betrieb genommen werden. Die etwa 1.100 m² große Schwimmhalle beinhaltet neben einem Gastronomiebereich, ein 25 m langes Trainingsbecken (260 m², 28°C), ein Wellnessbecken mit Durchgang zum Außenbereich (103 m², 30°C), ein Kinderbecken (35 m², 32°C) und einen Whirlpool (3,5 m², 36°C).

Energiekonzept

Das Freizeitbad wird über ein Wärmenetz durch eine benachbarte Heizzentrale mit Wärme versorgt. Dort stehen zwei Spitzenlast-Heizkessel mit je 2.040 kW Heizleistung sowie ein Blockheizkraftwerk mit 352 kW elektrischer Leistung. Die maximal mögliche Wärmelast beträgt 1.300 kW. Für die Verteilung und Übergabe der Wärme in die Bereiche Hallenbad, Sauna und Gastronomie gibt es neben der Beckenwasser- und Trinkwassererwärmung 5 raumluftechnische Anlagen mit einem gesamten Luftfördevolumen von 58.500 m³/h, eine Fußbodenheizung sowie eine statische Heizung (Radiatoren).

Der Neubau des Freizeitbades ist sehr energieeffizient. Dies wird durch einen hohen Dämmstandard der Gebäudehülle sowie durch eine hocheffiziente und primärenergetisch vorteilhafte Haustechnik erreicht. Im Einzelnen kommen folgende Maßnahmen zum Tragen, wobei sich die im Folgenden kalkulierten Einsparungen jeweils auf die konventionelle Standardbauweise von Schwimmbädern beziehen:

Der Dämmstandard des Bades ist gegenüber den Anforderungen der geltenden EnEV insbesondere im vorderen Bereich des Bades mit Eingang, Umkleide, Duschen/WC, Saunavorraum etc. deutlich verbessert.

Berechneter Einspareffekt für die statische Heizung: 43 Prozent (von 170 MWh/a auf 97 MWh/a).

Das Folienkissendach kann bei geeignetem Außenklima geöffnet werden. So wird der Energiebedarf für Lüftung und Entfeuchtung um voraussichtlich 20 Prozent reduziert.

Das Außenbecken wird bei Nichtbenutzung mit einer Abdeckung versehen. Dies reduziert die Wärmeverluste im Becken um geschätzte 17 Prozent (von 490 MWh/a auf 412 MWh/a).

Die Wärmerückgewinnung aus dem Beckenrückspülwasser führt zu einer Heizwärmeeinsparung für die Nachspeisung der Innenbecken um etwa 50 Prozent (von 117 MWh/a auf 59 MWh/a).

Der verbesserte Wärmerückgewinnungsgrad der Lüftungsanlage (75 % statt 55 %) reduziert die Lüftungswärmeverluste um 39 Prozent (von 821 MWh/a auf 498 MWh/a).

Der mit diesen Maßnahmen deutlich reduzierte Wärmebedarf wird hauptsächlich mit dem Blockheizkraftwerk gedeckt. Primärenergetisch bewertet ergibt sich damit eine Energieeinsparung von insgesamt 51 Prozent.

Zusätzlich kommen weitere, in dieser Abschätzung noch nicht einkalkulierte Maßnahmen zum Tragen:

Einsatz moderner Lüftungsanlagen und Badewasserpumpen mit Frequenzumformer-Regelung (FU-Regelung)

Einsatz einer Gebäudeleittechnik (GLT) zur optimierten Regelung

Sämtliche Lüftungsanlagen, auch außerhalb der Schwimmhalle, erhalten eine hocheffiziente Wärmerückgewinnung

Die Lüftung in der Küche erfolgt mit Induktionshaube, was den Strombedarf für die Ventilatoren und die Lüftungswärmeverluste erheblich verringert.

Mit einem von vornherein angekündigten Blower-Door-Test wurde eine besonders luftdichte und hochwertige Bauausführung sichergestellt.

Das außergewöhnlich differenzierte Zählerkonzept ermöglicht eine zielgerichtete Optimierung im Betrieb.

Der Betreiber des Schwimmbads wird zu einem energieeffizienten Betrieb des Bades verpflichtet, voraussichtlich erfolgt dies über ein Bonus-Malus-System.

Das Sprungbecken wird über Solarabsorber beheizt.

Die Beleuchtungsanlagen werden beleuchtungsabhängig gesteuert bzw. geregelt.

Die Luftentfeuchtung der Schwimmhalle erfolgt im Umluftbetrieb. Hierfür wird ebenso Brunnenwasser verwendet wie für die Nachspeisung des Beckenwassers.

Performance

Informationen hierzu im weiteren Projektverlauf

Optimierungsmaßnahmen und –möglichkeiten

Informationen hierzu im weiteren Projektverlauf

Baukosten und Wirtschaftlichkeit

Die Gesamtkosten für die Errichtung des Bades belaufen sich auf rund 15 Millionen Euro, wobei allein die Teilkosten für das verfahrbar konstruierte Dach aus Membrankissenelementen auf einer Holzträgerkonstruktion ca. eine Million Euro betragen.

Weitere Informationen hierzu gibt es im Projektverlauf.

Dieses Projekt wird im Rahmen der Forschungsinitiative EnOB gefördert vom Bundesministerium für Wirtschaft und Technologie aufgrund eines Beschlusses des Deutschen Bundestages. Weitere Informationen unter www.enob.info.