

Sustainable Energie Competence (SENCE)



Studienarbeit

Projektarbeit 2
2. Semester

Effizienzuntersuchung der Reutlinger Schwimmbäder

(Freibad Markwasen und Achalmbad der Stadtwerke Reutlingen GmbH)

Bearbeitet bei: FairNetz GmbH Reutlingen



Vorgelegt von

Johannes Schmidt

31.08.2015

Betreut durch:

Dipl.-Ing. Georg Arentz
FairNetz GmbH

Prof. Dr. Stefan Pelz
Hochschule Rottenburg

1 Zusammenfassung

Ziel der Arbeit ist die Erstellung einer energetischen Ausgangsbewertung mit konkreten Einsparpotentialen für das Achalmbad und das Freibad Markwasen in Reutlingen als Vorbereitung und Datengrundlage für das Energieaudit des Stadtwerke Reutlingen Konzerns. Im Rahmen der Arbeit wurden zunächst die Verbrauchsdaten für das Basisjahr 2014 ermittelt um den Strom, Wärme, Wasser und ggf. Gasverbrauch bewerten zu können. Für den Wasserverbrauch wurden im Rahmen der Arbeit Verbrauchskennzahlen gebildet, eine Erfassung der Hauptverbraucher und der Einsparpotentiale wurde jedoch nicht durchgeführt. Die Betrachtung des Wasserverbrauchs wurde für die Bewertung des Heizenergieverbrauchs durchgeführt, da für die Erwärmung des Wassers in den Bädern ein großer Teil der Heizenergie benötigt wird. Die Bewertung selbst wurde über spezifische Energieverbrauchskennzahlen realisiert. Die Verbräuche werden dazu mit Bezugsgrößen verrechnet, wodurch eine bessere Einschätzung der Verbrauchssituation ermöglicht wird. Anhand der Kennzahlen wurde ein Vergleich mit Kennwerten aus der Literatur durchgeführt. Dieser Vergleich ergab für das Freibad eine grundsätzlich gute energetische Situation, der Stromverbrauch liegt im Rahmen der Kennwerte. Der Heizenergieverbrauch liegt im Vergleich zu den Kennwerten zu hoch, was jedoch teilweise auf die untypische Ausstattung zurückzuführen ist. Es konnten im Verlauf der Arbeit dennoch wesentliche Einsparpotentiale gefunden werden. Bei der Betrachtung des Achalmbades wurde nach dem gleichen Schema vorgegangen. Die gebildeten Energiekennzahlen ergaben dort jedoch deutliche Abweichungen beim Heizenergieverbrauch. Dies kann zu einem Teil auf den Gebäudestandard zurückgeführt werden. Das Bad wurde 1928 gebaut und ist zudem denkmalgeschützt, was die Umsetzung von Wärmeschutzmaßnahmen stark einschränkt. Auch hier konnten Einsparpotentiale lokalisiert werden.

Anschließend an die Erfassung der Verbrauchsdaten und die Kennzahlenbildung mit energetischer Ausgangsbewertung, wurde eine Erfassung der Hauptverbraucher sowie eine Untersuchung auf konkrete Einsparpotentiale in den beiden Bädern durchgeführt. Im Freibad verteilt sich der Energieverbrauch auf nur wenige Hauptverbraucher. Aufgrund der wenigen Gebäude und der ausschließlichen Nutzung außerhalb der Heizperiode wird nahezu die gesamte Heizenergie für die Erwärmung des Beckenwassers und des Duschwassers benötigt. Da beide Bäder über eine Wärmelieferung durch die FairEnergie GmbH versorgt werden, bietet die Wärmeerzeugung selbst keine Einsparpotentiale. Einsparpotentiale ergeben sich dagegen vor allem durch die Installation einer Beckenabdeckung auf den Becken die bisher über keine Abdeckung verfügen. Denkbar wäre

für das Freibad auch die Installation einer solarthermischen Anlage zur Erwärmung des Beckenwassers. Entsprechende Anlagen sind für Freibäder einfach zu installieren und können aufgrund der gut zur Erzeugung passenden Heizperiode für das Beckenwasser, hohe Nutzungsgrade erreichen. Der Hauptstromverbrauch fällt bei der Beckenwassertechnik, insbesondere der Pumpen an. Hier wurden bereits zahlreiche Effizienzmaßnahmen durchgeführt, dennoch sollten vor allem Motoren mit hoher Laufzeit und großer Leistung weiter im Blick behalten werden.

Im Achalmbad dagegen wird der größte Teil der Heizenergie für die Lüftungsanlage und die Gebäudebeheizung aufgewendet. Aufgrund des Gebäudealters sollte hier, unter Berücksichtigung des Denkmalschutzes, eine Verbesserung des Dämmstandards geprüft werden um die Verluste über die Gebäudehülle zu senken. Erste Maßnahmen werden aktuell im Rahmen des teilweisen Austauschs einiger Fenster bereits umgesetzt.

Weitere große Einsparpotentiale sind bei den zahlreichen Lüftungsanlagen des Bades zu finden. Diese verfügen nur über unzureichende Wärmerückgewinnungsmöglichkeiten, wodurch große Verluste entstehen. Hier sollten alte Anlagen ausgetauscht werden.

Ebenso macht die Installation einer Wärmerückgewinnungsanlage für das Sportbecken sinn, um die Wärme des abfließenden Beckenwassers nutzen zu können.

Im Blick auf die elektrischen Verbraucher sind ebenfalls die Lüftungsanlagen für den Hauptverbrauch verantwortlich, auch hier besteht Einsparpotential. Ein weiterer großer Verbraucher elektrischer Energie ist die Beleuchtungsanlage, wo vor allem der Austausch der Beleuchtung durch moderne LED Leuchtmittel sinnvoll ist. Zudem ist die Installation eines Lichtmanagementsystems über eine Tages- und Präsenzregelung sinnvoll, um unnötige Betriebszeiten zu vermeiden.

Problematisch war im Rahmen der Arbeit vor allem die Datenerfassung. Aufgrund undurchsichtiger Zählerstrukturen war die Ermittlung der Verbräuche zunächst mit Schwierigkeiten verbunden. Für beide Bäder wurden daher aktuelle Zählerstrukturen erstellt und grafisch veranschaulicht.

Zudem folgt aus der Arbeit die Empfehlung für relevante Hauptverbraucher in beiden Bädern weitere Unterzählungen zu installieren, um die zukünftige Datenerfassung, die im Rahmen der Auditierung regelmäßig erforderlich ist, zu erleichtern.