



Bundesamt für Energie BFE

Hallenbad Oerlikon Energetische Grobanalyse

Technischer Bericht

Objekt Nr. 5352.13
Winterthur, 30. August 2016

HUNZIKERBETATECH

EINFACH.
MEHR.
IDEEN.

Mit Unterstützung von:



Impressum:

Projektname: Hallenbad Oerlikon
Teilprojekt: Energetische Grobanalyse
Erstelldatum: 22. April 2016
Letzte Änderung: 30. August 2016
Autor: Hunziker Betatech AG
Pflanzschulstrasse 17
Postfach 83
8411 Winterthur
Tel. 052 234 50 50
E-Mail: info@hunziker-betatech.ch
Ivo Beurer, Roman Breda
Koref. Ruedi Moser

Datei: \\hunziker-daten\daten\Projekte\5000-5350e\5352.13 HB Oerlikon\04 Berichte\Grobanalyse\5352.13-160830-b-Grobanalyse V2.docx



Inhaltsverzeichnis

1	Ausgangslage und Ziele	3
2	Ist-Zustand	4
2.1	Grundlagen	4
2.2	Systemgrenzen	4
2.3	Raumprogramm	5
2.4	Beckenprogramm	5
2.5	Besucherzahlen	5
2.6	Energieverbrauch Elektro	6
2.7	Energieverbrauch Wärme	6
2.8	Wasserverbrauch	6
3	Bewertung	7
3.1	Grundlagen	7
3.2	Bädereinteilung	7
3.3	Spezifischer Energieverbrauch Elektro	7
3.4	Spezifischer Energieverbrauch Wärme	7
3.5	Spezifischer Wasserverbrauch:	8
4	Empfehlung	8
5	Beilagen	9
5.1	Messkonzept	9
5.2	Ermittlung Energieverbrauch Elektro	11
5.3	Ermittlung Energieverbrauch Wärme	11
5.4	Ermittlung Wasserverbrauch	11
5.5	Bewertung Energie- und Wasserverbrauch	12

1 Ausgangslage und Ziele

2014-2016 wurde der neue Leitfaden „Energie in Hallenbädern und Freibädern“ erstellt. Die Bearbeitung dieses Schlüsseldokuments wurde durch das BFE finanziert. Der Leitfaden wird die Basis bilden für den Stand der Technik zur Energieeffizienz in Hallen- und Freibädern in der Schweiz. Als Massnahme enthalten sind ein energetischer Grobcheck und eine energetische Feinanalyse. Beide Methoden sind noch nicht Standard und deren Methodik wird momentan bearbeitet.

Das Hallenbad Oerlikon wurde im Jahr 1978 erbaut und im 2006 einer umfassenden Sanierung unterzogen. Im 2015 wurde eine weitere innovative Sanierung der Technik, mit dem Ziel einer deutlichen Verbesserung der elektrischen Energieeffizienz umgesetzt. Für das Hallenbad Oerlikon wurde gemäss der letzten Sportstättenstrategie der Stadt Zürich (Stadtratsbeschluss vom 30.09.2009) ein Neubau auf dem Areal der Sportanlage Neudorf geplant. Die Realisierung wurde verschoben und wird nicht vor 2020 erfolgen.

Der beschrittene Weg soll beispielhaft aufgezeigt und mit der Methodik der energetischen Grobanalyse bewertet und dokumentiert werden. Die Anlagedaten müssen dazu aufbereitet werden. Eine Anlagedokumentation hinsichtlich Energieeffizienz ist heute nur teilweise bzw. nicht vorhanden. Eine Überprüfung des Soll-/Ist-Energieverbrauchs ist möglich und sinnvoll. Im neuen Leitfaden postulierte Kenngrössen können auf diese Weise am praktischen Objekt verifiziert und allenfalls justiert werden.

Am Beispiel des bestehenden Hallenbad Oerlikon soll eine energetische Grobanalyse als Muster erstellt werden. Das Hallenbad Oerlikon bietet sich deshalb ideal an, weil es im innerstädtischen Bereich liegt und alle im Leitfaden postulierten Checkpunkte umfassend abgearbeitet werden können.

2 Ist-Zustand

2.1 Grundlagen

- Plangrundlagen der Stadt Zürich vom 28.04.2016 (1. UG, EG, 1. OG, 2. OG Inklusiv Bestimmung der Flächen nach Art und Grösse.
- Gebäudeschnitt E-E vom 21.11.1976, Bauamt II der Stadt Zürich
- Prinzipschema 31379-001 vom 31.07.2006, Bafilco AG
- Messkonzept der Immobilien-Bewirtschaftung der Stadt Zürich vom 20.11.2010
- Messdaten IMMO-Box

2.2 Systemgrenzen



Abbildung 1: Systemgrenzen, Übersichtsplan Hallenbad Oerlikon (Quelle: [www. maps.google.ch](http://www.maps.google.ch))

Nicht innerhalb der Systemgrenzen liegen die folgenden Räumlichkeiten:

- Lagerräume 1. UG (unterhalb Garderoben)
 - Ausstellungsraum 1. UG
 - Terrasse
-

2.3 Raumprogramm

Das Hallenbad Oerlikon umfasst die folgenden Räumlichkeiten:

Bezeichnung	Grundfläche [m ²]	Gebäudevolumen [m ³]	Bemerkung
Hallenbad Oerlikon	17'670	55'400	Gebäudedaten Stadt Zürich
Fitnessräume	60	300	Krafttrainingsraum Erdgeschoss
Saunakabinen	30	75	4 Saunakabinen im Erdgeschoss
Küche	80	200	1. Obergeschoss

2.4 Beckenprogramm

Das Hallenbad Oerlikon umfasst das folgende Beckenprogramm:

Bezeichnung	Fläche [m ²]	Volumen [m ³]	Volumenstrom [m ³ /h]	Bemerkung
Schwimmerbecken	1'050	2'500	500	
Nichtschwimmerbecken	200	220	110	
Sprungbecken	300	1'370	210	
Kinderplanschbecken	25	7	-	
Aussenbecken	15	5	4	
Total	1'590	4'102	820	

2.5 Besucherzahlen

Die Besucherzahlen im Hallenbad Oerlikon steigen tendenziell leicht an. Während der Schliessung infolge einer Gesamtanierung des Hallenbad City stiegen die Besucherzahlen zwischen Mai 2010 und Sommer 2012 sprunghaft an. Es wird davon ausgegangen, dass die zukünftigen Besucherzahlen bei knapp 400'000 Besucher pro Jahr liegen.

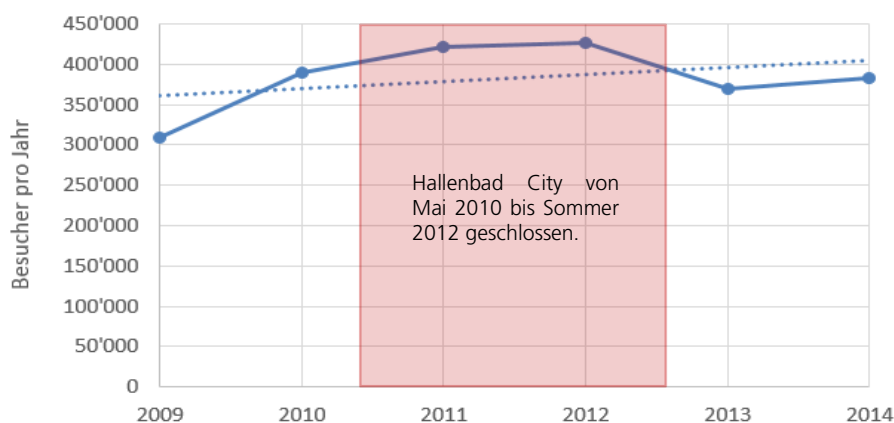


Abbildung 2: Besucherzahlen Hallenbad Oerlikon 2009-2014, Quelle: Statistisches Jahrbuch der Stadt Zürich 2013-15, Online verfügbar unter www.stadt-zuerich.ch/statistik

2.6 Energieverbrauch Elektro

Bezeichnung	Ableseperiode	Verbrauch
Energieverbrauch Elektro	2011 - 2015	1'400'000 kWh pro Jahr

Es ist eine Trafostation der Elektrizitätswerke des Kantons Zürich im Hallenbad Oerlikon vorhanden. Die Werkzähler Hallenbad und Restaurant erfassen den gesamten Energieverbrauch des Hallenbad Oerlikon.

2.7 Energieverbrauch Wärme

Bezeichnung	Ableseperiode	Verbrauch
Energieverbrauch Wärme	2011 - 2015	6'000'000 kWh pro Jahr

Die Beheizung des Hallenbades erfolgt über das Fernwärmenetz der Stadt Zürich. Es ist ein gemeinschaftlicher Werkzähler installiert.

Im Energieverbrauch Wärme enthalten ist die Beheizung der folgenden Anlagenteile:

- Gebäudeheizung Gesamtanlage (Hallenbad, Restaurant, Fitness, Sauna)
- Badwassererwärmung Beckenprogramm
- Lufterhitzer Gesamtanlage (Hallenbad, Restaurant, Fitness)
- Brauchwarmwasser Gesamtanlage (Hallenbad, Restaurant, Fitness)

2.8 Wasserverbrauch

Bezeichnung	Ableseperiode	Verbrauch
Wasserverbrauch	Januar 2012 bis Dezember 2015	110'000 m ³ pro Jahr

Es ist eine zentrale Wasserzuleitung für die Gesamtanlage (Hallenbad, Restaurant, Fitness) vorhanden. Der Werkzähler Kaltwasser Hallenbad erfasst den gesamten Wasserverbrauch.

3 Bewertung

3.1 Grundlagen

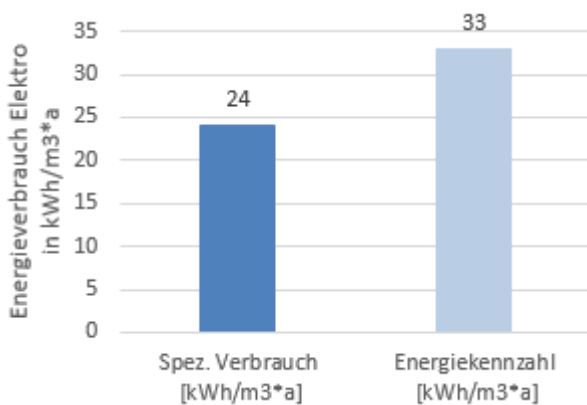
Als Grundlage wurde der Leitfaden Energie in Bäder verwendet. Im Anhang sind die detaillierten Berechnungen ersichtlich.

3.2 Bädereinteilung

Das Hallenbad Oerlikon wird in die Kategorie „grosse Hallenbäder“ eingeteilt. Die Bädereinteilung erfolgt nach den folgenden Kriterien:

- Umbauter Raum > 40'000 m³
- Wasserfläche > 1'000 m²

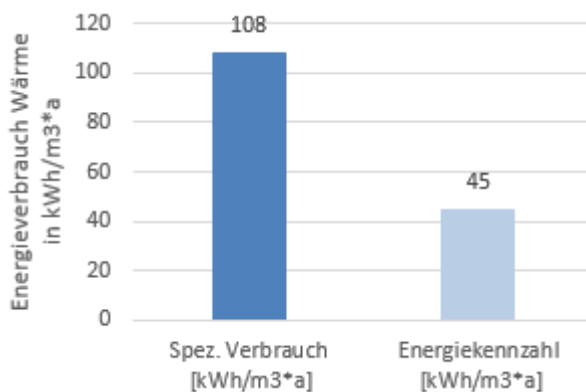
3.3 Spezifischer Energieverbrauch Elektro



Der spezifische Energieverbrauch Elektro des Hallenbades liegt rund 30% unter der Energiekennzahl (Basiswert) für Sanierungen in grossen Hallenbäder.

Abbildung 3: spezifischer Energieverbrauch Elektro

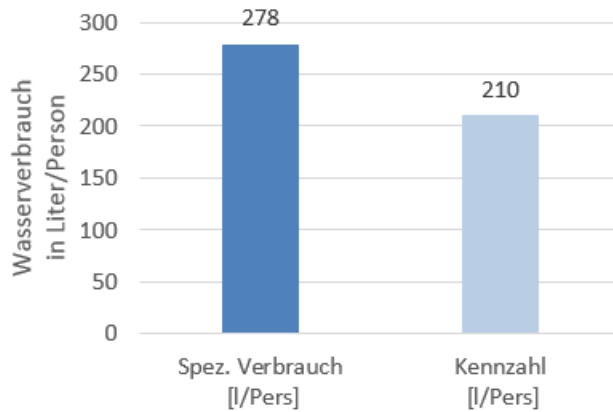
3.4 Spezifischer Energieverbrauch Wärme



Der spezifische Energieverbrauch Wärme des Hallenbades liegt bedeutend über der Energiekennzahl (Basiswert) für Sanierungen in grossen Hallenbäder.

Abbildung 4: spezifischer Energieverbrauch Wärme

3.5 Spezifischer Wasserverbrauch:



Der spezifische Wasserverbrauch des Hallenbades liegt rund 30% über der Kennzahl (Basiswert) für Sanierungen in grossen Hallenbäder.

Abbildung 5: spezifischer Wasserverbrauch

4 Empfehlung

Den tiefen Stromverbrauch verdankt das Hallenbad Oerlikon der jüngsten Sanierung der Badewasseraufbereitung mit energieeffizienten, frequenzgesteuerten Filterpumpen und einem gesteuerten Teillastbetrieb. Auch der Lüftungsbetrieb der Schwimmhalle benötigt vergleichsweise wenig Strom mit geringen Luftströmen und ohne Entfeuchtungswärmepumpe. Dafür wird für das Nachheizen der Hallenluft und zur Kompensation der Transmissionsverluste über die dürftige Gebäudehülle recht viel Wärme bezogen. Der spezifische Wasserverbrauch liegt relativ hoch.

Aufgrund der vorliegenden Resultate, wird eine Feinanalyse empfohlen. Insbesondere der Energieverbrauch Wärme und der Wasserverbrauch sollen im Rahmen einer Feinanalyse genauer analysiert und ihre Wirtschaftlichkeit geprüft werden.

5 Beilagen

5.1 Messkonzept

Als Grundlage dient das Messkonzept der Immobilien-Bewirtschaftung der Stadt Zürich vom 20.11.2010. Es stehen sämtliche Daten zur Verfügung, welche von der IMMO-Box erfasst werden.

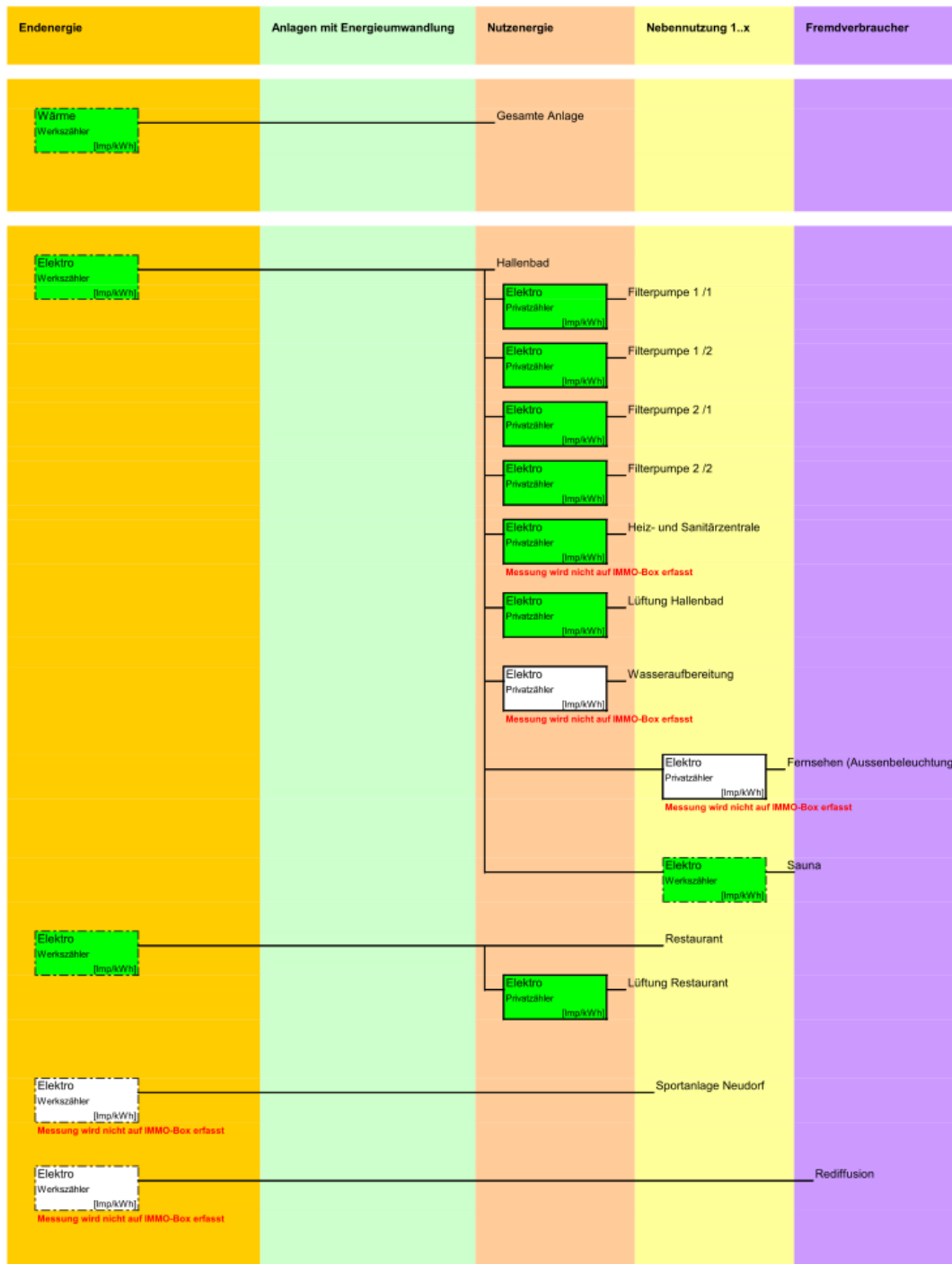


Abbildung 6: Messkonzept Hallenbad Oerlikon / Wärme und Elektro

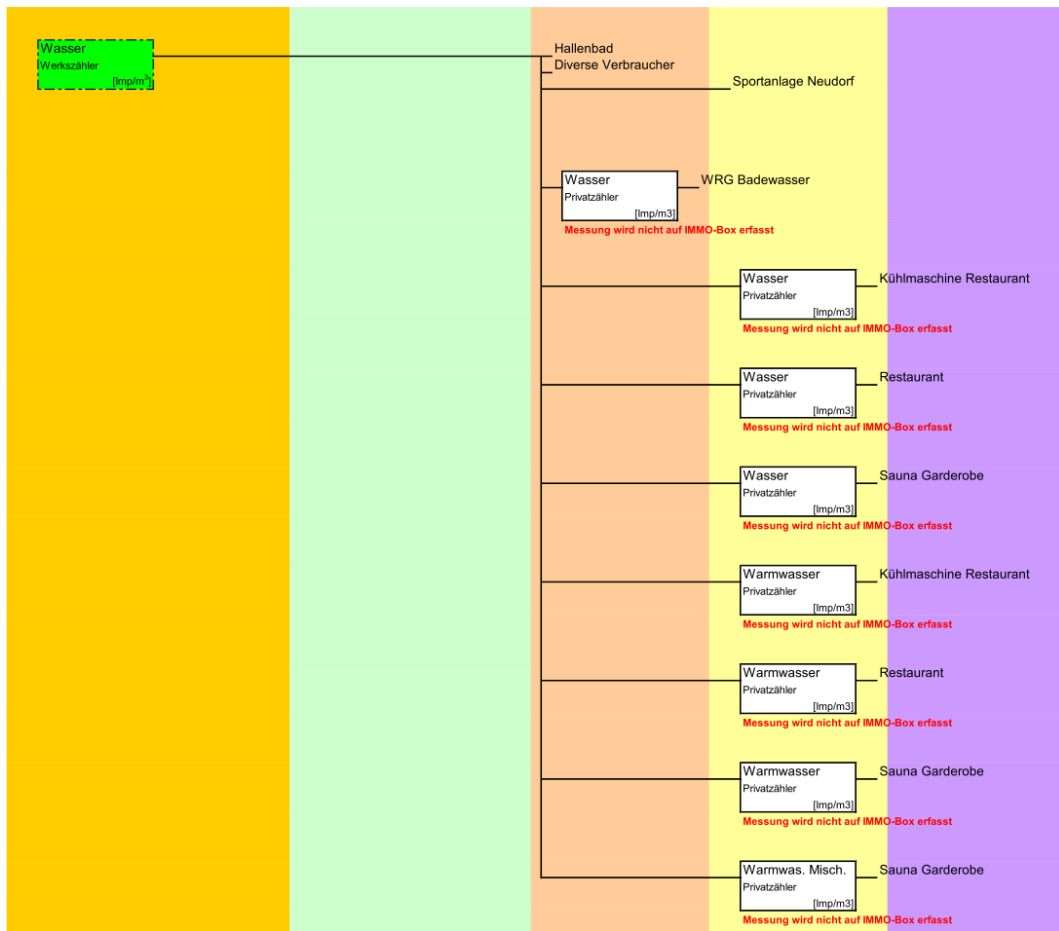


Abbildung 7: Messkonzept Hallenbad Oerlikon / Wasser



5.2 Ermittlung Energieverbrauch Elektro

Die Messwerte der folgenden Werkszähler werden auf der IMMO-Box erfasst:

- ENH Elektro Hallenbad (Hochtarif)
- ENN Elektro Hallenbad (Niedertarif)
- ENH Elektro Restaurant (Hochtarif)
- ENN Elektro Restaurant (Niedertarif)

Die Rohdaten vom 16. Februar 2016 wurden Hunziker Betatech AG als csv-File überreicht.

Jahr	Energieverbrauch gemessen		Energieverbrauch
	Jährlich [kWh/a]	Mittelwert [kWh/a]	gerundet [kWh/a]
2011	1'346'523	1'415'038	1'400'000
2012	1'414'070		
2013	1'475'673		
2014	1'475'332		
2015	1'363'591		

5.3 Ermittlung Energieverbrauch Wärme

Die Messwerte des Werkszählers Fernwärme werden auf der IMMO-Box erfasst. Die Rohdaten vom 16. Februar 2016 wurden Hunziker Betatech AG als csv-File überreicht.

Jahr	Energieverbrauch gemessen		Energieverbrauch
	Jährlich [kWh/a]	Mittelwert [kWh/a]	gerundet [kWh/a]
2011	4'703'000	6'004'000	6'000'000
2012	6'150'000		
2013	6'592'000		
2014	5'705'000		
2015	5'568'000		

5.4 Ermittlung Wasserverbrauch

Die Messwerte des Werkszählers WTK Kaltwasser Hallenbad werden auf der IMMO-Box erfasst. Die Rohdaten vom 16. Februar 2016 wurden Hunziker Betatech AG als csv-File überreicht.

Jahr	Wasserverbrauch gemessen		Wasserverbrauch
	Jährlich [m³/a]	Mittelwert [m³/a]	gerundet [m³/a]
2011	88'845	108'170	110'000
2012	121'016		
2013	124'811		
2014	Messfehler		
2015	98'007		

5.5 Bewertung Energie- und Wasserverbrauch

Objektinformationen				
Projekt:	Hallenbad Oerlikon			Eingabefelder grau hinterlegt
Projekt-Nr.:	5352.13			
Beschreibung:	Grobanalyse			
Projektleiter:	bi, rbr			
Projektleiter:	30.08.2016			
Bädereinteilung	Wasserfläche [m ²]	Gebäudevolumen [m ³]	Kategorie	
	1'565	55'400	Grosse Hallenbäder	
Bewertung Energieverbrauch Wärme	Verbrauch [kWh/a]	Spez. Verbrauch [kWh/m ³ *a]	Energiekennzahl [kWh/m ³ *a]	Bewertung
Fernwärme	6'000'000	108	45	Feinanalyse zwingend
Bewertung Energieverbrauch Elektro	Verbrauch [kWh/a]	Spez. Verbrauch [kWh/m ³ *a]	Energiekennzahl [kWh/m ³ *a] bzw. [kWh/m ² *a]	Bewertung
Energieverbrauch Elektro gemessen Total	1'400'000	25		
Anteil / Attraktionen	0		350	
Anteil / Saunakabine und Dampfbad	60'000		2'000	
Anteil / Fitnessraum	3'000		50	
Anteil / Küche	4'000		50	
Energieverbrauch Elektro ohne Anteil	1'333'000	24	33	keine Feinanalyse nötig
Bewertung Wasserverbrauch		Spez. Verbrauch [l/Pers]	Kennzahl [l/Pers]	Bewertung
Besucher, Personen pro Jahr	400'000			
Wasserverbrauch, m ³ pro Jahr	111'314			
		278	210	Feinanalyse nötig

Abbildung 8: Zusammenfassung Bewertung Energie- und Wasserverbrauch



Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Systemgrenzen, Übersichtsplan Hallenbad Oerlikon (Quelle: www. maps.google.ch)	4
Abbildung 2: Besucherzahlen Hallenbad Oerlikon 2009-2014, Quelle: Statistisches Jahrbuch der Stadt Zürich 2013-15, Online verfügbar unter www.stadt-zuerich.ch/statistik	5
Abbildung 3: spezifischer Energieverbrauch Elektro.....	7
Abbildung 4: spezifischer Energieverbrauch Wärme	7
Abbildung 5: spezifischer Wasserverbrauch.....	8
Abbildung 6: Messkonzept Hallenbad Oerlikon / Wärme und Elektro	9
Abbildung 7: Messkonzept Hallenbad Oerlikon / Wasser	10
Abbildung 8: Zusammenfassung Bewertung Energie- und Wasserverbrauch	12

Winterthur, 30. August 2016
rbr/bi

HUNZIKER **BETATECH**

Hunziker Betatech AG
Pflanzschulstrasse 17
Postfach 83
8411 Winterthur

