

Machbarkeitsstudie - Sporthalle I

Sanierung Technische Anlagen – Sanitär – Lüftung - Heizung

Trinkwasserinstallationen

Ursache zur Notwendigkeit der Sanierung der Trinkwasserinstallationen :

- ➔ **Das Trinkwasser-Installations-System aus schmelztauchverzinktem Stahlrohr hat das Ende seiner rechnerischen Nutzungsdauer erreicht ! (gem. VDI 2067 40 Jahre)**
- ➔ **Das Trinkwasser-Installations-System entspricht bei weitem nicht mehr den allgemein anerkannten Regeln der Technik !**
- ➔ **Zunahme von Rohrbrüchen sowie hygienische Probleme sind in naher Zukunft zu erwarten. Die Inkrustierungen bilden einen optimalen Nährboden für Bakterien und Legionellen.**



➔ **Aufgrund der erhobenen Daten und festgestellten Mängel wie zum Beispiel die massive braune Färbung des Trinkwassers an unterschiedlichen Trinkwasserentnahmestellen ist eine komplette Sanierung des gesamten Trinkwasserinstallations-systems unvermeidlich.**

➔ **Feuchte Wände, Abdichtung.... Siehe Beschrieb Architekt**

Verzinkte Leitung nach 43 Jahren



Erneuerung der gesamten Trinkwasserinstallationen



Erneuerung der gesamten Rohrleitungen Trinkkalt- und -Warmwasser, sowie Zirkulation einschl. Armaturen.

- Verteilleitungen aus Edelstahl-Presssystem
- Objektanschlüsse mit Metall-Verbundrohr



Erneuerung der Sanitären Einrichtungen

- Umbau WC´s als Wand-WC (Pflegeleicht)
- Erneuerung der Bodenabläufe im Duschbereich durch Entwässerungsrinne
- Erneuerung der Duscharmaturen mit automatische Spülfunktion (gem. VDI/DVGW 6023 alle 72 Stunden)



OPTION Duschen

- Bestehende Duscharmaturen (ca. 8 Jahre) und Kopfbrausen werden demontiert und nach der Sanierung wieder eingebaut.
- Rohrleitungsnetz wird entsprechend durchgeschleift
- Zentrale Spüleinrichtung für Kalt- / Warmwasser wird z.B. an einem entfernten Ausgussbecken vorgesehen.

- **Nachteil: keine Gewährleistung**



**Neues Rohrsystem in der
Zwischendecke**



**Linienförmige Rinnen-
entwässerung**



Wand-WC pflegleicht



Ergebnis:

- Neues Rohrsystem gem. DIN EN 806
- Optimale Trinkwasserhygiene gem. TrinkwV und VDI 6023
- Erneuerte Abdichtung
- Zeitgemäße Dusch- und WC-Bereiche

Kosten gem. Kostenberechnung: 177.417,80 € zzgl. MwSt.



Lüftungsanlagen

Ursache zur Notwendigkeit der Sanierung der Lüftungsanlagen :

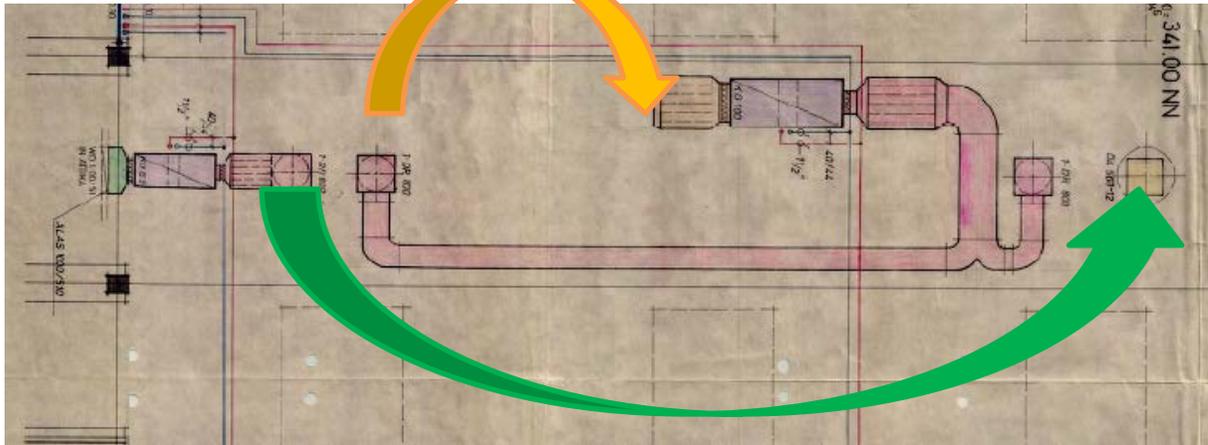
- ➔ **Die Lüftungsanlagen haben das Ende ihrer rechnerischen Nutzungsdauer erreicht ! (gem. VDI 2067 30 Jahre)**
- ➔ **Lüftungsanlagen entsprechen nichtmehr den anerkannten Regeln sowie dem Stand der Technik**
 - **Hoher Energieverlust da keine Wärmerückgewinnung**
 - **Hoher Energieeinsatz durch Umluftheizung**
 - **Große Umluftbewegung – schlechte Hygiene (Corona !!!!)**
- ➔ **Keine Sanierung der Anlagen unter Einhaltung der gesetzlichen Vorgaben möglich !**
 - **ErP-Richtlinie** (Energy-related-Products-Directive bzw. Ökodesign-Richtlinie)
 - **EnEV bzw. GEG 2020** (Energieeinsparverordnung / Gebäudeenergiegesetz)
- ➔ **Hygieneanforderungen gem. VDI 6022 können aufgrund des Anlagenalters und der erschwerten Wartungszugänglichkeit nicht eingehalten werden.**



Was muss bei der Sanierung der Lüftungsanlagen beachtet werden :

- ➔ **Ventilatoren und Lüftungsgeräte müssen die ErP-Richtlinie erfüllen !
d.h. bestehende Geräte können nicht 1 zu 1 getauscht werden !**
- ➔ **Neu zu installierende Lüftungsanlagen müssen gem. EnEV bzw. dem GEG 2020
erstellt werden ! D.h. Lüftungsanlagen mit Luftmengen ab 4.000 m³/h müssen mit
einer Wärmerückgewinnung ausgestattet sein.**

Umluftanlage zur Beheizung
3x 8.000 m³/h = 24.000 m³/h



Bestehende
Lüftungstechnik
Sporthalle

Lüftungsanlage ohne WRG
3x 4.000 m³/h = 12.000 m³/h

Erneuerung der Lüftungstechnik: VARIANTE 1



Erneuerung der kompletten Lüftungstechnik der Sporthalle

- Zentrales Lüftungsgerät auf dem Dach der Umkleidebereiche (gem. ErP und GEG)
- Gerät mit Wärmerückgewinnung WRG min. 80 %
- Regelung der Luftmenge nach Luftqualität (CO²-Gehalt max 1.200 ppm)
- Lüftungsanlage nur noch für Lüftungsfunktion
- Beheizung über gesonderte Deckenstahlplatten (über Fernwärme)



Vorteile

- Geringe Laufzeiten
- Lange Lebensdauer der Anlage
- Geräuscharmer Anlagenbetrieb
- Optimale Luftbedingungen (gem. VDI 6022)
- Optimale Lufteinbringung mit Drallauslässen und Verdrängung zu Abluft über Geräteräume
- Geringer Energieeinsatz
- Kein Ventilatorstrom zur Beheizung notwendig
- Geringerer Wartungsaufwand da ein Zentralgerät
- Anlage gem. ErP und GEG





Erneuerung der kompletten Lüftungstechnik der Dusch- / und Umkleidebereich

- Zentrales Lüftungsgerät auf dem Dach der Umkleidebereiche (gem. ErP und GEG)
- Gerät mit Wärmerückgewinnung WRG min. 80 %
- Regelung der Luftmenge nach Luftqualität sowie Feuchte
- (CO²-Gehalt max 1.200 ppm / Feuchte <= 70 % r.F.)

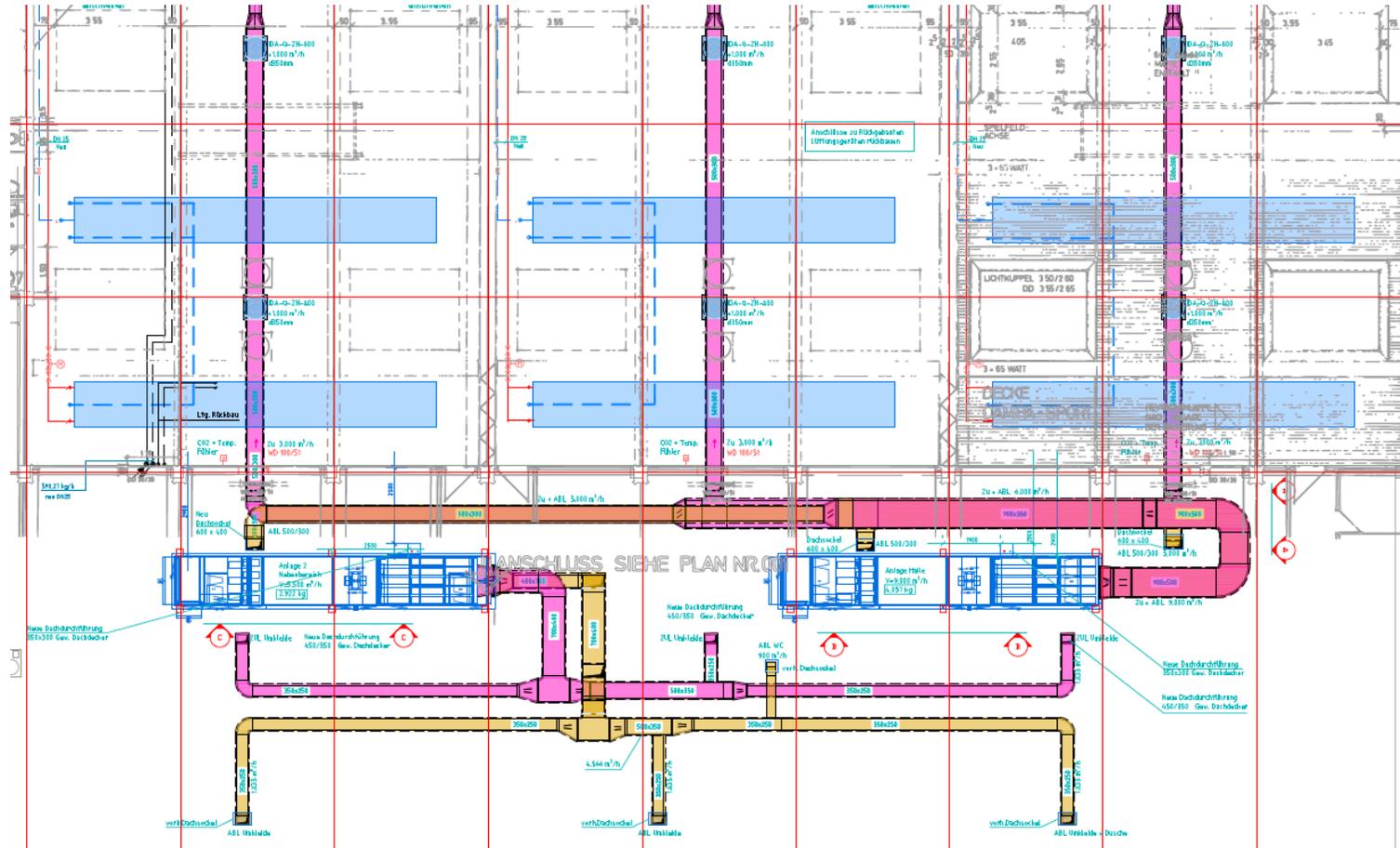


Vorteile

- Geringe Laufzeiten
- Lange Lebensdauer
- Optimale Feuchtebedingungen der Anlagen
- Optimale Luftbedingungen (gem. VDI 6022)
- Geringer Energieeinsatz
- Geringerer Wartungsaufwand da ein Zentralgerät
- Anlage gem. ErP und GEG



Übersicht Lüftungsanlagen



Lüftungsanlage Duschbereiche
 - Kanalnetz über das Dach

Lüftungsanlage Sporthalle
 - Kanalnetz an Fassade
 - Abluft über Geräteräume
 - Zuluft über Kanäle und Drallauslässe

Kosten und Förderung Lüftungstechnik



Kosten gem. Kostenberechnung: 248.698,00 € zzgl. MwSt.



Mögliche Förderung:

Klimaschutzinvestitionen in Sportstätten (gem. Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz, Bau und Reaktorsicherheit)

- Förderschwerpunkt Raumluftechnische Anlagen 25 %
- + 10 Prozentpunkte für alle Fördermöglichkeiten und Antragsberechtigten bis 31.12.2021 10 %
- Zusätzliche Zuschüsse für Gebäude von Sportstätten 5 %

Summe Förderung (auf komplette Lüftungstechnik) 40 %
(40 % aus 248.698,00 = Förderung 99.479,20 € zzgl. MwSt)

Weitere Förderung aus diesem Programm:

- **wie zuvor, jedoch: Innen- und Hallenbeleuchtung (LED) 40 %**



Erneuerung der Lüftungstechnik Sporthalle: **OPTION**



Erneuerung der kompletten Lüftungstechnik der Sporthalle durch

- 3 dezentrale Lüftungssystem zum Dacheinbau (gem. ErP und GEG)
- Gerät mit Wärmerückgewinnung WRG min. 80 %
- Regelung der Luftmenge nach Luftqualität (CO₂-Gehalt max 1.200 ppm)
- Lüftungsanlage nur noch für Lüftungsfunktion
- Beheizung über gesonderte Deckenstahlplatten (über Fernwärme)



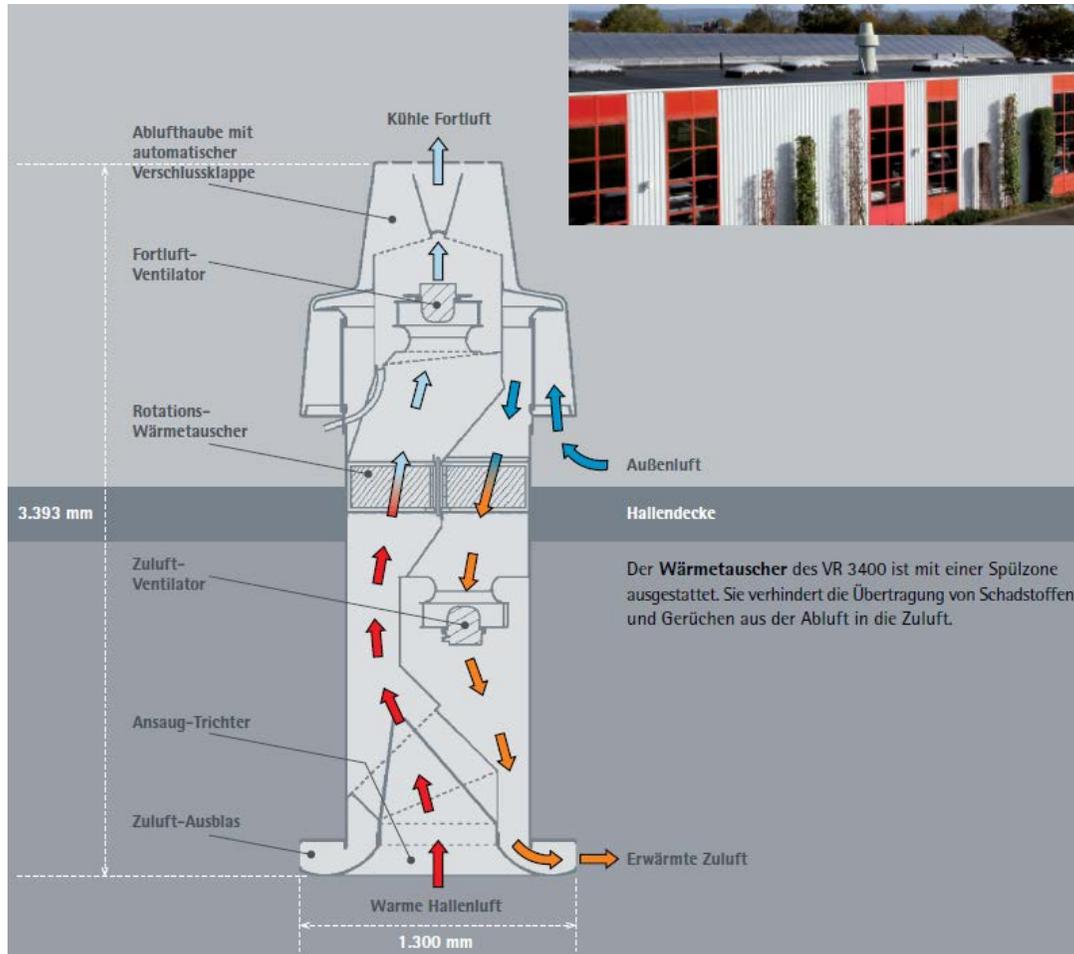
Vorteile

- Geringe Laufzeiten
- Lange Lebensdauer der Anlage
- Optimale Luftbedingungen (gem. VDI 6022)
- Geringer Energieeinsatz
- Kein Ventilatorstrom zur Beheizung notwendig
- Anlage gem. ErP und GEG
- Günstige Investition: ca. 40 % von Zentralanlage

Nachteile

- Höherer Wartungsaufwand, da 3 Anlagen sowie auf Hauptdach
- Lufteinbringung nicht Optimal, da je Feld nur an einem Punkt. Ev. Beeinträchtigung bei TT, Badminton...
- Anlagenbetrieb deutlich lauter: Schalldruckpegel >50 dB(A)

Beispielbild: dezentrale Lüftungsgeräte Sporthalle gem. OPTION



**Statik je Gerät prüfen: ca. 400 kg /
Durchbruch ca. 90x90cm**

Heizung Sporthalle: Deckenstrahlplatten

- ➔ **Gem. Punkt Lüftungsanlagen**
 - Hoher Energieeinsatz durch Umluftheizung
 - Große Umluftbewegung – schlechte Hygiene (Corona !!!!)
 - Schlechter Wirkungsgrad bei Luftheizung

- ➔
 - Lüftungsanlagen nur noch zum Lüften (siehe Punkt Lüftung)
 - Beheizung über Deckenstrahlplatten (Pumpenwarmwasser durch Fernwärme)

- ➔ **Funktionsprinzip**
 - Die Strahlungsenergie geht ungehindert durch die Raumluft und wird beim Auftreffen auf den Fußboden, die Raumumschließungsflächen und die Einrichtungsgegenstände in Wärmeenergie umgewandelt. Die Oberflächentemperaturen steigen um 1 - 3 K gegenüber der Raumlufttemperatur.

 - Eine höhere Wirtschaftlichkeit gegenüber anderen Heizsystemen, z.B. der Luftheizung, ist durch die geringe Raumlufttemperatur bei gleicher wärmephysiologischer Empfindungstemperatur gegeben.

 - Um eine Empfindungstemperatur von z.B. 18° C zu gewährleisten, genügt eine Erwärmung der Raumluft mittels Deckenstrahlplatten auf 15° C.

➔ **Vorteile**

- bis zu 50 % Energieeinsparung gegenüber anderen Heizsystemen
- Optimale Wärmeverteilung durch Strahlungswärme = hoher thermischer Komfort
- Kein Betrieb der Lüftungsanlagen zum heizen notwendig
- keine Zuglufterscheinungen und Geräuschbelästigungen
- schnelle Reaktionsmöglichkeit auf wechselnde thermische Lasten
- Verbesserung der Akustik in Räumlichkeiten durch den Einsatz von gelochten Strahlflächen
- Kein Wartungsaufwand



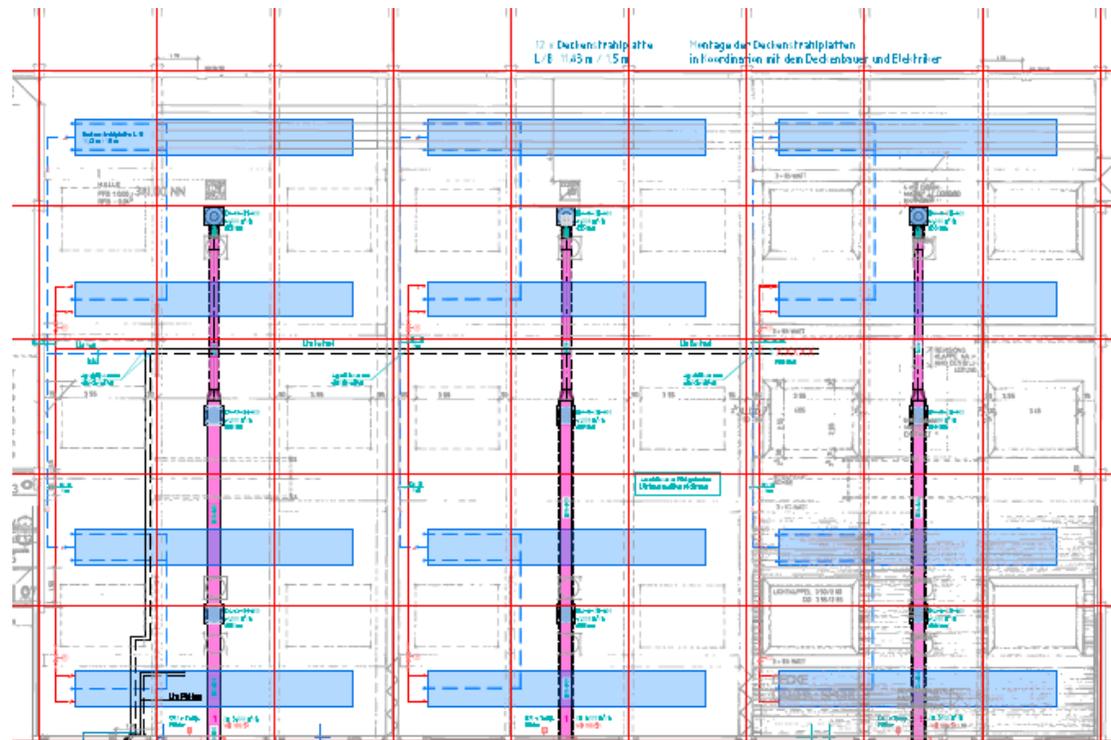
Deckenstrahlplatte



Deckenstrahlplatte in Sporthalle II



Kosten gem. Kostenberechnung: 137.462,00 € zzgl. MwSt.
Deckenstrahlheizung einschl. Leitungsbau und Heizkörper in
Duschräumen



Geplante Anordnung der Deckenstrahlplatten in Sporthalle I

Wirtschaftlichkeitsbetrachtung der geplanten Maßnahmen:

	Energiebedarf Sporthalle I gesamt		
	Strombedarf (2015-2019)	ca. 50.000 kWh / a	
	Fernwärmebedarf (2015-2019)	ca. 200.000 kWh / a	
	Energiebedarf Bestandsanlagen		
	Lüftungsanlage Lüften Sporthalle	8.580 kWh / a	Strom
	Lüftungsanlage Umluft Sporthalle Heizen	14.520 kWh/a	Strom
	Lüftungsanlage Lüften Umkleide	2.886 kWh / a	Strom
	Lüftungsanlage Sporthalle (Verlust ohne WRG)	35.280 kWh / a	Heizung
	Lüftungsanlage Umkleide (Verlust ohne WRG)	14.112 kWh / a	Heizung
	Heizung Sporthalle über Umuft (PWW)	100.000 kWh / a	Heizung
	Energiebedarf nach Sanierung		
	Lüftungsanlage Lüften Sporthalle	3.168 kWh / a	Strom
	Lüftungsanlage Lüften Umkleide	2.400 kWh / a	Strom
	Lüftungsanlage Sporthalle	2.646 kWh / a	Heizung
	Lüftungsanlage Umkleide	1.617 kWh / a	Heizung
	Deckenstrahlheizung Sporthalle (-20 %)	80.000 kWh / a	Heizung

	Energieeinsparung nach Sanierung			
	Stromeinsparung (LED-Beleuchtung nicht berücksichtigt)	- 20.418 kWh / a (ca. 40 %)	4.818,65 € / a	(0,236 € / kWh)
	Fernwärmeeinsparung	- 47.129 kWh / a (ca. 23,5 %)	2.827,74 € / a	(0,06 € / kWh)

Energiekosten-Einsparung gesamt (zzgl. MwSt) 7.646,39 € / a



	Energiebedarf Sporthalle I gesamt	ALT	NEU
	Strombedarf	ca. 50.000 kWh / a	ca. 29.582 kWh / a
	Fernwärmebedarf	ca. 200.000 kWh / a	ca. 152.871 kWh / a