



Öko-Check in Sportanlagen



Sportanlage Ackermannwiese

Kurzauswertung der Anlage

In Zusammenarbeit mit dem Landessportbund Hessen e.V.
Geschäftsbereich: Sportinfrastruktur

INHALTSVERZEICHNIS

1.	ZUSAMMENFASSUNG DER ENERGIEEINSPARUNGEN	2
2.	ANLAGENDATEN DES ÖKO-CHECKS	3
2.1.1	ANLAGE UND ANSPRECHPARTNER	3
2.1.2	GEBÄUDEDATEN DER SPORTANLAGE	4
2.2	VERBRAUCHSDATEN DER SPORTANLAGE	5
2.2.1	HEIZENERGIEVERBRAUCH DER SPORTANLAGE	5
2.2.2	WASSERVERBRAUCH DER SPORTANLAGE	6
2.2.3	STROMVERBRAUCH DER SPORTANLAGE	7
3.	BESTANDSAUFNAHME UND AUSWERTUNG	8
3.1	NUTZUNG DER SPORTANLAGE	8
3.2	HEIZUNGSANLAGE	9
3.2.1	HEIZUNGSANLAGEN SYSTEMVERGLEICH	9
3.2.2	HEIZUNGSANLAGE IN DER SPORTANLAGE	11
3.2.3	HEIZKREISLÄUFE	12
3.2.4	HEIZUNGSSTEUERUNG	14
3.2.5	EINSATZMÖGLICHKEITEN EINES BLOCKHEIZKRAFTWERKS BHKW's (KRAFT-WÄRME-KOPPLUNG)	15
3.3	WARMWASSER	15
3.3.1	ZENTRALE WARMWASSERBEREITUNG	15
3.3.2	EINSATZMÖGLICHKEITEN EINER THERMISCHEN SOLARANLAGE	17
3.4	LÜFTUNGSHEIZUNGSANLAGEN	17
3.5	WÄRMESCHUTZ	18
3.6	SANITÄRE ANLAGEN	18
3.6.1	SONSTIGE ELEKTRISCHE VERBRAUCHER	18
3.6.2	BELEUCHTUNG	19

1. Zusammenfassung der Energieeinsparungen

In der nachfolgenden Zusammenstellung sind die wichtigsten Energieeinsparungen, mit hoher Priorität, einzeln nach Themengebiet aufgelistet.

Zusätzliche Energieeinsparungen werden in den einzelnen Themengebieten und in der Gesamtzusammenstellung des Berichtes benannt.

Einstufung als Priorität			Zusammenfassung der Energieeinsparungen	Energieeinsparung
Kurzfristig	Mittelfristig	Langfristig	Bereiche	Einsparpotenziale / Sanierungskosten
A	B	C		
			Thermostatventile der Heizkörperanlagen	Angaben in kWh / € / ca. Sanierungskosten
A			Rüsten Sie allen Heizkörperanlagen in Dusch-, Umkleide-, Toilette- oder Flurbereiche mit festeingestellten Heizkörperventilen aus.	Neubau keine Daten / Nicht möglich / 1.500,00
			Beleuchtung Dusch-, und Toilettenbereiche	Angaben in kWh / € / ca. Sanierungskosten
A			Einsatz von LED-Beleuchtungssystemen.	Neubau keine Daten / Nicht möglich / 2.000,00
			Einsatz von LED Flutlichtstrahlern (16 KW Anlage)	Angaben in kWh / € / ca. Sanierungskosten
	B bis C		Einsatz von LED-Strahlern.	Keine Daten / Nicht möglich / ca. 20.000,00

2. Anlagendaten des Öko-Checks

2.1.1 Anlage und Ansprechpartner

Anlage	Sportanlage Ackermannwiese
Anschrift	Sportplätze, Stadien
	Marcus Benthien
	Hanauer Landstraße 54
	60314 Frankfurt am Main
Ansprechpartner	Marcus Benthien
Telefonnummer	069 – 212 - 31623
Stadt	Frankfurt am Main
Öko-Check durchgeführt vom	Landessportbund Hessen e.V.
am	04.11.2015
Bericht Nr. 1641	E_Sportanlage Ackermannwiese
Druckdatum	06.11.2015

Angaben zur Sportanlage



Außenansicht des Umkleidegebäudes

2.1.2 Gebäudedaten der Sportanlage

Die Sportanlage verfügt über folgende Gebäudekonfiguration:

Gebäudekonfiguration und Außenanlagen der Sportanlage	Gebäudetyp	Daten
Hauptgebäude	Umkleidegebäude	Kapitel 1 bis 3

Gebäudekonfiguration und Außenanlagen der Sportanlage

In der nachfolgenden Tabelle sind die baulichen Gegebenheiten der Sportanlage aufgelistet.

Diese Daten geben einen Überblick über die vorhandene Bausubstanz des Hauptgebäudes und weiterer Nebengebäude.

Haupt- und Nebengebäude	Stockwerk	Länge [m]	Breite [m]	Fläche [m²]	Höhe [m]	Volumen [m³]
Umkleidegebäude	Erdgeschoss	21,60	8,30	179,28	3,00	537,84
Umkleidegebäude	Erdgeschoss	14,80	6,60	97,68	3,00	293,04
Bruttogeschossflächen (BGF 100%)				276,96	/	
Nettogeschossflächen (NGF 91 %)				252,03	/	

Daten Gebäude



Vereinsheim des Umkleidegebäudes

2.2 Verbrauchsdaten der Sportanlage

Die Ergebnisse aus der Befragung und Begehung sowie die in Form von Belegen und Protokollen bereitgestellten Verbrauchsdaten und Unterlagen werden in diesem Kapitel entsprechend der Methodik des Öko-Checks ausgewertet. Behandelt werden die Schwerpunkte Wasser, elektrische Energie und fossile Brennstoffe. Diesen Bereichen kommt erfahrungsgemäß sowohl aus ökologischer als auch aus ökonomischer Sicht die größte Bedeutung zu.

2.2.1 Heizenergieverbrauch der Sportanlage

Die Tabelle gibt an, welche Energiebetriebsmittel in der Sportanlage eingesetzt werden.

Heizenergiebetriebsmittel	Fossile Brennstoffe		Andere	
	X	Erdgas	/	Strom
	/	Flüssiggas	/	Solar
	/	Heizöl	/	Fernwärme
	/	Holz	/	Erdwärme

Daten zu Heizenergiebetriebsmitteln

Die anschließende Tabelle liefert einen Überblick über die Brennstoffverbrauchsdaten und Brennstoffkosten für die Jahre **2012, 2013 und 2014** in der Sportanlage.

Verbrauchsdaten	Einheit	2012 (Altbau)	2013 (Altbau)	2014 (Neubau)
Verbrauch:	[kWh]	121.809	74.768	9.674
Gesamtkosten	[€]	7.828,77	4.878,33	573,56
Realer Preis / kWh	[€/kWh]	0,06427	0,06525	0,05929

Daten für Brennstoffverbrauch und Brennstoffkosten

Für das neue Gebäude kann kein Heizenergiekennwert ermittelt werden. Die Verbrauchsdaten sind teilweise von Alt- und Neubau.



Empfehlung Heizenergie:

Kurzfristig:

- ♦ Regelmäßige Aufzeichnung der Verbräuche (z.B. halbjährlich).

2.2.2 Wasserverbrauch der Sportanlage

In der Tabelle sind der Frischwasserverbrauch und die Wasserkosten der Jahre **2012, 2013 und 2014** dargestellt. Die Angaben beziehen sich auf die gesamte Sportanlage.

Im Mittel aus drei Abrechnungsjahren werden pro Jahr ca. 2.719 m³ an Trinkwasser verbraucht.

Abrechnungszeitraum	Einheit	2012	2013	2014
Frischwasser	[m³]	2.230	1.943	3.976
Gesamtkosten	[€]	1.232,14	2.646,05	6.774,87

Daten zum Wasserverbrauch nach Abrechnungszeiträumen

Generell teilt sich der Wasserverbrauch in Sportanlagen in die beiden Bereiche Sanitärwasser und Platzbewässerung auf.

In der Sportanlage **sind** Wassernebenzähler der Stadt installiert.

Wasserverteilung Messstelle	Einheit	2012	2013	2014
Umkleidegebäude	[m³]	518	336	2.696
Beregnung	[m³]	1.721	1.607	1.280

Verteilung des Wasserverbrauchs

Dem Wasserverbrauch im Sanitärbereich kommt von der Kostenseite besondere Bedeutung zu, da es sich hier auch um Kosten für Frisch-, Ab- und Warmwasser handelt.

Die Kenntnis des Wasserverbrauchs für die Platzbewässerung ist die Grundlage für die Befreiung von den Abwassergebühren für die Beregnungswassermenge.



Empfehlung Wasserverbrauchserfassung:

Kurzfristig:

- ♦ Regelmäßige Aufzeichnung der Verbräuche (z.B. halbjährlich).

2.2.3 Stromverbrauch der Sportanlage

Die nachfolgende Tabelle zeigt die Stromverbrauchsdaten in der Sportanlage mit den Gesamtkosten der Jahre **2012, 2013 und 2014**.

Verbrauchsdaten nach Jahren	Einheit	2012 (Altbau)	2013 (Altbau)	2014 (Neubau)
Verbrauch	[kWh]	7.828	7.807	9.823
Gesamtkosten	[€]	1.939,66	2.222,23	2.426,43
Realer Preis / kWh	[Cent/kWh]	24,78	28.46	24,70

Daten für Stromtarif und Stromverbrauch

Im Mittel aus drei Abrechnungsjahren werden pro Jahr ca. 8.486 kWh an Strom verbraucht.

Realer Preis im Mittel aus drei Jahren: 0,2598 €/kWh

Tipp

In Sportstätten macht es Sinn, insbesondere in verbrauchsintensiven Bereichen wie Flutlicht, etc. Strom-Nebenzähler installiert zu haben und über die einzelnen Zählerstände regelmäßig Buch zu führen.

Für das neue Gebäude kann kein Stromenergiekennwert ermittelt werden. Die Verbrauchsdaten sind teilweise von Alt- und Neubau.



Empfehlung Stromtarife:

Kurzfristig:

- ♦ Der reale Preis pro Kilowattstunde von **25,98** Cent/kWh ist als **durchschnittlich** einzustufen.
- ♦ Regelmäßige Aufzeichnung der Verbräuche (z.B. halbjährlich).

3. Bestandsaufnahme und Auswertung

3.1 Nutzung der Sportanlage

Die Daten und Ergebnisse aus dem Öko-Check werden entsprechend der Methodik des Öko-Checks dargestellt, d.h. sie werden in Themenbereiche gegliedert und in den Unterkapiteln einzeln betrachtet.

Der Wasserverbrauch teilt sich in Sportanlagen in zwei Bereiche auf:

Sanitäre Bereiche:

Die spezifischen Verbrauchszahlen sind abhängig von der Vereinsgröße und liegen bei einigen hundert Kubikmeter Trinkwasser pro Jahr.

Sportplatzbewässerung:

Die spezifischen Verbrauchszahlen liegen bei 100 bis 3500 m³ pro Jahr und Freianlage.

Nutzung der Sportanlage

In Ihrer Sportanlage finden pro Woche an **7 Tagen** Trainingseinheiten oder Punktspiele statt.

Ihre Sportanlage wird pro Woche an **7 Tagen** zwischen **4 und 8 Stunden** pro Tag genutzt.

Ihre Sportanlage wird ganzjährig genutzt.

3.2 Heizungsanlage

3.2.1 Heizungsanlagen Systemvergleich

In der folgenden Tabelle werden Vor- und Nachteile der verschiedenen Heizungssysteme qualitativ dargestellt.

Bei der Bewertung handelt es sich um allgemeine Erfahrungswerte, die eine erste Orientierung geben können, doch stark von den örtlichen Gegebenheiten abhängen können.

Jedes Grad Celsius Raumtemperatur weniger spart bis zu 6% Heizkosten.

■ Variante	Energieträger	Wirtschaftlichkeit	Ökologie	Komfort	Platzbedarf (mit Tank)
Nachtspeicherheizung	Strom	--	--	-	o
Tiefemperaturheizung	Heizöl	++	o	+	-
Niedertemperaturheizung	Heizöl	+	o	+	-
Brennwertheizung	Heizöl	++	+	+	-
Niedertemperaturheizung	Flüssiggas	+	o	++	-
Brennwertheizung	Flüssiggas	++	+	++	-
Niedertemperaturheizung	Erdgas	+	o	++	+
Brennwertheizung	Erdgas	++	+	++	+
Elektrische Wärmepumpe	Strom-Umgebungswärme	o	o	++	o
Holzpelletsheizung	Holzpellets (Presslinge)	+	++	++	-
Holzvergaserkessel	Holzscheite	o	++	+	--
Fernwärmeanschluss	Fernwärme	+	+	++	++
Blockheizkraftwerk (BHKW)	Heizöl	+	++	+	-
Blockheizkraftwerk (BHKW)	Flüssiggas	+	++	+	-
Blockheizkraftwerk (BHKW)	Erdgas	+	++	+	+
Solarunterstützung	Sonnenenergie	--	++	-	-
Bewertung: ++ sehr gut, + gut, o neutral, - ungünstig, -- sehr ungünstig					

Übersicht zu den Vor- und Nachteilen verschiedener Heizungssystemen

Öko-Check in Sportanlagen

Sportanlage Ackermannwiese

Qualitative Unterschiede verschiedener Heizungssysteme.

Die nachfolgende Tabelle zeigt die qualitativen Unterschiede zwischen Erdgas-, Heizöl- und Holz befeuerten Anlagen.

	Stückholzfeuerung	Pellet Feuerung	Hackschnitzelfeuerung	Erdgasheizung	Ölheizung
Anlagenkosten	mittel	hoch	sehr hoch	niedrig	mittel
Brennstoffkosten	gering	mittel	gering	hoch	hoch
Brennstoffraumbedarf	mittel	mittel bis hoch	hoch bis sehr hoch	entfällt	mittel bis hoch
Bedienungsaufwand	hoch	gering	gering	sehr gering	gering
Automatisierungsgrad	Lagerhaltung 1-3 mal täglich nachlegen Betrieb von Hand	Lagerhaltung Befüllung 1-2 mal jährlich Betrieb automatisch	Lagerhaltung Befüllung 2-10 mal jährlich Betrieb automatisch	voll auto- matisch	Lagerhaltung Befüllung 1-2 mal jährlich Betrieb automatisch
Entaschung	manuell (täglich)	Vollautomatisch (auf Wunsch) Halbautomatisch (1-2 mal die Woche)	Vollautomatisch (auf Wunsch) Halbautomatisch (1-2 mal die Woche)	entfällt	entfällt
Wartung / Reinigung /Instandhaltung	gering	gering	gering	sehr gering	gering

Qualitative Unterschiede zwischen Holzheizungen und konventionellen Heizsystemen

Ein zentraler Punkt hinsichtlich des Klimaschutzes ist die Gebäudeerwärmung. Ihre Sportanlage verfügt über das in der Tabelle aufgeführten Heizungssystemen (Spalte 1), welches mit den in Spalte 2 gekennzeichneten Brennstoff(en) betrieben wird.

Heizungsbetrieb	Heizungssysteme		Brennstoffe	
Systeme und Brennstoffe	X	Zentral	X	Erdgas
	/	Dezentral	/	Flüssiggas
	/	Fernwärme	/	Heizöl
	/	Erdwärme	/	Kohle
	/		/	Strom
			/	Holzpellets
			/	Scheit-Stückholz
			/	Hackschnitzel
			/	keine

Daten zu den Heizungssystemen und Brennstoffen

3.2.2 Heizungsanlage in der Sportanlage

Die Daten Ihrer Heizungsanlage werden vom Bezirksschornsteinfeger in der Regel einmal im Jahr im so genannten Schornsteinfegerprotokoll festgehalten. Ihre Angaben hierzu sind nachfolgend zu entnehmen.

Betriebsdaten der Heizungsanlage (neues Schornsteinfegerprotokoll)	Heizungsanlage
Hersteller	Viessmann
Typ	Vitodens 200
Baujahr	2014
Nennwärmeleistung [kW]	Keine Angaben
Art der Anlage	Heizung mit Brauchwasser
Anlage in Ordnung	ja

Betriebsdaten des Heizungssystems



Empfehlung Zentralheizung:

Kurzfristig:

- ◆ Der "Heizungsverantwortliche" muss technisch eingewiesen und geschult sein, um die Anlage fachgerecht bedienen können. Dieser Zugriff sollte, nur dafür ausgewählten Personen und ihren Vertretern möglich sein.
- ◆ Ein Wartungsvertrag ersetzt keinen Heizungsverantwortlichen, da nur dieser die Heizungssteuerung dem Bedarf optimal anpassen kann.



Heizungsanlage des Umkleidegebäudes

3.2.3 Heizkreisläufe

Heizkreisläufe	Heizkörper	Lüftungsheizung
Pumpenleistung [kW]	0,040	0,040
Pumpenstufe	Stufenlos	Stufenlos
Gesteuert [ja/nein]	Ja	Ja
Mischventil [ja/nein]	Ja	Ja
Heizkreistemperatur [°C]	40	30

Daten für Heizkreise

Die Heizkreispumpen sind nicht mit Stufenschaltern ausgestattet oder elektronisch regelbar. Eine Faustregel besagt, dass die Pumpenleistung 0,2% der Kesselleistung laut Typenschild betragen sollte.

Beispiel: $20 \text{ kW} \cdot 0,002 = 0,04 \text{ kW}$ bzw. 40 W.

Probieren sie aus, ob auch bei niedriger Pumpenleistung die Heizkörper ausreichend warm werden.
Die Energieeinsparverordnung (EnEV) (aktuelle Fassung) fordert geregelte Heizungspumpen (§ 12 Abs.3.).

Wer Umwälzpumpen in Heizkreisen von Zentralheizungen mit mehr als 25 Kilowatt Nennwärmeleistung erstmalig einbaut oder einbauen lässt oder vorhandene ersetzt oder ersetzen lässt, hat Sorge zu tragen, dass diese so ausgestattet oder beschaffen sind, dass die elektrische Leistungsaufnahme dem betriebsbedingten Förderbedarf selbständig in mindestens drei Stufen angepasst wird, soweit sicherheitstechnische Belange des Heizkessels dem nicht entgegenstehen.

Parallel zur Energieeinsparverordnung (EnEV) (aktuelle Fassung) ist für die Angabe bzw. Ermittlung der anlagentechnischen Kennwerte die DIN-V 4701 – Teil 10 in Kraft getreten. (Die DIN-V 4701 – Teil 10 wird benötigt, wenn man ermitteln möchte, ob ein Gebäude inklusive der installierten Anlagentechnik den in der Energieeinsparverordnung (EnEV) (aktuelle Fassung) vorgegebenen Primärenergie-Grenzwert einhält).

Die darin aufgeführte Hilfsenergiebewertung basiert auf Daten leistungsgeregelter Pumpen bzw. es kann bei der individuellen Ermittlung mit einem Vorteil bis zu 30 % gegenüber unregulierten Pumpen gerechnet werden. (Quelle: Merkblatt Energieeinsparverordnung (EnEV)(aktuelle Fassung)

Der Wasserdruck im Heizkreissystem wurde bei der Bestandsaufnahme erfasst (Spalte 1). Spalte 2 und 3 enthalten Angaben über Isolation und Isolationsstärke der Heizkreisleitungen.

Heizkreisleitungen	Wasserdruck im Heizkreis		Isolierung der Heizleitungen		Isolationsstärke [mm]	
Wasserdruck, Isolierung und Isolierstärke	/	Zu niedrig	X	Ja	/	< 10
	X	Normal	/	Nein	X	10 – 30
	/	Zu hoch	/	Teilweise	/	> 30

Wasserdruck und Isolation der Heizkreisleitungen

Die Energieeinsparverordnung (EnEV) (aktuelle Fassung) fordert die Begrenzung der Wärmeabgabe der Wärmeverteilungs- und Warmwasserleitungen.

Die Energieeinsparverordnung ersetzt die bisherige Heizungsanlagen-Verordnung (HeizAnLV) und die Wärmeschutzverordnung (WSchVO).

Beim Neubau und bei der Modernisierung- oder Sanierung von Wärmeleitverteilungs- und Warmwasserleitungen sowie deren Armaturen in Gebäuden sind die Dämmvorschriften nach der Energieeinsparverordnung (EnEV) (aktuelle Fassung) zu beachten. (Quelle: UNIPIPE Systeminformationen)

Mindest-Dämm Anforderung	Zeile	Art der Leitungen/Armaturen	Mindestdicke der Dämmschicht, bezogen auf eine Wärmeleitfähigkeit von $\lambda = 0,035 \text{ W/(m} \cdot \text{K)}$
100 %	1	Innendurchmesser bis 22 mm	20 mm
100 %	2	Innendurchmesser über 22 mm bis 35 mm	30 mm
100 %	3	Innendurchmesser über 30 mm bis 100 mm	gleich Innendurchmesser
100 %	4	Innendurchmesser über 100 mm	100 mm
50 %	5	Leitungen und Armaturen nach den Zeilen 1 bis 4 in Wand- und Deckendurchbrüchen, im Kreuzungsbereich von Leitungen, an Leitungsverbindungsstellen, bei zentralen Netzverteilern	die Hälfte der Anforderungen der Zeilen 1 bis 4
50 %	6	Leitungen von Zentralheizungen nach den Zeilen 1 bis 4, die nach Inkrafttreten dieser Verordnung in Bauteilen zwischen beheizten Räumen verschiedener Nutzer verlegt werden	die Hälfte der Anforderungen der Zeilen 1 bis 4
6 mm	7	Leitungen nach Zeile 6 im Fußbodenaufbau	6 mm

Wärmedämmung von Wärmeverteilungs- und Warmwasserleitungen sowie Armaturen



Empfehlung Wasserdruck und Isolation:

Kurzfristig:

- ♦ Kontrollieren Sie ihren Leitungsdruck mindestens zweimal jährlich und füllen Sie gegebenenfalls Wasser nach.

Der Wärmetauscher sollte der Nutzungsbedingung angepasst sein. Bei Neuanlagen sollte hier unbedingt der Fachmann zu Rate gezogen werden.

Auch bei der Bedienung von Thermostatventilen wird viel falsch gemacht. Um das Aufheizen von Räumen zu beschleunigen, werden Ventile fälschlich oft höher „aufgerissen“. Dies ist aber faktisch kaum der Fall, stattdessen stellen sich nach einiger Zeit (bei Abwesenheit) überhöhte Raumtemperaturen ein, da die Rückstellung der Ventile üblicherweise vergessen wird.

Um ein überhöhtes Aufdrehen zu verhindern, lassen sich die Ventile in der Regel nach oben hin feststellen. Als günstig erweisen sich hier Ausführungen, bei denen die Arretierung nicht per Hand, sondern mittels Werkzeug vorgenommen werden kann.

Öko-Check in Sportanlagen

Sportanlage Ackermannwiese

Fest arretierte Geräte, so genannte „Behördenmodelle“, die insb. in öffentlichen Einrichtungen, in denen mit viel Missbrauch zu rechnen ist, eingesetzt werden, sind nur mittels Werkzeug verstellbar.

Ein Nachteil ist, dass die Ventile ohne Werkzeug nicht heruntergedreht werden können, wenn es Gästen zu warm ist bzw. beim Lüften oder bei Nichtbelegung der Räume.

Ventile, die ganzjährig in einer Stellung bleiben, drohen mitunter festzusetzen, bewegen Sie die Ventilköpfe bei Gelegenheit kurz, um dies zu verhindern.

Beispielthermostat mit Nullstelle							
Ziffer	0	*	1	2	3	4	5
Raumlufttemperatur (°C)	1	6	12	16	20	24	28

Einstellbereiche von Thermostatventilen

Heizkörper	Art der Wärmetauscher		Thermostate	
Art und Steuerung	/	Radiatoren	X	Ja, alle Bereiche
	X	Heizkörper, alle Bereiche	/	Nein
	X	Luftheizgeräte, Duschbereiche	/	Teilweise
	/	Fußbodenheizung	/	Raumfühler
	/	Deckenstrahlungsheizung	/	/

Daten für Wärmetauscher und Thermostate



Empfehlung Thermostate:

Kurzfristig:

- ♦ Rüsten Sie Ihre Heizkörper mit nicht verstellbaren Thermostatventilen (Behördenmodelle) nach. Durch den Einsatz moderner Armaturen wird Energie eingespart.

3.2.4 Heizungssteuerung

Die nachfolgende Auswertungsaufstellung gibt Ihnen Auskunft über die Steuerung Ihrer Heizungsanlage und der Schaltzeiten. (Die Schaltzeiten sind dem Bedarf anzupassen)

- Die Heizungsanlage ist **automatisch programmiert** gesteuert.
- Die Uhrzeit der Heizungsanlage **ist** korrekt eingestellt.
- Die Zentralheizung **ist** mit einer modernen Wochensteuerung ausgerüstet.
- Die Raumtemperatur **wird nachts** abgesenkt.
- Die Steuerung **ist** dem Wochenbelegungsplan der Sportanlage angepasst.

Tipp

Eine optimale Heizungsnutzung kann durch eine genaue Abstimmung zwischen den Sporttreibenden und dem Heizungsverantwortlichen erzielt werden.

Tipp

Eine manuelle Steuerung ist bei variierendem Belegungsplan sinnvoll, vorausgesetzt sie wird vom Heizungsverantwortlichen sorgfältig betrieben.



Empfehlung Heizungssteuerung:

Kurzfristig:

- ♦ Eine Heizungsanlage sollte gemäß dem Wochenbelegungsplan programmgesteuert sein.

3.2.5 Einsatzmöglichkeiten eines Blockheizkraftwerks BHKW's (Kraft-Wärme-Kopplung)

In Ihrer Sportanlage ist **kein** BHKW im Einsatz.

Der Einsatz eines BHKW's wird für diese Anlage **nicht empfohlen**, da die Rahmenbedingungen für den Einsatz eines BHKW als **ungünstig** bewertet werden. Ein BHKW erzeugt gleichzeitig Strom und Warmwasser. Dies wird als Kraft-Wärme-Kopplung bezeichnet. Die eingesetzte Primärenergie wird so optimal ausgenutzt.

1. **Zu wenige Laufzeiten für ein kleines BHKW in der Sportanlage.**

3.3 Warmwasser

3.3.1 Zentrale Warmwasserbereitung

In Verbindung mit der zentralen Heizungsanlage wird das Warmwasser zentral bereitgestellt.

Warmwasserspeicher	Pufferspeicher 1	Pufferspeicher 2
Hersteller	Viessmann	Viessmann
Typ	Keine Angaben	Keine Angaben
Baujahr	2014	2014
Volumen [Liter]	1.000	1.000
Temperatur [°C]	60	60
Nennwärmeleistung [kW]	Keine Angaben	Keine Angaben

Daten für Warmwasserspeicher

Öko-Check in Sportanlagen

Sportanlage Ackermannwiese

Die folgenden Auswertungsaufstellung gibt Ihnen Auskunft über die Steuerung ihrer Warmwasserbereitung und ob die Schaltzeiten dem Bedarf entsprechend richtig angepasst sind.

- Die Warmwasserbereitstellung ist **automatisch mit der Heizungsanlage** gesteuert.
- Die Warmwasserbereitung **ist** zeitgesteuert.
- Die Warmwasserbereitstellung **wird** durch eine Zirkulationspumpe unterstützt.
- Die Zirkulation **ist nicht** über eine Wochenzeitschaltuhr gesteuert.
- Die Steuerung der Warmwasserbereitstellung **ist dem** Wochenbelegungsplan der Sportanlage angepasst.

Tipp

Wenn die Zirkulationspumpe mit einem Stufenschalter ausgestattet ist, reicht es meist aus diesen auf niedrigster Stufe zu betreiben.

Warmwasserleitungen	Isolierung der Warmwasserleitungen		Isolationsstärke [mm]	
Isolierung und Isolierstärke	X	Ja	/	< 10
	/	Nein	X	10 – 30
	/	Nicht alle	/	>30

Tabelle: Daten Warmwasserleitungen



Empfehlung zentraler Warmwasserbereitung:

Kurzfristig:

- ♦ Die Empfehlung ist, einmal am Tag das Wasser auf 60° C aufzuheizen. Dies können Sie in den Merkblättern der Deutschen Vereinigung des Gas- und Wasserfaches e.V. (DVGW-Arbeitsblätter (aktuellste Fassungen)) nachlesen.
- ♦ Bitte beachten Sie in Ihrer Sportanlage die Trinkwasserverordnung (**aktuelle Fassung**).



Pufferspeicher mit Frischwasserstationen des Umkleidegebäudes

3.3.2 Einsatzmöglichkeiten einer thermischen Solaranlage

In Ihrer Sportanlage ist **eine** Solaranlage im Einsatz.



Thermische Solaranlage des Umkleidegebäudes

3.4 Lüftungsheizungsanlagen

Wärmetauscher versprechen ein gesundes Klima und Energieeinsparung durch Lüftung mit Wärmerückgewinnung. Im Hinblick auf die Energie-Einsparverordnung (EnEV 2006 [6]) gewinnt die kontrollierte Lüftung mit Wärmerückgewinnung zunehmend an Bedeutung.

In Sportstätten ist der Einsatz von Wärmetauschern, trotz der eingangs genannten Vorteile, wenig verbreitet.

Technische Daten der Lüftungsheizungsanlage	Anlage
Hersteller	Keine Angaben
Typ	Keine Angaben
Baujahr	2014
Luftdurchsatz [m³/h]	1.615
Luftaustausch [-fach]	Keine Angaben
Frischluftheimischung [%]	0 - 100

Daten für die Lüftungsheizungsanlage

Ausstattung der Lüftungsheizungsanlage	X	Frostwächter	X	Steuereinheit
	/	Klimagerät	X	Wärmerückgewinnung

Angaben zur Steuerung



Lüftungsheizungsanlage des Umkleidegebäudes

3.5 Wärmeschutz

Das Gebäude wurde 2014 neu errichtet.
Derzeit gibt es keine Verbesserungen im Bereich des Wärmeschutzes.

3.6 Sanitäre Anlagen

Das Gebäude wurde 2014 neu errichtet.
Derzeit gibt es keine Verbesserungen im Bereich der Dusch- und Sanitärinstallationen.

3.6.1 Sonstige elektrische Verbraucher

Eine Vielzahl von elektrischen und elektronischen Geräten besitzt keinen Netzschalter. Auch im scheinbar ausgeschalteten Zustand befinden sich diese Geräte tatsächlich in einem "Standby Betrieb" und verbrauchen weiterhin Strom. In vielen Fällen schafft hier eine schaltbare Steckdosenleiste in der Netzzuleitung Abhilfe, deren Schalter die Geräte komplett vom Netz trennt.



Empfehlung elektrische Verbraucher:

Kurzfristig:

- ♦ Fernseher, Receiver und Bürogeräte verbrauchen im "Standby Betrieb" unnötig Energie. Installieren Sie einen Hauptschalter (z.B. Steckerleiste mit Schalter) um die Geräte ganz vom Netz zu trennen.

3.6.2 Beleuchtung

Grundsätzlich sollten in allen Räumen Energiesparlampen installiert sein. Dies gilt auch für Lampen mit kurzer Brenndauer (ab 15 Min täglich). Die Leistung der Energiesparlampen sollte bei gleicher Lichtausbeute etwa 1/5 derjenigen von Glühlampen betragen. Die Energiesparlampen mit elektronischen Vorschaltgeräten arbeiten flimmerfrei ohne Einschaltverzögerung und sind äußerst schaltfest. Die Lebensdauer der Energiesparlampen ist darüber hinaus ca. sechs- bis achtmal höher als bei vergleichbaren Glühlampen. Niedervolt-Halogenlampen sind keine Energiesparlampen.

Verwendung elektronischer Vorschaltgeräte

Leuchtstofflampen benötigen zum Betrieb ein Vorschaltgerät, das sich in der Regel in der Leuchte befindet, und bei Energiesparlampen in der Lampe integriert ist. Dabei unterscheidet man zwischen konventionellen (KVG), verlustarmen (VVG) und elektronischen (EVG) Vorschaltgeräten.

Diese Vorschaltgeräte haben auch einen erheblichen Einfluss auf den Stromverbrauch der Beleuchtung:

KVG	VVG	EVG
71 Watt	66 Watt	55 Watt
100 %	93 %	77 %

Anschlussleistungen einer 58 Watt Leuchtstofflampe an verschiedenen Vorschaltgeräten

Elektronische Vorschaltgeräte (EVG) haben geringere Verluste gegenüber den konventionellen Vorschaltgeräten (KVG) und ermöglichen durch Hochfrequenzbetrieb eine um 10-15 % höhere Lichtausbeute der Leuchtstofflampen (siehe Tabelle).

Die Umrüstung von bestehenden Anlagen auf elektronische Vorschaltgeräte ist aufwendig (wenn überhaupt möglich) und technisch nicht unproblematisch. Dazu kommt, dass alte Leuchten nicht mehr dem Stand der Technik entsprechen. In der Regel ist meist eine komplette Neuinstallation der Beleuchtung notwendig und zu bevorzugen.

Tipp

Häufiges An- und Ausschalten verbraucht nicht mehr Strom, wie häufig vermutet wird, kann aber die Lebensdauer von Lampen herabsetzen. Dies gilt vor allem für Leuchtstoffröhren mit konventionellem Vorschaltgerät. Glühlampen sowie Leuchtstoffröhren und Energiesparlampen, die mit einem elektronischen Vorschaltgerät ausgestattet sind, haben keine Probleme mit dem häufigen Schalten.

Vorteile von LED-Röhren

Wer die neuen energiesparenden LED-Röhren sicher eingebaut hat, genießt einige Vorteile:

- geringerer Stromverbrauch gegenüber herkömmlichen Leuchtstoffröhren
- lange Lebensdauer unabhängig von der Einschalthäufigkeit
- das Licht ist sofort mit maximaler Helligkeit direkt nach dem Einschalten ohne Flimmern verfügbar
- Röhren sind mit verschiedenen Farbtemperaturen (Farbeindruck der Lichtquelle) erhältlich

Mögliche Gefahren

Je nach Bauart Ihrer alten Leuchtstoffröhre müsste eventuell vor dem Einsetzen der neuen LED-Röhre der Lampenträger geöffnet und ein sogenanntes Vorschaltgerät entfernt oder überbrückt werden. Bei diesem Eingriff lauern Gefahren bis hin zum Stromschlag! Trotz verstärkter Kontrollen des Gewerbeaufsichtsamtes werden vereinzelt gefährliche LED-Röhren angeboten, an denen bei falschem, einseitigem Einsetzen der Röhre in den Lampenträger spannungsführende Teile berührbar werden.

Verliert die Leuchte bei der Umstellung die Zulassung?

Solange kein Eingriff in die Leuchte gegeben ist, bleibt die Zulassung der Leuchte bestehen, wie es beim Betrieb mit KVG oder VVG mit Ersatzstarter für LED Röhren der Fall ist. Findet ein Eingriff in die Leuchte statt, z.B. **beim Entfernen oder überbrücken des Vorschaltgeräts oder einer Neuverdrahtung**, dann erlöschen die Zulassung und Hersteller-Garantien. Wenn man das Vorschaltgerät eliminiert wird, fingiert die Armatur nur noch als 230 V Fassung (Stecker). Alle elektronischen Komponenten befinden sich in der LED-Röhre und sind mit dieser geprüft und zertifiziert. Da für die korrekte Stromzufuhr der LED-Röhre der Elektriker zuständig ist, besteht trotz Umrüstung eigentlich kein Risiko.

Folgende Tabelle zeigt die unterschiedlichen lichttechnischen Eigenschaften verschiedener Lampentypen

Lampentyp	Lichtausbeute (lm/W)	Lebensdauer (h)	Farbwiedergabequalität	Startzeit
Glühlampe	6 - 16	1.000	Gut	Sofort
Halogenglühlampe	14 - 22	2.000	Sehr gut	Sofort
Kompakt-Leuchtstofflampe	40 - 76	8.000	Gut	Schnell
Leuchtstoff	43 - 104	10.000	Gut	Schnell
LED-Röhren	8 – 60	15.000	Gut	Sofort

Lichtausbeute verschiedener Leuchtmittel

Folgende Tabelle zeigt wie viel Lumen bei welcher Watt Zahl freigesetzt wird

Energieverbrauch	Lumen Glühbirne	Lumen Halogenlampe	Lumen Energiesparleuchte	Lumen LED
10 Watt	80 lm	/	/	/
15 Watt	120 lm	119 lm	125 lm	136 lm
40 Watt	415 lm	410 lm	423 lm	470 lm
60 Watt	710 ml	702 lm	741 lm	806 lm

Lichtausbeute verschiedener Leuchtmittel

Anhand der Tabelle können Sie erkennen, dass die LED-Leuchte die größte Lichtausbeute erbringt. Das heißt, bei gleichem Stromverbrauch bzw. Energiekosten sind die LED-Leuchten im Vergleich zu Energiesparlampen und Glühbirnen wesentlich effizienter. Das Austauschen von Glühbirnen und Energiesparlampen zugunsten der LED-Lampe wird sich also nicht nur in der Helligkeit widerspiegeln, sondern auch im Stromverbrauch bemerkbar machen.

Einsatz energiesparender Regelungstechnik

Was bei einer Heizungsanlage zur Selbstverständlichkeit gehört, wird bei den Beleuchtungssystemen eher selten genutzt. Die Möglichkeit, mit der zu Hilfenahme von Regelungstechniken, Licht gezielt einzusetzen, dort wo es auch genutzt werden soll. Vor dem Einsatz zusätzlicher Technik sollte erwogen werden, ob eine motivationsfördernde Maßnahme auch eine Verbesserung des Nutzerverhaltens zum Ziel hat.

Folgende Regelungssysteme stehen zur Verfügung

- Nachlaufsaltungen in den Flurbereichen.
- Zeitschaltung der einzelnen Räume und Bereiche.
- Anwesenheitsabhängige Regelung.
- Tageslichtabhängige Regelung.



Empfehlung Beleuchtung:

Kurzfristig Umkleide,- und Duschbereichen:

- ♦ Konsequenter Einsatz von LED Beleuchtungs Systemen.