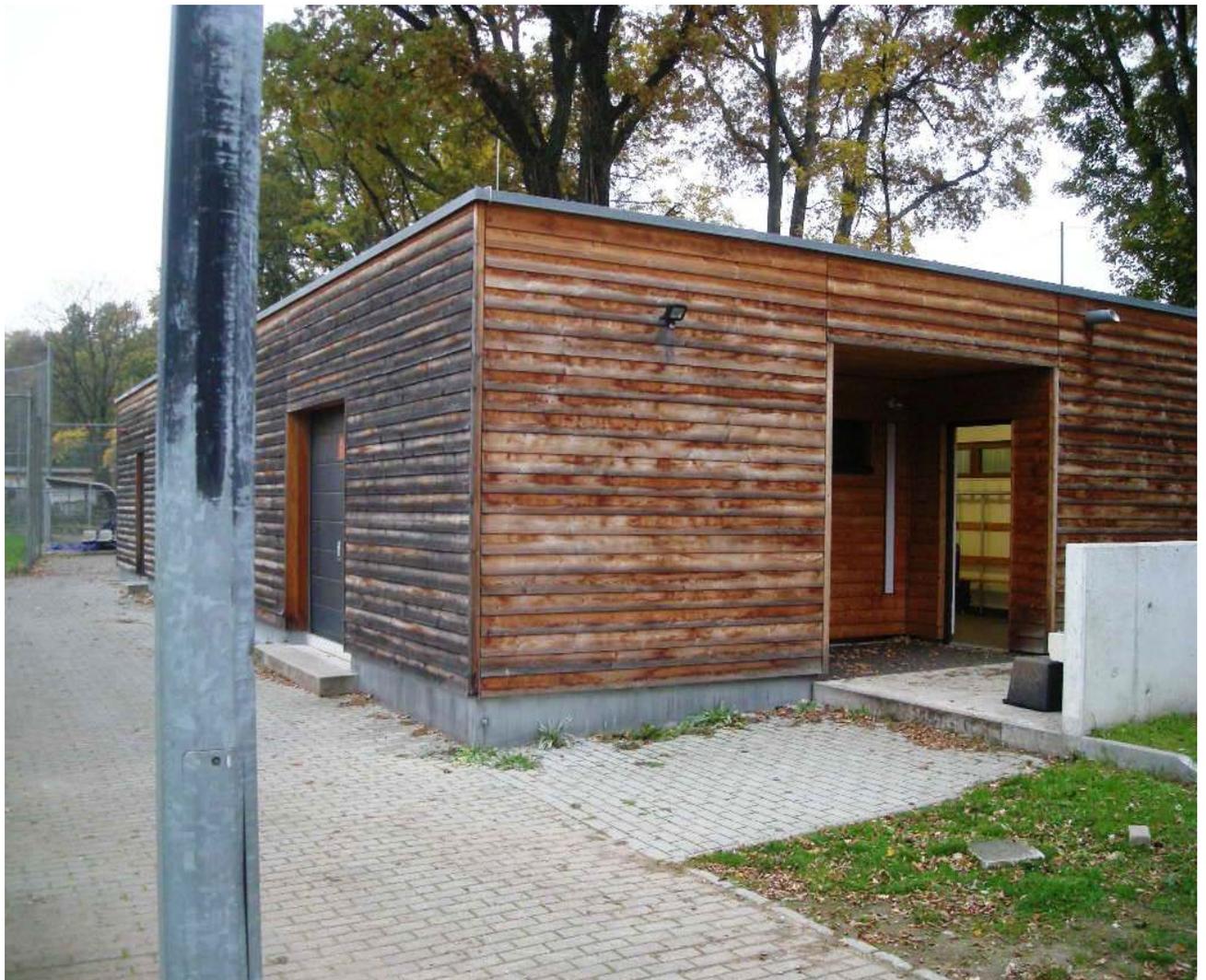




# Öko-Check in Sportanlagen



## Sportanlage Buchenrode

Kurzauswertung der Anlage

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

## INHALTSVERZEICHNIS

<b>1.</b>	<b>ZUSAMMENFASSUNG DER ENERGIEEINSPARUNGEN</b>	<b>2</b>
<b>2.</b>	<b>ANLAGENDATEN DES ÖKO-CHECKS</b>	<b>3</b>
2.1.1	ANLAGE UND ANSPRECHPARTNER	3
2.1.2	GEBÄUDEDATEN DER SPORTANLAGE	4
<b>2.2</b>	<b>VERBRAUCHSDATEN DER SPORTANLAGE</b>	<b>5</b>
2.2.1	HEIZENERGIEVERBRAUCH DER SPORTANLAGE	5
2.2.2	WASSERVERBRAUCH DER SPORTANLAGE	8
2.2.3	STROMVERBRAUCH DER SPORTANLAGE	9
<b>3.</b>	<b>BESTANDSAUFNAHME UND AUSWERTUNG</b>	<b>11</b>
<b>3.1</b>	<b>NUTZUNG DER SPORTANLAGE</b>	<b>11</b>
<b>3.2</b>	<b>HEIZUNGSANLAGE</b>	<b>12</b>
3.2.1	HEIZKREISLÄUFE	12
3.2.2	HEIZUNGSSTEUERUNG	15
3.2.3	EINSATZMÖGLICHKEITEN EINES BLOCKHEIZKRAFTWERKS BHKW'S (KRAFT-WÄRME-KOPPLUNG)	16
<b>3.3</b>	<b>WARMWASSER</b>	<b>16</b>
3.3.1	ZENTRALE WARMWASSERBEREITUNG	16
3.3.2	EINSATZMÖGLICHKEITEN EINER THERMISCHEN SOLARANLAGE	17
<b>3.4</b>	<b>WÄRMESCHUTZ</b>	<b>18</b>
3.4.1	WÄRMEDÄMMUNG	18
<b>3.5</b>	<b>SANITÄRE ANLAGEN</b>	<b>20</b>
3.5.1	DUSCHRAUMZUSTAND	20
3.5.2	DUSCHRAUMBELÜFTUNG	20
3.5.3	SONSTIGE ELEKTRISCHE VERBRAUCHER	21
3.5.4	BELEUCHTUNG	22

## 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 <b>A</b>	Mittelfristig <b>B</b>	Langfristig <b>C</b>	Bereiche	Einsparpotenziale / Sanierungskosten
			<b>Thermostatventile der Heizkörperanlagen</b>	<b>Angaben in kWh / € / ca. Sanierungskosten</b>
		<b>C</b>	<b>Zu geringer Verbrauch.</b> Rüsten Sie allen Heizkörperanlagen in Dusch-, Umkleide-, Toilette- oder Flurbereiche mit festeingestellten Heizkörperventilen aus.	500 / 50,00 / 700,00
			<b>Beleuchtung Dusch-, Umkleide-, und Toilettenbereiche</b>	<b>Angaben in kWh / € / ca. Sanierungskosten</b>
		<b>C</b>	Einsatz von LED-Beleuchtungssystemen.	300 / 90,00 / 600,00

## 2. Anlagendaten des Öko-Checks

### 2.1.1 Anlage und Ansprechpartner

<b>Anlage</b>	<b>Sportanlage Buchenrode</b>
<b>Anschrift</b>	Sportplätze, Stadien
	Marcus Benthien
	Hanauer Landstraße 54 60314 Frankfurt am Main
<b>Ansprechpartner</b>	Marcus Benthien
<b>Telefonnummer</b>	069 – 212 - 31623
<b>Stadt</b>	Frankfurt am Main
<b>Öko-Check durchgeführt vom am</b>	Landessportbund Hessen e.V. 28.10.2015
<b>Bericht Nr. 1633</b>	E_Sportanlage Buchenrode
<b>Druckdatum</b>	01.12.2015

#### 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 [m <sup>2</sup> ]	Höhe [m]	Volumen [m <sup>3</sup> ]
Umkleidegebäude	Erdgeschoss	18,00	9,00	162,00	2,50	405,00
<b>Bruttogeschossflächen (BGF 100%)</b>				<b>162,00</b>	/	
<b>Nettogeschossflächen (NGF 91 %)</b>				<b>147,42</b>	/	

### Daten Gebäude



Außenansicht 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	
	<b>X</b>	<b>Erdgas</b>	/	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	2013	2014
Verbrauch:	[kWh]	9.862	10.117	3.696
Gesamtkosten	[€]	853,16	871,96	328,67
<b>Realer Preis / kWh</b>	<b>[€/kWh]</b>	<b>0,08651</b>	<b>0,08619</b>	<b>0,08893</b>

#### Daten für Brennstoffverbrauch und Brennstoffkosten

**Im Mittel von drei Jahren werden ca. 7.892kWh an Heizenergie, für die Wärmeversorgung und Warmwasserbereitung, benötigt.**

**Realer Preis im Mittel aus drei Jahren: 0,08721 €/kWh**

# Öko-Check in Sportanlagen

Sportanlage Buchenrode

**Berechnung des Heizenergieverbrauchs-kennwertes für Nichtwohngebäude laut Bekanntmachung des Bundesministeriums für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung vom 30.07.2009.**

Angaben der Bezugsflächen für die Berechnung des Energiekennwertes	Länge/m	Breite/m	Fläche/m <sup>2</sup>
Umkleidegebäude	18,00	9,00	162,00
<b>Gesamt Bruttogeschossflächen (BGF 100%)</b>			<b>162,00</b>
<b>Gesamt Nettogeschossflächen (NGF 91 %)</b>			<b>147,42</b>

## Auswertung der Bezugsflächen

Angaben für die Berechnung des Heizenergieverbrauchs-kennwertes	Berechnungseinheit:	Zahlenwert
Gesamtwasserverbrauch in der Sportanlage	m <sup>3</sup> (im Mittel aus drei Jahren)	Geschätzt 100,00
Warmwasserverbrauch = 40 % Warmwasseranteil im Jahr	m <sup>3</sup>	40,00
Energiebedarf für die Warmwassererzeugung = 57 kWh für 1m <sup>3</sup> Warmwasser	57 kWh	57
<b>Gesamtenergie für die Warmwassererzeugung</b>	kWh	2.280,00
<b>Berechnung des Heizenergieverbrauchs-kennwertes (kWh/m<sup>2</sup>/a)</b>		
Gesamtenergieverbrauch der Sportanlage	kWh (im Mittel von drei Jahren)	7.892,00
Gesamtenergieverbrauches der Warmwassererzeugung	kWh	- 2.280,00
Bereinigter Energieverbrauch	kWh	= 5.612,00
Klimafaktor nach PLZ (60528) (EnEV 2014)	(im Mittel aus 2012, 2013, 2014)	1,14
witterungsbereinigter Gesamtenergieverbrauch	kWh	= 6.397,68
Gesamtenergieverbrauches der Warmwassererzeugung	kWh	+ 2.280,00
Gesamtenergieverbrauch	kWh	= 8.677,68
Bruttogeschossfläche (BGF 100%)	m <sup>2</sup>	162,00
Nettogeschossfläche (NGF 91%)	m <sup>2</sup>	147,42
<b>Heizenergieverbrauchs-kennwert</b>	kWh/(m <sup>2</sup> NGF)/a	<b>59</b>

## Auswertung des Heizenergieverbrauchs-kennwertes für Nichtwohngebäude

Der Heizenergieverbrauchs-kennwert Ihrer kompletten Sportanlage liegt bei 59 kWh/m<sup>2</sup>/a.

Der Heizenergieverbrauch ihrer kompletten Sportanlage liegt unter dem Bereich der Vergleichswerte der Bekanntmachung des Bundesministeriums.

# Öko-Check in Sportanlagen

## Sportanlage Buchenrode

In der Tabelle „Vergleichswerte Heizung und Warmwasser (Mittelwert) für verschiedene Sportanlagen“ finden Sie eine Übersicht über die Einstufung der verschiedenen Gebäudetypen.

Bezeichnung der Sportanlage	Vergleichswerte Heizung und Warmwasser nach EnEV 2014 (kWh/m <sup>2</sup> /a)
Sportheim (Vereinsheim)	80
<b>Geb. f. Sportplätze Stadt FFM (Bereich C)</b>	168
<b>Bauhöfe Stadt FFM (Bereich C)</b>	114

Daten der Vergleichswerte Heizung und Warmwasser für die verschiedenen Sportanlagen (nicht nach dem Bauwerkzuordnungskatalog katalogisiert).



### 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. 234 m<sup>3</sup> an Trinkwasser verbraucht.**

Abrechnungszeitraum	Einheit	2012	2013	2014
Frischwasser	[m <sup>3</sup> ]	307	243	152
Gesamtkosten	[€]	304,82	380,06	265,32

### Daten zum Wasserverbrauch nach Abrechnungszeiträumen

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

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

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	2013	2014
Verbrauch	[kWh]	1.992	2.619	2.612
Gesamtkosten	[€]	535,56	712,74	807,51
<b>Realer Preis / kWh</b>	[Cent/kWh]	<b>26,89</b>	<b>27,21</b>	<b>30,91</b>

### Daten für Stromtarif und Stromverbrauch

Im Mittel aus drei Abrechnungsjahren werden pro Jahr ca. **2.407 kWh** an Strom verbraucht.

**Realer Preis im Mittel aus drei Jahren: 0,2834 €/kWh**



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.

In der Sportanlage **sind keine** Stromnebenzähler der Stadt installiert.

**Berechnung des Stromverbrauchskennwertes für Nichtwohngebäude laut Bekanntmachung des Bundesministeriums für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung vom 30.07.2009.**

Angaben für die Berechnung des Stromverbrauchswertes	Berechnungseinheit:	Zahlenwert
Gesamtstromverbrauch in der Sportanlage	kWh (im Mittel aus drei Jahren)	2.407
Abzug Flutlichtanlage	kWh (im Mittel aus drei Jahren)	4 Stunden / Woche * 15 Wochen * 12 kW = <b>720 kWh</b>
Rechenwert für den Energiekennwert	kWh (im Mittel aus drei Jahren)	1.687
Bruttogeschossfläche (BGF 100%)	m <sup>2</sup>	162,00
Nettogeschossfläche (NGF 91%)	m <sup>2</sup>	147,42
<b>Stromverbrauchskennwert</b>	kWh/(m <sup>2</sup> NGF)/a	<b>11</b>

### Tabelle und Auswertung des Stromverbrauchskennwertes für Sportanlagen

Der Stromverbrauchskennwert Ihrer kompletten Sportanlage liegt bei **11 kWh/m<sup>2</sup>/a**.

Der Stromverbrauch ihrer kompletten Sportanlage liegt unter dem Bereich der Vergleichswerte der Bekanntmachung des Bundesministeriums.

# Öko-Check in Sportanlagen

Sportanlage Buchenrode

Bezeichnung der Sportanlage	Vergleichswerte (Strom) nach EnEV 2014 (kWh/m <sup>2</sup> /a)
Sportheim (Vereinsheim)	20
<b>Geb. f. Sportplätze Stadt FFM (Bereich C)</b>	21,9
<b>Bauhöfe Stadt FFM (Bereich C)</b>	9,5

Daten der Vergleichswerte Strom für die verschiedenen Sportanlagen  
(nicht nach dem Bauwerkzuordnungskatalog katalogisiert).



## Empfehlung Stromtarife:

### Kurzfristig:

- ◆ Der reale Preis pro Kilowattstunde von **28,34** Cent/kWh ist als **durchschnittlich bis hoch** einzustufen.
- ◆ Der Bedarf an elektrischer Energie ist als **niedrig** 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 m<sup>3</sup> 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

Die Heizungsanlage ist erst 2012 eingebaut worden.



Heizungsanlage der Sportanlage

### 3.2.1 Heizkreisläufe

Heizkreisläufe	Heizkörper	Warmwasserspeicher
Pumpenleistung [kW]	0,045	0,060
Pumpenstufe	Stufenlos	3
Gesteuert [ja/nein]	Ja	Ja
Mischventil [ja/nein]	Nein	Nein
Heizkreistemperatur [°C]	20	60

#### 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)



**Heizkreisverteiler der Sportanlage**

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, Isolation und Isolierstärke	/	Zu niedrig	<b>X</b>	<b>Ja</b>	/
<b>X</b>		<b>Normal</b>	/	Nein	<b>X</b>	<b>10 – 30</b>
/		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-Dämmanforderung	Zeile	Art der Leitungen/Armaturen	Mindestdicke der Dämmschicht, bezogen auf eine Wärmeleitfähigkeit von $\lambda = 0,035 \text{ W}/(\text{m} \cdot \text{K})$
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.

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	<b>X</b>	<b>Ja</b>
	<b>X</b>	<b>Heizkörper</b>	/	Nein
	/	Luftheizgeräte	/	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.

## 3.2.2 Heizungssteuerung

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

- Die Heizungsanlage ist **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.



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



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.

## 3.2.3 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

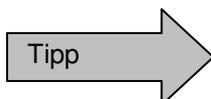
In Verbindung mit der zentralen Heizungsanlage wird das Warmwasser zentral bereitgestellt.

Warmwasserspeicher	Pufferspeicher
Hersteller	Cosmo
Typ	CPS 800
Baujahr	2012
Volumen [Liter]	800
Temperatur [°C]	60
Nennwärmeleistung [kW]	Keine Angaben

#### Daten für Warmwasserspeicher

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

- Die Warmwasserbereitstellung ist **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.



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	<b>X</b>	<b>Ja</b>	/	< 10
	/	Nein	<b>X</b>	<b>10 – 30</b>
	/	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.
- ◆ Bis zur Durchgangsarmatur sollte eine Zirkulationsleitung mit permanent durchlaufender Zirkulationspumpe installiert sein (DVGW Arbeitsblätter (**aktuellste Fassungen**)).
- ◆ Bitte beachten Sie in Ihrer Sportanlage die Trinkwasserverordnung (**aktuelle Fassung**).



Pufferspeicher der Sportanlage

### 3.3.2 Einsatzmöglichkeiten einer thermischen Solaranlage

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

**Aus ökologischen Gründen ist eine solare Energiegewinnung zu befürworten. Aus ökonomischen Gründen ist eine genaue Betrachtung erforderlich.**

Die Prüfung des Einsatzes einer thermischen Solaranlage wird für diese Anlage **nicht empfohlen**, da die Rahmenbedingungen für den Einsatz einer thermischen Solaranlage als **ungünstig** gewertet werden.

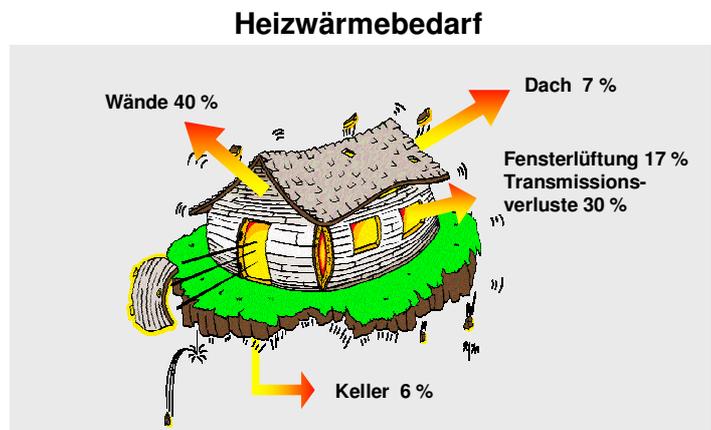
1. **Niedriger Warmwasserverbrauch**
2. **Wenig Duschaufkommen in der Sportanlage.**

## 3.4 Wärmeschutz

Ein weiteres voluminöses Potenzial liegt in der Verbesserung des Wärmeschutzes gedeckter Sportanlagen. Die Einsparung von Energie durch Wärmeschutz oder Wärmedämmung ist allerdings mit hohen Investitionen verbunden.

### 3.4.1 Wärmedämmung

Um den Zielwert so einfach wie möglich zu gestalten, werden kleine und große Gebäude gleichbehandelt, obwohl es mit zunehmender Gebäudegröße, wegen des günstigeren Verhältnisses von Gebäudefläche zum Gebäudevolumen, zu einer Minderung des Energieverbrauches kommt.



Unabhängig davon, ob ohnehin Sanierungen geplant sind, führt die EnEV (aktuelle Fassung) in zwei Punkten eine Verpflichtung für Hauseigentümer ein, Nachbesserungen vorzunehmen.

**Dies sind im Einzelnen:**

#### Heizungs- und Wasserrohre nach EnEV 2014

In nicht beheizten Räumen, die zugänglich sind aber bisher nicht gedämmt waren, müssen bis 31.12.2006 nach den Bestimmungen der EnEV (aktuelle Fassung) gedämmt werden.

#### Dämmung von Decken nach EnEV 2014

Am **16.10.2013** hat die Bundesregierung die EnEV 2014 mit allen vom Bundesrat geforderten Auflagen beschlossen. Sie wird am **01.05.2014** in Kraft treten.

Hierbei ergibt sich folgende Änderung im Bereich der obersten Geschossdecke: **Für Bestandsgebäude besteht nach EnEV eine nachträgliche Dämmpflicht oberster Geschossdecken, nach der ein U-Wert von mind. 0,24 W/m<sup>2</sup>K erreicht werden muss.**

**Für die Dämmung der Kellerdecken hingegen sieht die EnEV keine Dämmpflicht mehr vor.**

# Öko-Check in Sportanlagen

## Sportanlage Buchenrode

In der Tabelle „Entwicklungsdaten beim nachträglichen Wärmeschutz“ finden sie eine Übersicht über die Entwicklung des nachträglichen Wärmeschutzes und daraus resultierend verschiedene Dämmstärken.

	EnEV 2002		EnEV 2014	
	U-Wert	Dämmung	U-Wert	Dämmung
Dachschräge	0,30	12 - 14 cm	0,24	16 - 18 cm
Dachboden	0,30	10 - 12 cm	mind. 0,24	16 - 18 cm
Flachdach	0,25	14 - 16 cm	0,20	18 - 20 cm
Außendecke nach unten	0,35	08 - 10 cm	0,24	14 - 16 cm
Wand (Fassadendämmung)	0,35	08 - 10 cm	0,24	14 - 16 cm
Wand (Innendämmung)	0,45	05 - 06 cm	0,35	08 - 10 cm
Decken allgemein (Außer Kellerdecken)	0,40	06 - 08 cm	mind. 0,24	16 - 18 cm
Dämmung Bodenoberseite	0,50	04 - 05 cm	0,50	04 - 05 cm
Fenster allgemein	= 1,70	/	= 1,30	/
Dachflächenfenster	= 1,70	/	= 1,40	/

### Entwicklungsdaten beim nachträglichen Wärmeschutz

In der Tabelle „Daten für Fensterarten“ sind die im Gebäude vorhandenen Fensterarten aufgelistet (Spalte 1) und prozentual in Bezug auf die Gesamtfensterfläche in Spalte 2 eingetragen. Hinsichtlich der Einbruchssicherheit werden Glasbausteine und Sicherheitsverglasung mit "sehr gut" bewertet. Beim Isolationsvermögen schneiden diese Fenstervarianten eher schlecht ab. Für gute Wärmedämmung von Fensterfronten bedarf es einer mehrfachen Isolier- oder Wärmeschutzverglasung. Aus Wärmeschutzgründen heraus gilt die Faustregel "Je häufiger die Anlage genutzt wird, umso besser sollte der Wärmeschutz sein."

Fensterarten	Vorhanden	Anteil in % an der gesamten Fensterfläche	Isolationsvermögen	Einbruchssicherheit
Einfachverglasung	/	/	■	■
Glasbausteine	/	/	■	●●●
Sicherheitsverglasung	/	/	●	●●●
<b>2-Scheiben-Isolierverglasung</b>	<b>X</b>	<b>100</b>	●	●
3-Scheiben-Isolierverglasung	/	/	●●	●●
2-Scheiben-Wärmeschutzverglasung	/	/	●●	●
3-Scheiben-Wärmeschutzverglasung	/	/	●●●	●●
●●● = sehr gut	●● = gut	● = weniger gut	■ = nicht geeignet	

### Daten für Fensterarten

Vergleichen Sie bei der Wärmedämmung von Decken und Wänden Ihre vorhandene Isolierstärken mit den in Spalte 2 angegebenen Richtwerten für die Isolationsstärke, um Ihren Handlungsbedarf zu erkennen. Bedenken Sie, dass Wärmeschutzmaßnahmen mit nicht unerheblichen Kosten verbunden sind.

Wärmedämmung	Isolierstärke [cm]	Richtwerte Isolation [cm] <b>EnEV 2014</b>	Mauerwerk [cm]
Dach	<b>20</b>	20	0
Außenwände	<b>12</b>	16	<b>20</b>
Oberste Decke	<b>0</b>	16 - 18	0
Boden	<b>6</b>	6	0

### Daten für Wärmedämmung

Die Dächer des Gebäudes sind gedeckt mit:	/	Ziegel	/	Metall
	/	Asbestfaserzementplatten	/	Bitumen
	/	Schiefer	/	Zementwellplatten
	<b>X</b>	<b>Folie</b>	/	Gründachabdichtung

### Dachabdichtung

## 3.5 Sanitäre Anlagen

### 3.5.1 Duschraumzustand

Auskunft über den Zustand der Duschanlagen in Bezug auf Schimmelstellen gibt Ihnen die Tabelle „Daten für den Duschraum“. Eine hohe Anzahl von Schimmelstellen weist auf einen zu hohen Feuchtigkeitsgehalt im Duschraum hin. Aus hygienischen Gründen und zum Erhalt der Bausubstanz ergibt sich in diesem Fall einen hohen Handlungsbedarf. Eine Maßnahme ist der Einsatz von Duschköpfen mit Tropfenbildung, eine weitere sollte eine gut funktionierende Be- und Entlüftung der Duschräume sein (siehe nachfolgenden Abschnitt).

Duschraum	Zustand (Schimmelstellen)		Deckenbeschaffenheit	
Zustand und Deckenbeschaffenheit	<b>X</b>	<b>keine</b>	/	Beton
	/	wenige	/	Holz
	/	viele	/	Metall
	/	sehr viele	<b>X</b>	<b>Gipskarton</b>
	/	/	/	Akustik

### Daten für Duschraum

### 3.5.2 Duschraumbelüftung

**Wichtig in Duschräumen ist die Verwendung von Duschköpfen mit Tropfenbildung.**

In Duschräumen mit hoher Frequentierung ist eine gut funktionierende Be- und Entlüftung weiterhin von großer Bedeutung.

Diese sollte über eine feuchtigkeitsgesteuerte Regelung (Hygrostat) erfolgen, um ein vollständiges Abtrocknen des Duschraumes zu gewährleisten.

Um Wärmeverluste vorzubeugen, sind kontrollierte Schaltzeiten vorzusehen. Während der Wintermonate kann auf eine Fensterlüftung, die zu hohen Energieverlusten führt, verzichtet werden.

# Öko-Check in Sportanlagen

## Sportanlage Buchenrode

Die Dimensionierung des Abluftventilators ist abhängig von der Raumgröße. Mindestens das **10 fache** des Raumvolumens sollte in einer Stunde nach außen befördert werden können.

Duschraum	Manuelle Lüftung		Automatische Lüftung		Nutzen		
Lüftung und Steuerung	/	Glasbausteine	/	handgesteuert	●●		
	<b>X</b>	<b>Fensteranlagen</b>	/	sensorgesteuert	●●●		
	/	Lüftungsschlitze in der Tür	/	lichtgekoppelt	●●●		
	/	Oberlichter in der Decke	<b>X</b>	<b>feuchtigkeits-gesteuert</b>	●●●●		
	/	keine	/	keine	●		
●●●● = sehr gut		●●● = gut		●● = weniger gut		● = nicht gut	

### Daten für Duschaumbelüftung



Lüfter und Hygrostat der Duschaumentlüftung

### 3.5.3 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.

## 3.5.4 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.

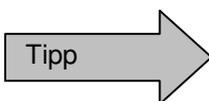
Diese Vorschaltgeräte haben auch einen erheblichen Einfluss auf den Stromverbrauch der Beleuchtung:

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.



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 lm	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

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



### Empfehlung Beleuchtung:

#### Langfristig Umkleide,- Flur- und Toilettenbereichen:

- ◆ Konsequenter Einsatz von LED Beleuchtungs Systemen.