SPORTAMT
FRANKFURT AM MAIN

Öko-Check in Sportanlagen

Sportanlage Seckbacher Landstraße

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 8
2.2.3 STROMVERBRAUCH DER SPORTANLAGE 11

3. BESTANDSAUFNAHME UND AUSWERTUNG 13

3.1 NUTZUNG DER SPORTANLAGE 13
3.2 HEIZUNGSANLAGE 14
3.2.1 HEIZUNGSANLAGEN SYSTEMVERGLEICH 14
3.2.2 HEIZUNGSANLAGE IN DER SPORTANLAGE 22
3.2.3 HEIZKREISLÄUFE 23
3.2.4 HEIZUNGSSTEUERUNG 26
3.2.5 EINSATZMÖGLICHKEITEN EINES BLOCKHEIZKRAFTWERKS BHKW'S (KRAFT-WÄRME-KOPPLUNG) 26
3.3 WARMWASSER 28
3.3.1 ZENTRALE WARMWASSERBEREITUNG 28
3.3.2 EINSATZMÖGLICHKEITEN EINER THERMISCHEN SOLARANLAGE 36
3.4 WÄRMESCHUTZ 39
3.4.1 WÄRMEDÄMMUNG 40
3.5 SANITÄRE ANLAGEN 43
3.5.1 DUSCHANLAGEN 43
3.5.2 DUSCHRAUMZUSTAND 46
3.5.3 DUSCHRAUMBELÜFTUNG 47
3.5.4 WASCHTISCHE 48
3.5.5 TOILETTENSPÜLUNG 49
3.5.6 URINALE 50
3.5.7 WC AUSSTATTUNG 51
3.5.8 ABWASSER 51
3.5.9 SONSTIGE ELEKTRISCHE VERBRAUCHER 52
3.5.10 BELEUCHTUNG 52

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
Kurz fristig	Mittel fristig	Lang fristig	Bereiche	Einsparpotenziale
A	B	C		
			Heizungsanlage	**Angaben in kWh / €**
A			Steuerung der Heizungsanlage auf den Bedarf und die Belegung der Sportanlage.	8.500 / 550,00
			Thermostatventile der Heizkörperanlagen	**Angaben in kWh / €**
A			Rüsten Sie allen Heizkörperanlagen in Dusch-, Umkleide-, Toilette- oder Flurbereiche mit festeingestellten Heizkörperventilen aus.	5.000 / 330,00
			Wärmedämmung Altbauten	**Angaben in kWh / €**
	B		Erneuerung der Dachabdichtung. Einbau eines Wärmedämm-Verbundsystems.	25.000 / 1.650,00
			Einsatzmöglichkeiten einer thermischen Solaranlage	**Angaben in kWh / €**
	B bis C		Einsatz einer thermischen Solaranlage. (Siehe Auswertung)	22.800 / 1.462,39
			Beleuchtung Dusch-, Umkleide-, und Toilettenbereiche	**Angaben in kWh / €**
A			Umrüstung der zentralen Schaltung der Raumbeleuchtung. Einsatz von Bewegungsmeldern.	5.500 / 1.200,00
	B		Einsatz von LED-Beleuchtungs-Systemen.	7.000 / 1.650,00

2. Anlagendaten des Öko-Checks

2.1.1 Anlage und Ansprechpartner

Anlage	**Sportanlage Seckbacher Landstraße**
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	23.04.2015
Bericht Nr. 1552	E_Seckbacher Landstraße
Druckdatum	08.06.2015

Angaben zur Sportanlage

Außenansicht des Vereinsheimes

2.1.2 Gebäudedaten der Sportanlage

Die Sportanlage verfügt über folgende Gebäudekonfiguration:

Gebäudekonfiguration und Außenanlagen der Sportanlage	Gebäudetyp	Daten
Hauptgebäude	Vereinsheim	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	45,70	6,48	296,14	2,80	829,18
Kantine	Erdgeschoss	22,30	8,10	180,63	2,80	505,76
Neubau	Erdgeschoss	9,00	8,10	72,90	2,80	204,12
Neubau	Obergeschoss	9,00	8,10	72,90	2,80	204,12
Neubau	Dachgeschoss	9,00	8,10	72,90	2,80	204,12
Bruttogeschossflächen (BGF 100%)				**695,47**	/	
Nettogeschossflächen (NGF 91 %)				**632,88**	/	

Daten Gebäude

Kantine und Neubau der Sportanlage

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	2011 – 2012	28.11.2012 – 27.11.2013	28.11.2013 – 31.12.2014
Verbrauch:	[kWh]	141.334	167.072	181.330
Verbrauch:	[Liter/m³]	13.051	15.494	16.805
Kosten je Einheit	[€/kWh]	0,047330 – 0,048330	0,048330	0,048330
Grundpreis	[€/Jahr]	1.016,72	1.156,97	1.257,55
Gesamtkosten	[€]	9.012,04	10.745,34	11.664,55
Realer Preis / kWh	[€/kWh]	**0,06376**	**0,06433**	**0,06433**

Daten für Brennstoffverbrauch und Brennstoffkosten

Im Mittel von drei Jahren werden ca. 163.245 kWh an Heizenergie, für die Wärmeversorgung und Warmwasserbereitung, benötigt.

Realer Preis im Mittel aus drei Jahren: 0,06414 €/kWh

Berechnung des Heizenergieverbrauchskennwertes 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/m²
Umkleidegebäude	45,70	6,48	296,14
Kantine	22,30	8,10	180,63
Neubau	9,00	8,10	72,90
Neubau	9,00	8,10	72,90
Neubau	9,00	8,10	72,90
Gesamt Bruttogeschossflächen (BGF 100%)			**695,47**
Gesamt Nettogeschossflächen (NGF 91 %)			**632,88**

Auswertung der Bezugsflächen

Angaben für die Berechnung des Heizenergieverbrauchswertes	Berechnungseinheit:	Zahlenwert
Gesamtwasserverbrauch in der Sportanlage	m³ **(im Mittel aus drei Jahren, geschätzt)**	1.000,00
Warmwasserverbrauch = **40%** Warmwasseranteil im Jahr	m³	400,00
Energiebedarf für die Warmwassererzeugung = 57 kWh für 1m³ Warmwasser	57 kWh	57
Gesamtenergie für die Warmwassererzeugung	kWh	22.800,00
Berechnung des Heizenergieverbrauchswertes (kWh/m²/a)		
Gesamtenergieverbrauch der Sportanlage	kWh **(im Mittel von drei Jahren)**	163.245,00
Gesamtenergieverbrauches der Warmwasserzeugung	kWh	- 22.800,00
Bereinigter Energieverbrauch	kWh	= 140.445,00
Klimafaktor nach PLZ **(60389) (EnEV 2014)**	**(im Mittel aus 2012, 2013, 2014)**	1,18
witterungsbereinigter Gesamtenergieverbrauch	kWh	= 165.725,10
Gesamtenergieverbrauches der Warmwasserzeugung	kWh	+ 22.800,00
Gesamtenergieverbrauch	kWh	= 188.525,10
Bruttogeschossfläche (**BGF 100%)**	m²	695,47
Nettogeschossfläche **(NGF 91%)**	m²	632,88
Heizenergieverbrauchskennwert	kWh/(m²**NGF**)/a	**298**

Auswertung des Heizenergieverbrauchskennwertes für Nichtwohngebäude

Der Heizenergieverbrauchskennwert Ihrer kompletten Sportanlage liegt bei 298 kWh/m²/a.

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

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/m²/a)
Sporthallen	120
Mehrzweckhallen	240
Schwimmhallen, Hallenbäder	385
Sportheim (Vereinsheim)	**80**
Sportheim / Wohnungen im Sportheim	80
Fitnessstudios	100
Gaststätten / Speisegaststätten	205

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

Handlungsbedarf auf dem Energiesektor besteht derzeit wegen der notwendigen Einhaltung der Emissionswerte und der damit verbundenen Umstellung auf moderne Heizungsanlagen zur Verringerung der CO_2 Emissionen und zur Verbesserung des Klimaschutzes.

Die Tabelle zeigt im Vergleich den Primärenergieeinsatz (Liter / kg / m³ / kWh / Schüttraummeter) zur erzielten Endenergie (kWh) und die CO^2 Emissionen (g/kWh).

Brennstoff	Primärenergieeinsatz	Endenergie [kWh]	CO_2- Emission [g/kWh]
Leichtes Heizöl EL	1 Liter	10,0	358
Flüssiggas	1 Liter	6,8	331
Erdgas H	1 m³	10,0	255
Heizstrom	1 kWh	1,0	789
Holz (lufttrocken)	1 kg	4,1	/
Holzpellets	1 kg	5,0	/
Holzhackschnitzel	1 Schüttraummeter	650,0 pro SRm	/

Emissionen von Energieträgern

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. 1.263 m³ an Trinkwasser verbraucht.

Abrechnungszeitraum	Einheit	08.06.2011 – 18.06.2012	01.01.2012 – 04.06.2013	05.06.2013 – 25.06.2014
Frischwasser	[m³]	1.373	1.008	1.407
Frischwasserpreis	[€/m³]	1,88	1,50	1,50
Grundpreis	[€/Jahr]	40,43	30,19	33,21
Gesamtkosten	[€]	2.524,67	503,46	1.881,51

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	08.06.2011 – 18.06.2012	01.01.2012 – 04.06.2013	05.06.2013 – 25.06.2014
Vereinsheim	[m³]	Keine Angaben	Keine Angaben	999
Platzbewässerung	[m³]	Keine Angaben	Keine Angaben	123

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).

Regenwasser

Zurzeit wird in vielen Kommunen eine Niederschlagsabgabe für versiegelte Flächen eingeführt. Durch die Niederschlagsabgabe können Kosten pro m^2 versiegelter Fläche in Höhe von 0.50 bis 1 Euro pro Jahr entstehen.

Zum Wohl der Umwelt und dem Schutz des Grundwassers, aber auch zur Reduzierung der Abgaben für versiegelte Flächen, sollte das Regenwasser von versiegelten Flächen nicht dem Abwassernetz sondern dem Boden zur Versickerung direkt zugeführt werden. Hierfür sind auf den Sportgeländen in der Regel ausreichend Möglichkeiten vorhanden. Bei Parkplätzen hingegen ist dies nicht zu empfehlen.

Gebühren sparen!

Ob der Nutzer nun als Betriebskosten die gesamte Wassergebühr oder nur den Anteil für Trinkwasser spart, liegt an der Satzung der Kommunen und der dahinter stehenden politischen Einstellung. Das kommunale Recht lässt eindeutig beides zu. Nur Einklagen kann der Verein eine Gebührenbefreiung für genutztes Regenwasser nicht. In Kombination mit einer Versickerung des Überlaufes können mittlerweile in jeder Kommune zusätzlich Gebühren für die Ableitung des Niederschlages eingespart werden.

Tipp

Prüfen Sie ob eine Versickerung von Regenwasser auf dem Gelände der Sportanlage möglich ist.

Regenwasser kann auch als Brauchwasser für (Sportplatz- und Freiflächenbewässerung, Toilettenspülung und Schuhwaschplätze) genutzt werden.
Da aufgrund der hohen Spitzenlasten bei der Bewässerung von Sport- und Freianlagen große Mengen Wasser in relativ kurzer Zeit benötigt werden, ist eine Nutzung des Regenwassers für die Bewässerung nur unter Abwägung des Kosten-Nutzen-Verhältnisses zu empfehlen.
Zur Regenwassernutzung in den Sanitäranlagen müssen die Toiletten mit zusätzlichen Leitungen (Kunststoff) nachgerüstet werden.
Auch hier sollte eine Kosten-Nutzen-Analyse durchgeführt werden.

Kosten/Nutzen

Anzustreben ist, bei möglich geringem Investitionsaufwand einen hohen Grad an Trinkwassereinsparung zu erzielen. Durch einzelne, heftige Niederschlagsergebnisse wird selbst der größte Speicher überlaufen.

Checkliste für die Planung:

1. Können alle Dachflächen angeschlossen werden? Dachentwässerung und Höhenlage des Speicherüberlaufes prüfen.
2. Ertrag überschlägig ermitteln: Deutscher Mittelwert ca. 774 Milliliter (entspricht 774 Liter/m²) multipliziert mit der zur Verfügung stehenden Dachfläche (Länge x Breite auf Höhe der Dachtraufe). Ca. 75 % davon ist der verfügbare Ertrag. 25 % Verlust entstehen durch Verdunstung oder Speicherüberlauf.

3. Speichergröße und Bedarf ermitteln: Sind ertrag und Bedarf annähernd gleich (max. 25 % Abweichung), liegt die wirtschaftlich sinnvolle Größe für Außenspeicher bei ca.8 %, für Innenspeicher bei etwa 5 % des Jahresbedarfes. Ist die Differenz größer, sollte ein Speicher kleiner als 5 % gewählt werden.
4. Aspekte zur Auswahl des Anlagensystems: Außenspeicher werden bevorzugt, wenn Kellerräume zu schade für die Lagerung von Regenwasser sind. Innenspeicher sind eine Notlösung, wenn Bauarbeiten außerhalb der Gebäudehülle nicht möglich oder zu kostspielig sind.
5. Gibt es kommunale Förderprogramme? Anträge vor dem Bau stellen und die Bedingungen der Förderprogramme beachten.
6. Das Wasserversorgungsunternehmen und das Gesundheitsamt zu informieren ist gesetzliche Pflicht eines jeden Betreibers. Die Mitteilung muss vor Baubeginn erfolgen.
7. Kann der Speicherüberlauf versickern? Hier sollte eine Absprache mit dem Tiefbauamt getroffen werden, ob der Anschluss an das Kanalnetz zulässig und gebührenfrei ist (auf eine Rückstausicherung achten). Gegebenenfalls mit einem zweiten Speicher eine verzögerte Ableitung erzielen.
8. Vorsorge gegen eindringendes Wasser bei der Rohrdurchführung durch die Außenwand des Gebäudes treffen. Nur zugelassene Rohrdurchführungssysteme verwenden.
9. Kennzeichnung der Zapfstellen und der Regenwasserleitungen, soweit sie nicht erdverlegt sind, ist unerlässlich. Sie müssen farblich unterschiedlich zum Trinkwassernetz gekennzeichnet werden.

Empfehlung Regenwasser / Versiegelungsabgabe:

Kurzfristig:

- Zur Reduzierung der Versiegelungsabgabe und aus ökologischen Gründen wird das Versickern von Niederschlagswasser empfohlen. Geeignet hierfür sind Sickergruben, Zisternen mit integrierter Versickerungsschicht, Rückhaltebecken oder künstlich angelegte Teichbiotope.

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	26.12.2011 – 24.12.2012	25.12.2012 – 31.12.2013	01.01.2014 – 24.12.2014
Verbrauch	[kWh]	69.408	69.942	63.790
Verbrauch [kWh]	[kWh]	69.408	69.942	63.790
Arbeitspreis	[Cent/kWh]	18,4100 – 19,2100	19,2100 – 21,8100	4,3310
Grundpreis/Stromsteuer	[€/Jahr]	1.734,25	1.750,15	10.357,44
Gesamtkosten	[€]	15.268,45	16.947,75	15.613,01
Realer Preis / kWh	[Cent/kWh]	**21,99**	**24,23**	**24,48**

Daten für Stromtarif und Stromverbrauch

Im Mittel aus drei Abrechnungsjahren werden pro Jahr ca. 67.713 kWh an Strom verbraucht.

Realer Preis im Mittel aus drei Jahren: 0,2357 €/kWh

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)**	67.713
Abzug Flutlichtanlage	kWh **(im Mittel aus drei Jahren)**	65 Stunden / Woche * 30 Wochen * 16 kW = **31.200 kW**
Rechenwert für den Energiekennwert	kWh **(im Mittel aus drei Jahren)**	36.513
Bruttogeschossfläche **(BGF 100%)**	m²	695,47
Nettogeschossfläche **(NGF 91%)**	m²	632,88
Stromverbrauchskennwert	kWh/(m²**NGF**)/a	**58**

Tabelle und Auswertung des Stromverbrauchskennwertes für Sportanlagen

Der Stromverbrauchskennwert Ihrer kompletten Sportanlage liegt bei 58 kWh/m²/a.

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

Bezeichnung der Sportanlage	Vergleichswerte (Strom) **nach EnEV 2014** (kWh/m²/a)
Sporthallen	35
Mehrzweckhallen	40
Schwimmhallen, Hallenbäder	105
Sportheim (Vereinsheim)	**20**
Fitnessstudios	120
Speisegaststätten / Restaurants	95

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

Seit April 1998 hat jeder Stromkunde das Recht, sich den günstigsten Stromanbieter selbst auszuwählen. Durch den Wegfall der Preisbindung bei den Stromtarifen wird der Strombezugspreis zur Verhandlungssache. Der Verbraucher hat aber auch die Möglichkeit zwischen konventionellem Strom und/oder alternativem Strom, der schadstofffrei und klimaneutral aus Sonne, Wind, Wasser, Biomasse und Erdwärme hergestellt wird, zu entscheiden.

Gesetzliche Grundlage ist das neue Energiewirtschaftsrecht. Aufgrund der Liberalisierung des Strommarktes durch dieses Gesetz ergeben sich seit September 1999 Einsparpotentiale durch die Anpassung der Stromtarife an den Verbrauch in der Sportanlage.

Der Preis pro Kilowattstunde in Ihrer Sportanlage ist als **durchschnittlich** einzustufen.
Durch die Wahl eines günstigeren Tarifs können die direkten Verbrauchskosten gesenkt werden.

Empfehlung Stromtarife:

Kurzfristig:

- Der reale Preis pro Kilowattstunde von **23,57** Cent/kWh ist als **durchschnittlich** einzustufen.
- Der Bedarf an elektrischer Energie ist als **hoch** 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^3 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** mehr als **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
Tieftemperaturheizung	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

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.

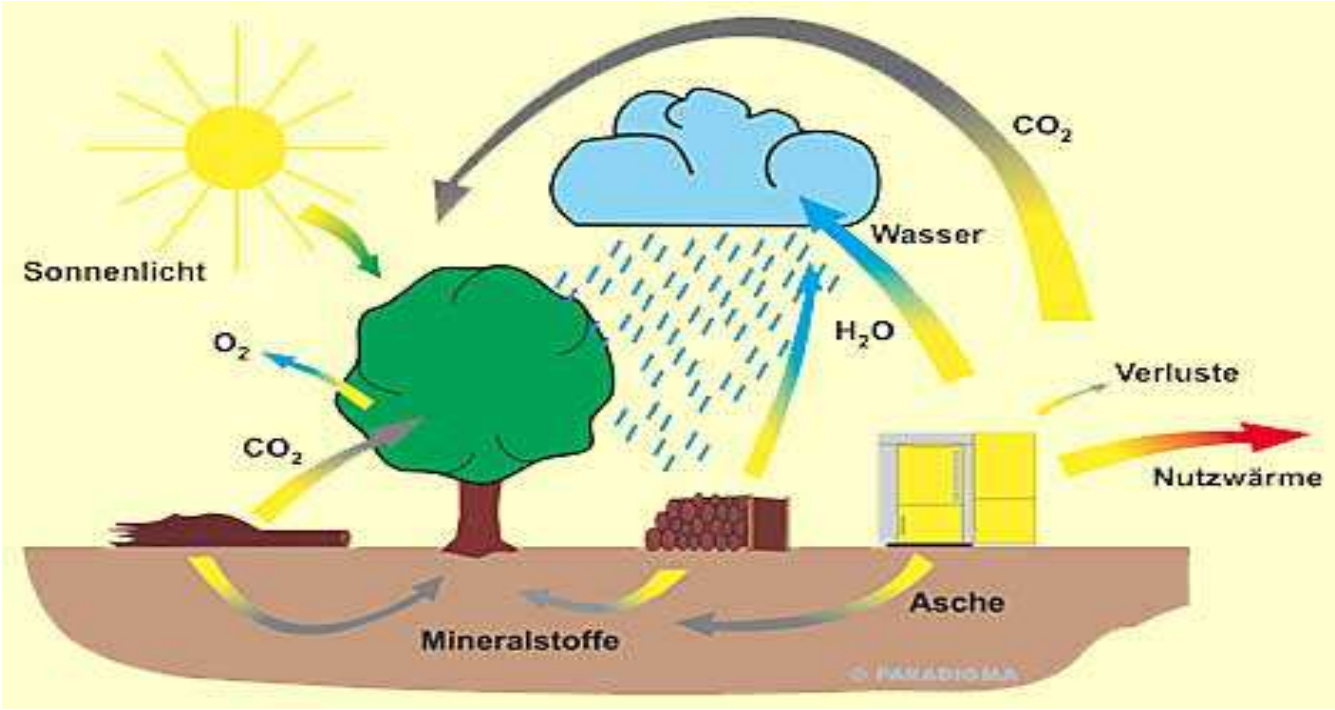
Heizungsbetrieb	Heizungssysteme		Brennstoffe	
Systeme und Brennstoffe	**X**	**Zentral**	**X**	**Erdgas**
	/	Dezentral	/	Flüssiggas
	/	Fernwärme	/	Heizöl
	/	Erdwärme	/	Kohle
	/		/	Strom
			/	Holzpellets
			/	Scheit-Stückholz
			/	Hackschnitzel
			/	keine

Daten zu den Heizungssystemen und Brennstoffen

Alternativen zu konventionellen Heizungsanlagen:

Holzpellets

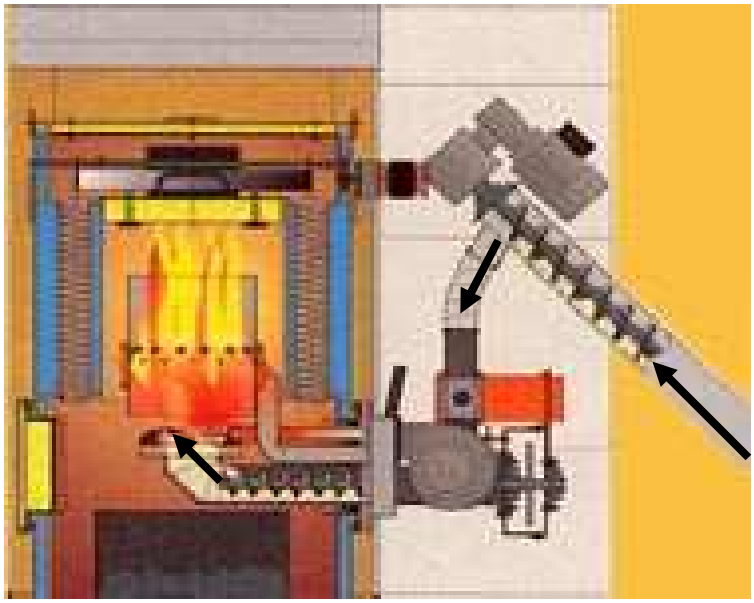
Im Gegensatz zu fossilen Brennstoffen ist das bei der Verbrennung von Holz entstehende CO_2 ein Teil des natürlichen Kohlenstoffkreislaufes.
Beim Verbrennen von Holz wird nur so viel CO_2 frei, wie der Baum der Atmosphäre entzogen hat und das beim Verrotten des Holzes im Wald ohnehin wieder freigesetzt würde.
Durch Einsatz des regenerativen Energieträgers Holz kann dem Treibhauseffekt damit wirksam begegnet werden.



Was sind Holzpellets?
Ein reines Heizmaterial. Holz ist praktisch gespeicherte Sonnenenergie. Ein Brennstoff der ständig nachwächst.
Holz kann dort wo es anfällt genutzt werden und verursacht beim Transport keinerlei Risiken.
Da die Holzpellets ausschließlich aus Holz bestehen, sind sie ein natürliches Produkt.
Die Qualität der Pellets ist in entsprechenden Normen geregelt. Diese Normen legen unter anderem auch den Feuchtigkeitsgehalt fest. Das führt dazu, dass das Material fast vollständig verbrennt und kaum Asche hinterlässt (nur ca. 0,5%). Anfallende Asche ist ein hochwertiger Dünger.
Holzpellets sind zylindrische Presslinge mit einem Durchmesser von 6 mm und einer Länge von 10 bis 30 mm, welche ausschließlich aus trockenem, naturbelassenem Restholz ohne chemische Zusätze unter hohem Druck gepresst werden.
Holzpellets haben einen Heizwert von ca. 5 kWh/kg. Dies bedeutet, dass ungefähr 2 kg Pellets einen Liter Heizöl oder 1m³ Erdgas ersetzen.

Wie funktioniert das Heizen mit Pellets?
Heizen mit Holzpellets funktioniert im Prinzip wie das Heizen mit Öl oder Gas. Ein Holzpellets-Kessel funktioniert automatisch.
Es gibt einen Lagerraum im Keller oder einen Tank, einen Speicher und eine zentrale Regelung.

Die Holzpellets verbrennen, dabei wird Wasser erwärmt und in das Heizsystem (Wand-, Fußbodenheizung oder Radiatoren) der Räume weitergeleitet.



Brennstofftechnische Anforderungen der DIN plus
Das Zertifizierungsprogramm von Holzpellets zur Verwendung in Kleinfeuerungsstätten.

Holzpellets zur
Verwendung in Kleinfeuerungsstätten

ÖNORM M 7135

Lagerraum
Die Holzpellets werden mittels Tankwagen angeliefert und in den Lagerraum eingeblasen. Die Tankwagen verfügen normalerweise über einen ca. 30 m langen Pumpschlauch. Aber auch in Säcken sind die Holzpellets zu beziehen. Lieferantenempfehlungen oder Lieferfirmen finden Sie im Internet.

Zuschüsse können über folgende Adresse erfragt werden:
Bundesamt für Wirtschaft und Ausfuhrkontrolle (BAFA)
Frankfurter Straße 29-35
65760 Eschborn/Taunus
Info-Telefon: 06196/908-625
Fax: 06196/908-800 oder 06196-94226.
Internet www.bafa.de

Bitte beachten Sie die Kumulierung mit anderen öffentlichen Fördermitteln.

Wärmepumpen

Die Umwelt zu schonen muss nicht bedeuten, auf Komfort zu verzichten.

Umwelt – Sonnenspeicher

Um den Einklang mit der Umwelt zu erreichen, ist es nahe liegend, das Energieangebot der Natur zu nutzen. Hier bietet sich, geht es um Warmwassererzeugung, die Sonne an. Allerdings kann in Deutschland die Sonne nur eingeschränkt direkt genutzt werden. Schließlich muss die Heizung auch nachts oder an stark bewölkten Tagen volle Leistung bringen, also genau dann, wenn die Sonne nicht scheint oder durch Wolken verdeckt wird.

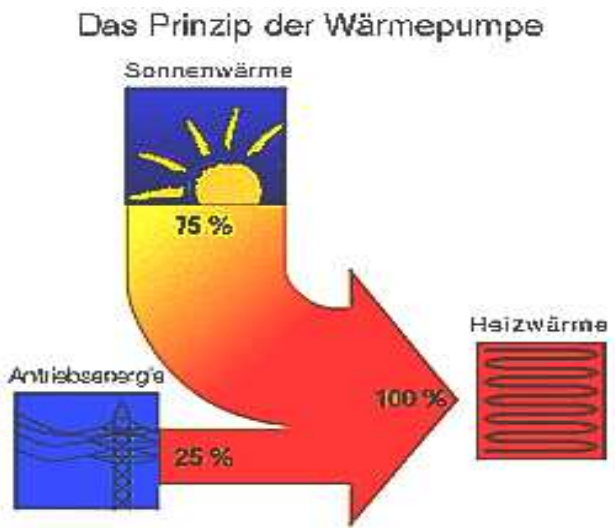
Ein Problem? Nicht wirklich!

Eine Wärmepumpe bezieht die zum Heizen und Warmwasserbereiten benötigte Energie aus der Umwelt- gespeicherte Sonnenwärme im Erdreich, Wasser und Luft. Dies ist nicht der einzige Vorteil!
Das Wärmeangebot steht kostenlos zu Verfügung und erneuert sich ständig. Es werden keine wertvollen Energieressourcen vergeudet und Abgase in die Luft abgegeben.
Die Wärmepumpe heizt vor Ort und ohne Flamme.

Umweltvorteil

Beim Emissions- und Primärenergieeinsparungspotenzial der Wärmepumpe werden leider oft Stromerzeugungsstrukturen als Quelle und Beurteilungsgrundlage herangezogen, die veraltet oder einfach nach Gutdünken zurechtgestutzt sind.
Tatsache ist, dass der Umweltvorteil, den eine Wärmepumpenheizung bietet, sehr hoch ist, denn es werden nur zu 25% Energie für den Antrieb benötigt 75% der erforderlichen Heizenergie kommen aus der Umwelt, **schadstofffrei!**.

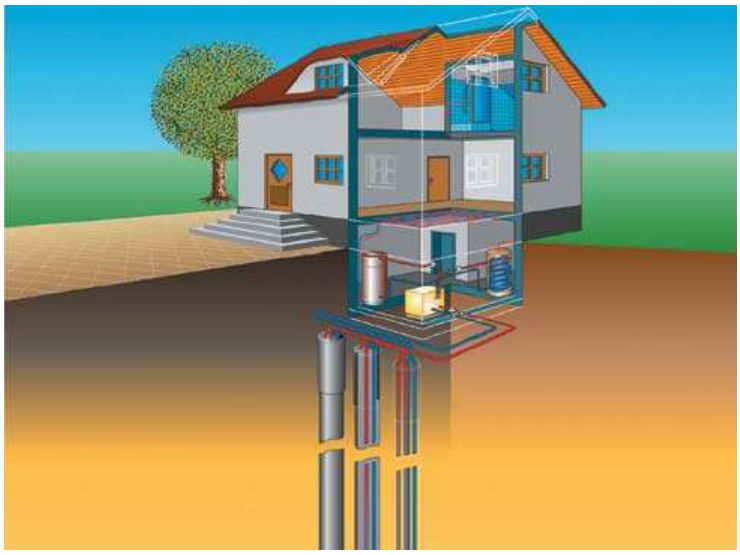
Es werden also weder Gas noch Öl oder sonstige Energieträger verbrannt. Konventionell befeuerte Heizungsanlagen sind an die physikalischen Grenzen gelangt. Dies betrifft auch die Emissionsreduktion. Wärmepumpen sind deutlich überlegen. Legt man die aktuelle deutsche Stromerzeugungsstruktur zugrunde - inklusive des Energieverlustes von der Gewinnung bis zur Nutzung - bleibt ein klarer Umweltvorteil der Wärmepumpe.



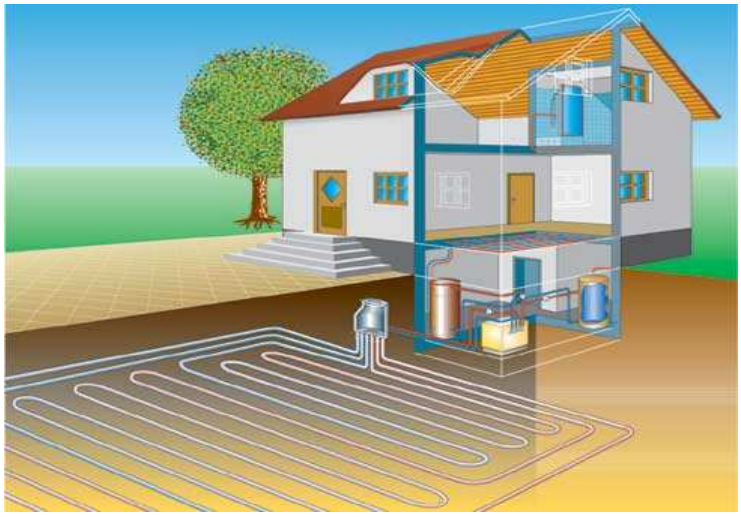
Wie pumpt man Energie aus der Umwelt?
Die Wärmepumpe entzieht der Umgebung Wärme mit niedriger Temperatur (z.B. Luft mit 10 Grad) und „pumpt“ sie auf ein höheres Temperaturniveau (z.B. Heizwasser mit 35 Grad). Hierzu ist der geringe Anteil an hochwertiger Stromenergie für die Antriebstechnik notwendig.
Das Herzstück einer Wärmepumpe bildet der Kreislauf. Dieser beinhaltet den Verdampfer, Verdichter, Verflüssiger und das Entspannungsventil.
Die einzelnen Komponenten sind über eine mit Kältemittel (FCKW-freies Arbeitsmedium) gefüllte Rohrleitung verbunden und bilden einen hermetisch, abgeschlossenen Kreislauf.
Über den Verdampfer nimmt das Kältemittel aus der Umgebung vorhandene Energie auf und verdampft.
Anschließend wird das gasförmige Kältemittel im Verdichter komprimiert und gleichzeitig auf ein höheres, zu Heizzwecken nutzbares Temperaturniveau angehoben.
Im Verflüssiger (Kondensator) gibt der heiße Arbeitmittelsdampf Wärme an das Heizsystem ab und kondensiert.
Beim anschließenden Durchströmen des Entspannungsventils wird das flüssige Kältemittel entspannt und erlangt wieder den Ausgangszustand.
Das Arbeitsmittel wird nun in den Verdampfer zurückgeführt - der Wärmepumpenprozess ist geschlossen und kann wieder von neuem beginnen.

Arten von Wärmepumpen

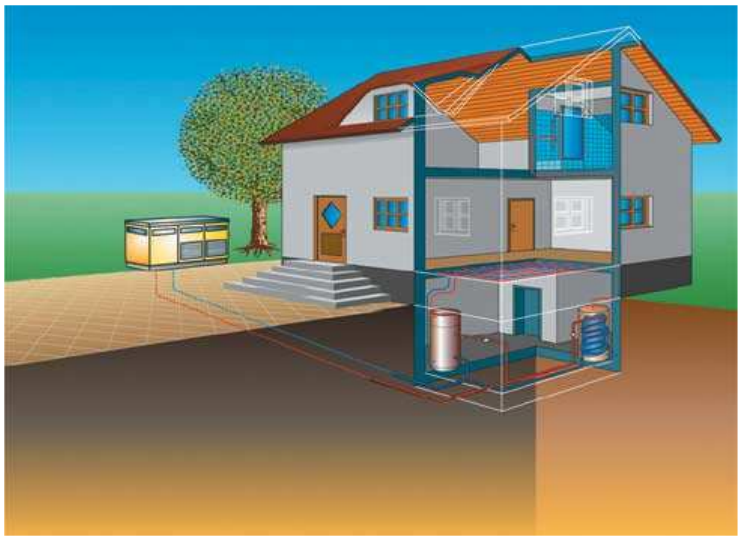
Sole/Wasser-Wärmepumpe
Erdsonden
Zur Einbringung der Erdsonden werden Bohrlöcher mit einer Tiefe von ca. 30 bis 100 Meter in das Erdreich eingebracht. Die Tiefe sowie die Anzahl der Bohrungen sind neben der Heizleistung der Wärmepumpe wesentlich von der Bodenbeschaffenheit abhängig. Die Ausführung der Bohrungen, das Einbringen der Sonde sowie die damit verbundene Dichtigkeitsprüfung werden in der Regel von speziell ausgerüsteten Bohrfirmen übernommen.



Sole/Wasser-Wärmepumpe
Erdkollektoren
Im Gegensatz zu den Erdsonden erfolgt bei Erdkollektoren die Verlegung der Kunststoffrohre waagerecht unterhalb der Frostgrenze, in ca. 1,0 bis 1,3 Meter Tiefe.
Um die benötigte Heizleistung der Wärmepumpe sicherzustellen, werden mehrere Rohrschlangen eingebracht. Der Anschluss der einzelnen Leitungen erfolgt zentral über einen Soleverteiler/ -sammler. Erdkollektoren werden aus unverrottbaren Kunststoffrohren hergestellt und bieten daher eine nahezu unbegrenzte Lebenszeit.



Luft/Luft-Wärmepumpe
Luft/Wasser-Wärmepumpe
Luft
Außenluft als Wärmequelle steht unbegrenzt und überall zur Verfügung.
Zudem kann das Medium Luft relativ kostengünstig und mit geringen baulichen Aufwand erschlossen werden.
Je nach den örtlichen Gegebenheiten ist bei der Geräteausführung eine Auswahl zwischen Außen- und Innenaufstellung oder einer Split Variante möglich.
Die zur Versorgung der Wärmepumpe benötigte Luft wird über einen Ventilator durch die Verdampfer Einheit gesaugt. Hierbei wird die Luft entwärmt und anschließend wieder an die Umgebung abgegeben.



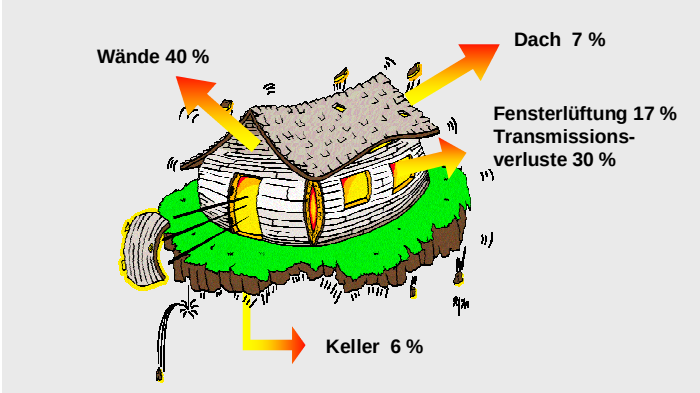
Wasser/Wasser-Wärmepumpe
Grundwasser
Grundwasser bietet über das gesamte Jahr hindurch ein relativ konstantes Temperaturniveau zwischen 7 Grad und 12 Grad Celsius. In Verbindung mit einer Wasser/Wasser - Wärmepumpe kann die enthaltene Wärmeenergie des Grundwassers genutzt und auf Heizniveau „gepumpt“ werden.
Zur Erschließung des Grundwassers ist ein Entnahmebrunnen (Saugbrunnen) notwendig, durch den die Wärmepumpe mit Energie gespeist wird.
Die Wasserförderung erfolgt über eine integrierte Tauchpumpe.
Während des Durchströmens des Verdampfers wird das Grundwasser um ca. 5 Kelvin entwärmt.
Anschließend wird das abgekühlte Wasser über einen zweiten Brunnen (Schluckbrunnen) wieder in das Grundwasser zurückgeführt.
Grundwasserversorgte Wärmepumpen garantieren bei idealen Bedingungen höchste Jahresarbeitszahlen!

Förderungen/KfW- Darlehen über die:
Kreditanstalt für Wiederaufbau
Palmengartenstraße 5
60325 Frankfurt am Main
Info-Telefon: 069/7431 - 0
Fax: 069/7431 - 2944
Internet: **www.kfw.de**

Unter www.waermepumpe-bwp.de finden Sie weitere, aktuelle Informationen zur Förderung von Wärmepumpen.

3.2.2 Heizungsanlage in der Sportanlage

Heizwärmebedarf



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	Buderus
Typ	Logmax Plus GB 142
Baujahr	2006
Nennwärmeleistung [kW]	**50**
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 der Sportanlage

3.2.3 Heizkreisläufe

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 kW*0,002=0,04 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 ungeregelten Pumpen gerechnet werden. (Quelle: Merkblatt Energieeinsparverordnung (EnEV)(aktuelle Fassung)

Empfehlung Heizkreispumpen:

Kurzfristig:

- Bei der Mess- und Regeltechnik für Heizungs- und Pumpensteuerung sind Modernisierungen möglich und Einspareffekte durch bedarfsgerechte bzw. nutzungsspezifische Anlagensteuerungen zu erzielen. **(Bitte beachten Sie die 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-Dämmanforderung	Zeile	Art der Leitungen/Armaturen	Mindestdicke der Dämmschicht, bezogen auf eine Wärmeleitfähigkeit von Lambda =0,035 W/(m * 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	**X**	**Ja**
	X	**Heizkörper**	/	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.

3.2.4 Heizungssteuerung

Die nachfolgende Auswertungsauflistung 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 **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.**

BHKW

Blockheizkraftwerke (BHKW) sind dezentrale, kompakte Energiewandlungsanlagen, die Strom und Nutzwärme im brennstoffsparenden, umweltfreundlichen Kraft-Wärme-Kopplungsbetrieb (KWK) bereitstellen. Dezentral heißt, dass die BHKW - Anlagen am Ort des Energienutzers für dessen Strom- und Wärmebedarf maß genau installiert werden.
Bei der dezentralen Energieversorgung treten keine Strom- und Wärme- Leitungsverluste auf, da die Energie direkt an dem Ort bereitgestellt wird, wo sie auch gebraucht wird. Schon aus diesen Gründen sind BHKW - Anlagen immer wirtschaftlicher. Die Wirtschaftlichkeit wird von den Anlagentypen maßgeblich bestimmt.

Sportanlagen sind aufgrund des relativ konstant hohen Warmwasserbedarfs für die Installation eines BHKW geeignet.

Ein BHKW sollte so ausgelegt sein, dass es auf mindestens 4.500 bis 5.000 Betriebsstunden pro Jahr kommt.

Tipp

Für die Planung eines BHKW ist eine genaue Verbrauchserfassung bei Nachrüstungen oder eine Verbrauchsabschätzung bei Neubauten unumgänglich, um die richtige Dimensionierung der Anlage zu gewährleisten.

Anhand von Verbrauchswerten und der Warmwassertemperatur kann die Energiemenge, die für die Warmwasserbereitung benötigt wird, berechnet werden. Bei einem gut dimensionierten BHKW wird die Warmwasserbereitung in den Sommermonaten und in der Übergangszeit, ausschließlich von diesem übernommen. Der Heizkessel kann dann in den Sommermonaten abgeschaltet werden.

Tipp

Für die Förderung von Blockheizkraftwerken stehen, standortspezifisch, verschiedene Förderprogramme zur Verfügung.

Auslegung und Planung sollten, nach Aufnahme der Daten, von Fachbetrieben durchgeführt werden. Kompetente Fachplaner können wir Ihnen gerne nennen.

Die Ermittlung des Warmwasserbedarfs sollte mit Hilfe einer Wasseruhr im Kaltwasserzulauf des Warmwasserspeichers und der täglichen Erfassung der Verbrauchszahlen, über einen Zeitraum von etwa drei Wochen in den Sommermonaten, erfolgen.

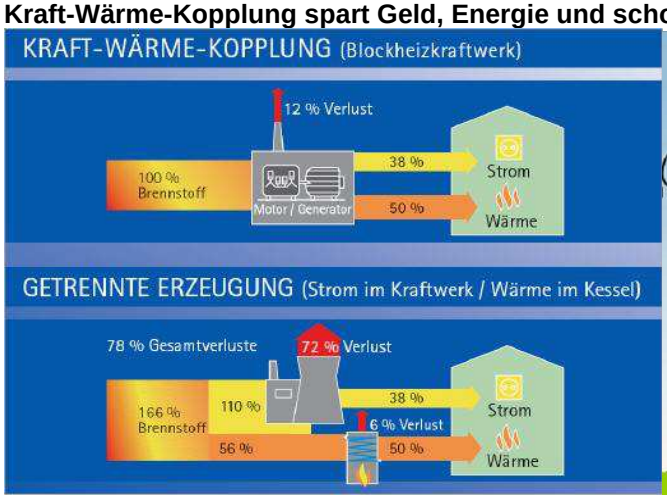
Tipp

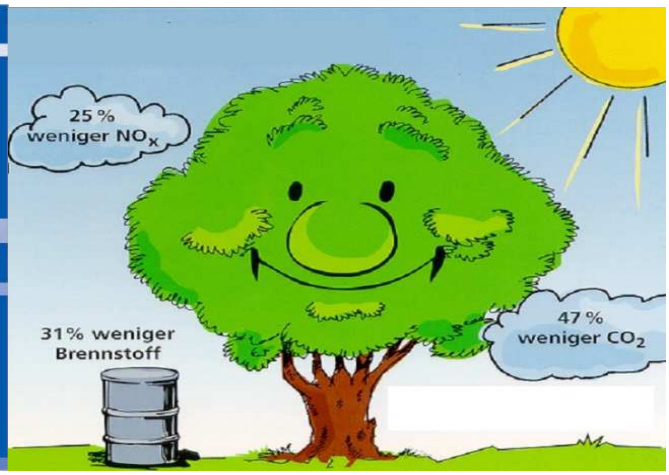
Der Einsatz eines BHKW, bei Notwendigkeit eines zusätzlichen Wärmeerzeugers, sollte aus ökologischen Gründen immer geprüft werden. Die hohen Stillstands Verluste des großen Kessels während der Sommermonate und in der Übergangszeit werden so vermieden. Durch den zusätzlich erzeugten Strom sollte sich die Mehrinvestition innerhalb weniger Jahre amortisieren.

Tipp

Der Einsatz eines BHKW, bei Notwendigkeit eines zusätzlichen Wärmeerzeugers, sollte aus ökologischen Gründen immer geprüft werden. Die hohen Stillstands Verluste des großen Kessels während der Sommermonate und in der Übergangszeit werden so vermieden. Durch den zusätzlich erzeugten Strom sollte sich die Mehrinvestition innerhalb weniger Jahre amortisieren.

Kraft-Wärme-Kopplung spart Geld, Energie und schont die Umwelt





3.3 Warmwasser

3.3.1 Zentrale Warmwasserbereitung

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

Warmwasserspeicher	Warmwasserspeicher
Hersteller	Buderus
Typ	Keine Angaben
Baujahr	2006
Volumen [Liter]	500
Temperatur [°C]	60
Nennwärmeleistung [kW]	40

Daten für Warmwasserspeicher

Die folgenden Auswertungsauflistung 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** 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

Blei

In Trinkwasser-Installationen, die teilweise oder vollständig aus Blei erstellt sind, ist der geltende Grenzwert für Blei regelmäßig nicht einzuhalten.
Dies bedeutet, dass Trinkwasser-Installationen mit Bleirohren umgehend ausgetauscht werden müssen.

Hintergrundinformationen Legionellengefahr

Als Legionellen bezeichnet man Bakterien, die die Legionärskrankheit hervorrufen (Verlauf ähnlich einer Lungenentzündung). In einfachen Fällen äußert sich diese Krankheit durch grippeähnliche Beschwerden, kann aber auch tödlich verlaufen.

Ein natürlicher Bestandteil der Mikroflora des Wassers sind die Legionellen. Trinkwasser aus dem Versorgungsnetz der Kommunen enthält stets eine geringe Zahl an verschiedenartigen Bakterien.

Hygienisch bedenklich ist aber eine Vermehrung, wenn das Wasser zu Zwecken verwendet wird, bei denen lungengängiges Aerosol beim Zerstäuben von Wasser (Duschen, Luftbefeuchter usw.) gebildet wird. Diese bakterielle Infektion wird durch das Einatmen von legionellenhaltigen Aerosolen (Wassernebel beim Duschen) und nicht durch Übertragung von Mensch zu Mensch verursacht. Auch das Trinken von legionellenhaltigem Wasser verursacht keine Legionelleninfektion.

Hintergrundinformationen zu den Hygieneanforderungen der Trinkwasserverordnung (neueste Fassung).

§ 3 Begriffsbestimmung

1.Im Sinne dieser Verordnung ist **„Trinkwasser“** für jeden Aggregatzustand des Wassers und ungeachtet dessen, ob es für die Bereitstellung auf Leitungswegen, in Wasser-Fahrzeugen oder verschlossenen Behältnissen bestimmt ist,
(a) alles Wasser, im ursprünglichen Zustand oder nach Aufbereitung, das zum Trinken, zum Kochen, zur Zubereitung von Speisen und Getränken oder insbesondere zu den folgenden anderen häuslichen Zwecken bestimmt ist:
(aa) Körperpflege und Reinigung,
(bb) Reinigung von Gegenständen, die bestimmungsgemäß mit Lebensmitteln in Berührung kommen,
(cc) Reinigung von Gegenständen, bestimmungsgemäß nicht nur vorübergehend mit dem menschlichen Körper in Kontakt kommen,
2.sind **„Wasserversorgungsanlagen“**
(a)Anlagen einschließlich des dazugehörigen Leitungsnetzes, aus denen pro Tag mindestens 10 m³ Trinkwasser entnommen werden oder auf festen Leitungswegen an Zwischenabnehmer geliefert werden oder aus denen auf festen Leitungswegen an mindestens 50 Personen abgegeben wird (zentrale Wasserwerke);
(b)Anlagen einschließlich des dazugehörigen Leitungsnetzes, aus denen pro Tag weniger 10 m³ Trinkwasser im Rahmen einer gewerblichen oder öffentlichen Tätigkeit genutzt und an weniger 50 Personen abgegeben werden (dezentrale Wasserwerke);
(c)Anlagen einschließlich der dazugehörigen Trinkwasser-Installation, aus denen pro Tag weniger als 10 m³ Trinkwasser zur eigenen Nutzung entnommen werden (Kleinanlagen zur Eigenversorgung).

3.ist **„Trinkwasser-Installation“** die Gesamtheit der Rohrleitungen, Armaturen und Aggregate, die sich zwischen dem Punkte der Übergabe von Trinkwasser aus einer Wasserversorgungsanlage an den Nutzer und dem punkt der Entnahme von Trinkwasser befindet.

♦

§ 13 Anzeigepflichten

Dem Gesundheitsamt ist schriftlich anzuzeigen:

1.die Einrichtung einer Wasserversorgungsanlage spätestens **vier Wochen** im Voraus;
2.die erstmalig Inbetriebnahme oder die Wiederinbetriebnahme einer Wasserversorgungsanlage spätestens vier Wochen im Voraus sowie die Stilllegung einer Wasserversorgungsanlage oder von Teilen von ihr innerhalb von **drei Tagen;**
3.die bauliche oder betriebstechnische Veränderung an Trinkwasser führenden Teilen einer Wasserversorgungsanlage, die auf die Beschaffenheit des Trinkwassers wesentliche Auswirkungen haben kann, spätestens **vier Wochen** im Voraus;
4.der Übergang des Eigentums oder des Nutzungsrechts an einer Wasserversorgungsanlage auf eine Person spätestens **vier Wochen** im Voraus;
5.die Errichtung oder Inbetriebnahme einer Wasserversorgungsanlage sowie die voraussichtliche Dauer des Betriebes (Feste, Kirmes, Zeltbetriebe usw.) **so früh wie möglich**.

Vorlage von Unterlagen für das Gesundheitsamt:

1.technische Pläne einer bestehenden oder geplanten Wasserversorgungsanlage;
2.bei einer baulichen oder betrieb technischen Änderung technische Pläne nur für den Teil der Anlage, der von der Änderung betroffen ist;
3.Unterlagen über die Schutzzonen oder, soweit solche nicht festgelegt sind, Unterlagen über die Umgebung der Wasserfassungsanlage, soweit dies für die Wassergewinnung von Bedeutung sind.

Anzeigepflicht von Großanlagen.
Großanlagen sind Warmwasserinstallationen mit mehr als 400 Liter Speichervolumen und/oder Warmwasserleitungen mit mehr als **drei Liter** Inhalt zwischen dem Trinkwassererwärmer und der Entnahmestelle, d.h. praktisch alle zentralen Warmwasserversorgungsanlagen in öffentlichen und gewerblich genutzten Immobilien.

3. Liter Wasservolumen entsprechen bei grober Abschätzung zum Beispiel bei einen Innendurchmesser von:

Innendurchmesser	ungefähre Stranglänge mit 3 Liter Wasserinhalt
10 mm	38 Meter
½ Zoll (DN 13 mm)	23 Meter
15 mm	17 Meter
¾ Zoll (DN 19 mm)	11 Meter
20 mm	10 Meter
25 mm	6 Meter
30 mm	4 Meter

3 Liter Wasservolumen pro laufenden Meter Rohrdurchmesser

Neu ist insbesondere die Pflicht zur Anzeige des Bestandes von Großanlagen (Trinkwassererwärmer > 400 oder neue Definition aus der neuen DIN 1988-200) zur Trinkwassererwärmung.

Begriff Großanlagen.
Zukünftig wird der Begriff **„Großanlagen“** nicht mehr in den neuen technischen Regeln verwendet werden (W 551 und DIN 1988-200). Ebenso wird der Trinkwassererwärmerinhalt > 400 Liter nicht mehr verwendet.

Zukünftig wird in den Regelwerken festgelegt, das zentrale Trinkwassererwärmerspeicher oder Durchflusssysteme bzw. kombinierte Systeme (Speicherladesysteme) so geplant, gebaut und betrieben werden müssen, dass **am Austritt** aus dem Trinkwassererwärmer die **Wassertemperatur > 60 Grad C beträgt.**

§ 14 Untersuchungspflichten

(1) Der Unternehmer und der sonstige Inhaber einer Wasserversorgungsanlage im Sinne von § 3 Nr. 2 Buchstabe a oder b haben folgende Untersuchungen des Wassers gemäß § 15 Abs. 1 und 2 durchzuführen oder durchführen zu lassen, um sicherzustellen, dass das Wasser für den menschlichen Gebrauch an der Stelle, an der das Wasser in die Hausinstallation übergeben wird, den Anforderungen dieser Verordnung entspricht:

- 1. mikrobiologische Untersuchungen zur Feststellung, ob die in § 5 Abs. 2 oder 3 in Verbindung mit Anlage 1 festgesetzten Grenzwerte eingehalten werden,
- 2. chemische Untersuchungen zur Feststellung, ob die in § 6 Abs. 2 in Verbindung mit Anlage 2 festgesetzten Grenzwerte eingehalten werden,
- 3. Untersuchungen zur Feststellung, ob die nach § 7 in Verbindung mit Anlage 3 festgelegten Grenzwerte und Anforderungen eingehalten werden,
- 4. Untersuchungen zur Feststellung, ob die nach § 9 Abs. 5 bis 9 zugelassenen Abweichungen eingehalten werden,
- 5. Untersuchungen zur Feststellung, ob die Anforderungen des § 11 eingehalten werden. Umfang und Häufigkeit der Untersuchungen bestimmen sich nach Anlage 4. Der Unternehmer und der sonstige Inhaber einer Wasserversorgungsanlage im Sinne von § 3 Nr. 2 Buchstabe a haben ferner mindestens einmal jährlich, der Unternehmer und der sonstige Inhaber einer Wasserversorgungsanlage nach § 3 Nr. 2 Buchstabe b mindestens alle drei Jahre Untersuchungen zur Bestimmung der Säurekapazität sowie des Gehalts an Calcium, Magnesium und Kalium gemäß § 15 Abs. 2 durchzuführen oder durchführen zu lassen.

(2) Der Unternehmer und der sonstige Inhaber einer Wasserversorgungsanlage im Sinne von § 3 Nr. 2 Buchstabe a oder b haben regelmäßig Besichtigungen der zur Wasserversorgungsanlage gehörenden Schutzzonen, oder, wenn solche nicht festgesetzt sind, der Umgebung der Wasserfassungsanlage, soweit sie für die Gewinnung von Wasser für den menschlichen Gebrauch von Bedeutung ist, vorzunehmen oder vornehmen zu lassen, um etwaige Veränderungen zu erkennen, die Auswirkungen auf die Beschaffenheit des Wassers für den menschlichen Gebrauch haben können. Soweit nach dem Ergebnis der Besichtigungen erforderlich, sind Untersuchungen des Rohwassers vorzunehmen oder vornehmen zu lassen.

(3) Der Unternehmer und der sonstige Inhaber einer Wasserversorgungsanlage im Sinne von § 3 Nr. 2 Buchstabe a oder b haben das Wasser ferner auf besondere Anordnung der zuständigen Behörden nach § 9 Abs. 1 Satz 4 oder § 20 Abs. 1 zu untersuchen oder untersuchen zu lassen.

(4) Absatz 1 gilt für Wasserversorgungsanlagen an Bord von Wasser-, Luft- und Landfahrzeugen nur, wenn diese gewerblichen Zwecken dienen. Der Unternehmer und der sonstige Inhaber einer Wasserversorgungsanlage an Bord eines Wasserfahrzeuges sind zur Untersuchung nur verpflichtet, wenn die letzte Prüfung oder Kontrolle durch das Gesundheitsamt länger als 12 Monate zurückliegt. Sofern die Wasserversorgungsanlage an Bord eines gewerblich genutzten Wasserfahrzeuges vorübergehend stillgelegt war, ist bei Wiederinbetriebnahme eine Untersuchung nach Absatz 1 Nr. 1 durchzuführen, auch wenn die letzte Prüfung oder Kontrolle weniger als 12 Monate zurückliegt.

(5) Absatz 1 Nr. 2 bis 5 gilt nicht für Anlagen zur Gewinnung von Wasser für den menschlichen Gebrauch aus Meerwasser durch Destillation oder andere gleichwertige Verfahren an Bord von Wasserfahrzeugen, die von der See-Berufsgenossenschaft zugelassen und überprüft werden, sowie für Wasserversorgungsanlagen an Bord von Wasser-, Luft- oder Landfahrzeugen, bei denen Wasser für den menschlichen Gebrauch aus untersuchungspflichtigen Wasserversorgungsanlagen übernommen wird.

(6) Der Unternehmer und der sonstige Inhaber einer Wasserversorgungsanlage im Sinne von § 3 Nr. 2 Buchstabe c haben das Wasser auf Anordnung der zuständigen Behörde zu untersuchen oder untersuchen zu lassen. Die zuständige Behörde ordnet die Untersuchung an, wenn es unter Berücksichtigung der Umstände des Einzelfalles zum Schutz der menschlichen Gesundheit oder zur Sicherstellung einer einwandfreien Beschaffenheit des Wassers für den menschlichen Gebrauch erforderlich ist; dabei sind Art, Umfang und Häufigkeit der Untersuchung festzulegen.

Untersuchung auf Legionellen

Bei der Untersuchung auf das Vorkommen von Legionellen in Trinkwasserinstallationen im Sinne dieser Verordnung geht es ausschließlich um die Feststellung, ob die Installation in ihren Teilen mit Legionellen belastet ist.

Daher werden Trinkwassererwärmungsanlagen und Speicher sowie Rohrleitungen systematisch beprobt. Technische Details, wie eine Übersicht über technisch sinnvolle Probennahmestellen, sind im DVGW-Arbeitsblatt W 551 beschrieben.

Gemäß § 14 Abs. 3 sollen Trinkwasserinstallationen nur als Großanlagen im Sinne der a.a.R.d.T. einbezogen werden. Begründet wird dies damit, dass aus technischen Gründen das Risiko einer Kontamination mit Legionellen in Großanlagen eher gegeben ist. Die sporadisch vorkommenden Kontaminationen in Kleinanlagen rechtfertigt nicht eine regelmäßige Überwachung aller Anlagen. **Großanlagen** sind Warmwasserinstallationen mit mehr als 400 Liter Inhalt oder Warmwasserleitungen mit mehr als **drei Liter** Inhalt zwischen dem Trinkwassererwärmer und der Entnahmestelle.

Auch Trinkwasserinstallationen, bei denen keine zentralen Trinkwassererwärmungsanlagen oder Speicher für warmes Trinkwasser vorhanden sind, unterliegen nicht der Untersuchungspflicht. Das trifft sowohl auf Trinkwasserinstallationen oder Warmwasserversorgung wie auch auf Anlagen mit ausschließlicher Verwendung von **Durchlauferhitzern** zu. Auch **Anlagen völlig ohne Duschen** oder andere aerosolbildende Einheiten unterliegen nicht mehr der generellen Untersuchungspflicht, beispielsweise wenn ausschließlich Waschbecken oder Toilettenräume versorgt werden.

Das Gesundheitsamt kann jedoch jederzeit auch für solche Gebäude Untersuchungen anordnen, wenn dies notwendig ist.

§ 15 Untersuchungsverfahren und Untersuchungsstellen

(1) Bei den Untersuchungen nach § 14 sind die in Anlage 5 Nr. 1 bezeichneten Untersuchungsverfahren anzuwenden. Andere als die in Anlage 5 Nr. 1 bezeichneten Untersuchungsverfahren können angewendet werden, wenn das Umweltbundesamt allgemein festgestellt hat, dass die mit ihnen erzielten Ergebnisse im Sinne der allgemein anerkannten Regeln der Technik mindestens gleichwertig sind wie die mit den Verfahren nach Anlage 5 Nr. 2 und 3 ermittelten Ergebnisse und nachdem sie vom Umweltbundesamt in einer Liste alternativer Verfahren im Bundesgesundheitsblatt veröffentlicht worden sind.
(2) Soweit in den Anlagen Untersuchungsverfahren nicht angegeben sind, sind die Untersuchungen nach Methoden durchzuführen, die hinreichend zuverlässige Messwerte liefern und dabei die in Anlage 5 Nr. 2 und 3 genannten spezifizierten Verfahrenskennwerte einhalten.
(3) Der Unternehmer und der sonstige Inhaber einer Wasserversorgungsanlage haben das Ergebnis jeder Untersuchung unverzüglich schriftlich oder auf Datenträgern mit den Angaben nach Satz 2 aufzuzeichnen. Es sind der Ort der Probenahme nach Gemeinde, Straße, Hausnummer und Entnahmestelle, die Zeitpunkte der Entnahme sowie der Untersuchung der Wasserprobe sowie das bei der Untersuchung angewandte Verfahren anzugeben. Die zuständige oberste Landesbehörde oder eine auf Grund Landesrechts zuständige Stelle kann bestimmen, dass für die Niederschriften einheitliche Vordrucke oder EDV-Verfahren zu verwenden sind. Der Unternehmer und der sonstige Inhaber einer Wasserversorgungsanlage haben eine Kopie der Niederschrift innerhalb von zwei Wochen nach dem Zeitpunkt der Untersuchung dem Gesundheitsamt zu übersenden und das Original ebenso wie die in § 19 Abs. 3 Satz 2 genannte Ausfertigung vom Zeitpunkt der Untersuchung an mindestens zehn Jahre lang aufzubewahren. Der Unternehmer und der sonstige Inhaber einer Wasserversorgungsanlage an Bord eines Wasserfahrzeugs haben, soweit sie zu Untersuchungen nach den §§ 14 und 20 verpflichtet sind, eine Kopie der Niederschriften über die Untersuchungen unverzüglich dem für den Heimathafen des Wasserfahrzeugs zuständigen Gesundheitsamt zu übersenden.

(4) Die nach § 14 Abs. 1, Abs. 2 Satz 2, Abs. 3 und Abs. 6 Satz 1, § 16 Abs. 2 und 3, § 19 Abs. 1 Satz 2, Abs. 2 Satz 1, Abs. 6 und Abs. 7 Satz 1 und § 20 Abs. 1 und 2 erforderlichen Untersuchungen einschließlich der Probenahmen dürfen nur von solchen Untersuchungsstellen durchgeführt werden, die nach den allgemein anerkannten Regeln der Technik arbeiten, über ein System der internen Qualitätssicherung verfügen, sich mindestens einmal jährlich an externen Qualitätssicherungsprogrammen erfolgreich beteiligen, über für die entsprechenden Tätigkeiten hinreichend qualifiziertes Personal verfügen und eine Zertifizierung oder Akkreditierung durch eine hierfür allgemein anerkannte Stelle erhalten haben. Die zuständige oberste Landesbehörde hat eine Liste der Untersuchungsstellen, die die Anforderungen nach Satz 1 erfüllen, bekannt zu machen.
(5) Eine von den Untersuchungsstellen unabhängige Stelle, die von der zuständigen obersten Landesbehörde bestimmt wird, überprüft regelmäßig, ob die Voraussetzungen des Absatzes 4 Satz 1 bei den im jeweiligen Land niedergelassenen Untersuchungsstellen erfüllt sind.

§ 16 Besondere Anzeige- und Haftungspflichten

(1) Der Unternehmer und der sonstige Inhaber einer Wasserversorgungsanlage im Sinne von § 3 Nr. 2 Buchstabe a oder b haben dem Gesundheitsamt unverzüglich anzuzeigen,

- **wenn** die in § 5 Abs. 2 oder § 6 Abs. 2 in Verbindung mit Anlagen 1 und 2 festgelegten Grenzwerte überschritten worden sind,
- **wenn** die Anforderungen des § 5 Abs. 1, § 6 Abs. 1 oder die Grenzwerte und Anforderungen des § 7 in Verbindung mit Anlage 3 nicht erfüllt sind,
- **wenn** Grenzwerte oder Mindestanforderungen von Parametern nicht eingehalten werden, auf die das Gesundheitsamt eine Untersuchung nach § 20 Abs. 1 Nr. 4 angeordnet hat,
- **wenn** die nach § 9 Abs. 6 Satz 1 oder Abs. 7 Satz 2 oder Abs. 8 oder 9 zugelassenen Höchstwerte für die betreffenden Parameter überschritten werden,
- **wenn** ihnen Belastungen des Rohwassers bekannt werden, die zu einer Überschreitung der Grenzwerte führen können.
- **Sie haben** ferner grobsinnlich wahrnehmbare Veränderungen des Wassers sowie außergewöhnliche Vorkommnisse in der Umgebung des Wasservorkommens oder an der Wasserversorgungsanlage, die Auswirkungen auf die Beschaffenheit des Wassers haben können, dem Gesundheitsamt unverzüglich anzuzeigen. Vom Zeitpunkt der Anzeige bis zur Entscheidung des Gesundheitsamtes nach § 9 über die zu treffenden Maßnahmen im Falle der Nichteinhaltung von Grenzwerten oder Anforderungen gilt die Abgabe des Wassers für den menschlichen Gebrauch als erlaubt, wenn nicht nach § 9 Abs. 3 Satz 2 eine sofortige Unterbrechung der Wasserversorgung zu erfolgen hat. Um den Verpflichtungen aus Satz 1 und 2 nachkommen zu können, stellen der Unternehmer und der sonstige Inhaber einer Wasserversorgungsanlage vertraglich sicher, dass die von ihnen beauftragte Untersuchungsstelle sie unverzüglich über festgestellte Abweichungen von den in den §§ 5 bis 7 festgelegten Grenzwerten oder Anforderungen in Kenntnis zu setzen hat.

(2) Bei Feststellungen nach Absatz 1 Satz 1 oder wahrgenommenen Veränderungen nach Absatz 1 Satz 2 sind der Unternehmer und der sonstige Inhaber einer Wasserversorgungsanlage im Sinne von § 3 Nr. 2 Buchstabe a oder b verpflichtet, unverzüglich Untersuchungen zur Aufklärung der Ursache und Sofortmaßnahmen zur Abhilfe durchzuführen oder durchführen zu lassen.
(3) Der Unternehmer und der sonstige Inhaber einer Wasserversorgungsanlage im Sinne von § 3 Nr. 2 Buchstabe c haben in den Fällen, in denen ihnen die Feststellung von Tatsachen bekannt wird, nach welchen das Wasser in der Hausinstallation in einer Weise verändert wird, dass es den Anforderungen der §§ 5 bis 7 nicht entspricht, erforderlichenfalls unverzüglich Untersuchungen zur Aufklärung der Ursache und Maßnahmen zur Abhilfe durchzuführen oder durchführen zu lassen und darüber das Gesundheitsamt unverzüglich zu unterrichten.
(4) Der Unternehmer und der sonstige Inhaber einer Wasserversorgungsanlage im Sinne von § 3 Nr. 2 Buchstabe a oder b haben die verwendeten Aufbereitungsstoffe nach § 11 Abs. 1 Satz 1 und ihre Konzentrationen im Wasser für den menschlichen Gebrauch schriftlich oder auf Datenträgern mindestens wöchentlich aufzuzeichnen. Die Aufzeichnungen sind vom Zeitpunkt der Verwendung der Stoffe an sechs Monate lang für die Anschlussnehmer und Verbraucher während der üblichen Geschäftszeiten zugänglich zu halten. Sofern das Wasser an Anschlussnehmer oder Verbraucher abgegeben wird, haben der Unternehmer und der sonstige Inhaber einer Wasserversorgungsanlage im Sinne von § 3 Nr. 2 Buchstabe a oder b ferner bei Beginn der Zugabe eines Aufbereitungsstoffes nach § 11 Abs. 1 Satz 1 diesen unverzüglich und alle verwendeten Aufbereitungsstoffe regelmäßig einmal jährlich in den örtlichen Tageszeitungen bekannt zu geben. Satz 3 gilt nicht, wenn den betroffenen Anschlussnehmern und Verbrauchern unmittelbar die Verwendung der Aufbereitungsstoffe schriftlich bekannt gegeben wird.
(5) Der Unternehmer und der sonstige Inhaber einer Wasserversorgungsanlage im Sinne von § 3 Nr. 2 Buchstabe c, die dem Wasser für den menschlichen Gebrauch Aufbereitungsstoffe nach § 11 Abs. 1 Satz 1 zugeben, haben den Verbrauchern die verwendeten Aufbereitungsstoffe und ihre Menge im Wasser für den menschlichen Gebrauch unverzüglich durch Aushang oder sonstige schriftliche Mitteilung bekannt zu geben.

(6) Der Unternehmer und der sonstige Inhaber einer Wasserversorgungsanlage im Sinne von § 3 Nr. 2 Buchstabe a oder b, sofern das Wasser aus dieser gewerblich genutzt oder an Dritte abgegeben wird, haben bis zum 1. April 2003 einen Maßnahme plan nach Satz 2 aufzustellen, der die örtlichen Gegebenheiten der Wasserversorgung berücksichtigt. Dieser Maßnahme plan muss Angaben darüber enthalten,

- **wie in den Fällen**, in denen nach § 9 Abs. 3 Satz 2 die Wasserversorgung sofort zu unterbrechen ist, die Umstellung auf eine andere Wasserversorgung zu erfolgen hat und
- **welche Stellen** im Falle einer festgestellten Abweichung zu informieren sind und wer zur Übermittlung dieser Information verpflichtet ist.

Der Maßnahme plan bedarf der Zustimmung des zuständigen Gesundheitsamtes.

§ 17 Anforderungen an Anlagen für die Gewinnung, Aufbereitung oder Verteilung von Trinkwasser

(1) Für die Neuerrichtung oder die Instandhaltung von Anlagen für die Aufbereitung oder die Verteilung von Wasser für den menschlichen Gebrauch dürfen nur Werkstoffe und Materialien verwendet werden, die in Kontakt mit Wasser Stoffe nicht in solchen Konzentrationen abgeben, die höher sind als nach den allgemein anerkannten Regeln der Technik unvermeidbar oder den nach dieser Verordnung vorgesehenen Schutz der menschlichen Gesundheit unmittelbar oder mittelbar mindern oder den Geruch oder den Geschmack des Wassers verändern; § 31 des Lebensmittel- und Bedarfsgegenständegesetzes in der Fassung der Bekanntmachung vom 9. September 1997 (BGBl. I S. 2296) bleibt unberührt. Die Anforderung des Satzes 1 gilt als erfüllt, wenn bei Planung, Bau und Betrieb der Anlagen mindestens die allgemein anerkannten Regeln der Technik eingehalten werden.
(2) Wasserversorgungsanlagen, aus denen Wasser für den menschlichen Gebrauch abgegeben wird, dürfen nicht mit wasserführenden Teilen verbunden werden, in denen sich Wasser befindet oder fortgeleitet wird, das nicht für den menschlichen Gebrauch im Sinne des § 3 Nr.1 bestimmt ist. Der Unternehmer und der sonstige Inhaber einer Wasserversorgungsanlage im Sinne von § 3 Nr. 2 haben die Leitungen unterschiedlicher Versorgungssysteme beim Einbau dauerhaft farblich unterschiedlich zu kennzeichnen oder kennzeichnen zu lassen. Sie haben Entnahmestellen von Wasser, das nicht für den menschlichen Gebrauch im Sinne des § 3 Nr. 1 bestimmt ist, bei der Errichtung dauerhaft als solche zu kennzeichnen oder kennzeichnen zu lassen.

§ 18 Überwachung durch das Gesundheitsamt

(1) Das Gesundheitsamt überwacht die Wasserversorgungsanlagen im Sinne von § 3 Nr. 2 Buchstaben a und b sowie diejenigen Wasserversorgungsanlagen nach § 3 Nr. 2 Buchstabe c und Anlagen nach § 13 Abs. 3, aus denen Wasser für die Öffentlichkeit, insbesondere in Schulen, Kindergärten, Krankenhäusern, Gaststätten und sonstigen Gemeinschaftseinrichtungen, bereitgestellt wird, hinsichtlich der Einhaltung der Anforderungen der Verordnung durch entsprechende Prüfungen. Werden dem Gesundheitsamt Beanstandungen einer anderen Wasserversorgungsanlage nach § 3 Nr. 2 Buchstabe c oder einer anderen Anlage nach § 13 Abs. 3 bekannt, so kann diese in die Überwachung einbezogen werden, sofern dies unter Berücksichtigung der Umstände des Einzelfalles zum Schutz der menschlichen Gesundheit oder zur Sicherstellung einer einwandfreien Beschaffenheit des Wassers für den menschlichen Gebrauch erforderlich ist.
(2) Soweit es im Rahmen der Überwachung nach Absatz 1 erforderlich ist, sind die Beauftragten des Gesundheitsamtes befugt,

- **die Grundstücke**, Räume und Einrichtungen sowie Wasser-, Luft- und Landfahrzeuge, in denen sich Wasserversorgungsanlagen befinden, während der üblichen Betriebs- oder Geschäftszeit zu betreten,
- **Proben** nach den allgemein anerkannten Regeln der Technik zu entnehmen, die Bücher und sonstigen Unterlagen einzusehen und hieraus Abschriften oder Auszüge anzufertigen,
- **vom Unternehmer** und vom sonstigen Inhaber einer Wasserversorgungsanlage alle erforderlichen Auskünfte, zu verlangen, insbesondere über den Betrieb und den Betriebsablauf einschließlich dessen Kontrolle,
- **zur Verhütung drohender Gefahren** für die öffentliche Sicherheit und Ordnung die in Nummer 1 bezeichneten Grundstücke, Räume und Einrichtungen und Fahrzeuge auch außerhalb der dort genannten Zeiten und auch dann, wenn sie zugleich Wohnzwecken dienen, zu betreten. Das Grundrecht der Unverletzlichkeit der Wohnung (Artikel 13 Abs. 1 des Grundgesetzes) wird insoweit eingeschränkt.
- **Zu den Unterlagen nach Nummer 2** gehören insbesondere die Protokolle über die Untersuchungen nach den §§ 14 und 20, die dem neuesten Stand entsprechenden technischen Pläne der Wasserversorgungsanlage sowie Unterlagen über die dazugehörigen Schutzzonen oder, soweit solche nicht festgesetzt sind, der Umgebung der Wasserfassungsanlage, soweit sie für die Wassergewinnung von Bedeutung sind.

(3) Der Unternehmer und der sonstige Inhaber einer Wasserversorgungsanlage sowie der sonstige Inhaber der tatsächlichen Gewalt über die in Absatz 2 Nr. 1 und 4 bezeichneten Grundstücke, Räume, Einrichtungen und Fahrzeuge sind verpflichtet, die die Überwachung durchführenden Personen bei der Erfüllung ihrer Aufgabe zu unterstützen, insbesondere ihnen auf Verlangen die Räume, Einrichtungen und Geräte zu bezeichnen, Räume und Behältnisse zu öffnen und die Entnahme von Proben zu ermöglichen, die verlangten Auskünfte zu erteilen.
(4) Der zur Auskunft Verpflichtete kann die Auskunft auf solche Fragen verweigern, deren Beantwortung ihn selbst oder einen der in § 383 Abs. 1 Nr. 1 bis 3 der Zivilprozessordnung bezeichneten Angehörigen der Gefahr strafgerichtlicher Verfolgung oder eines Verfahrens nach dem Gesetz über Ordnungswidrigkeiten aussetzen würde.

§ 20 Anordnungen des Gesundheitsamtes

(1) Wenn es unter Berücksichtigung der Umstände des Einzelfalls zum Schutz der menschlichen Gesundheit oder zur Sicherstellung einer einwandfreien Beschaffenheit des Wassers für den menschlichen Gebrauch erforderlich ist, kann das Gesundheitsamt anordnen, dass der Unternehmer und der sonstige Inhaber einer Wasserversorgungsanlage

- **die zu untersuchenden Proben** an bestimmten Stellen und zu bestimmten Zeiten zu entnehmen oder entnehmen zu lassen haben,
- **bestimmte Untersuchungen** außerhalb der regelmäßigen Untersuchungen sofort durchzuführen oder durchführen zu lassen haben,
- **die Untersuchungen** nach § 14 Abs. 1 bis 4 und Abs. 6
- a) in kürzeren als den in dieser Vorschrift genannten Abständen,
- b) an einer größeren Anzahl von Proben durchzuführen oder durchführen zu lassen haben,
- **die Untersuchungen** auszudehnen oder ausdehnen zu lassen haben zur Feststellung,
- a) ob andere als die in Anlage 1 genannten Mikroorganismen, insbesondere Salmonella spec., Pseudomonas aeruginosa, Legionella spec., Campylobacter spec., enteropathogene E. coli, Cryptosporidium parvum, Giardia lamblia, Coliphagen oder enteropathogene Viren in Konzentrationen im Wasser enthalten sind, die eine Schädigung der menschlichen Gesundheit besorgen lassen,
- b) ob andere als die in Anlage 2 und 3 genannten Parameter in Konzentrationen enthalten sind, die eine Schädigung der menschlichen Gesundheit besorgen lassen,
- **Maßnahmen zu treffen haben**, die erforderlich sind, um eine Verunreinigung zu beseitigen, auf die die Überschreitung der nach § 5 Abs. 2 und § 6 Abs. 2 in Verbindung mit Anlagen 1 und 2 festgesetzten Grenzwerte, die Nichteinhaltung der nach § 7 in Verbindung mit Anlage 3 und § 11 Abs. 1 Satz 1 festgelegten Grenzwerte und Anforderungen oder ein anderer Umstand hindeutet, und um künftigen Verunreinigungen vorzubeugen.

(2) Wird aus einer Wasserversorgungsanlage Wasser für den menschlichen Gebrauch an andere Wasserversorgungsanlagen abgegeben, so kann das Gesundheitsamt regeln, welcher Unternehmer oder sonstige Inhaber die Untersuchungen nach § 14 durchzuführen oder durchführen zu lassen hat.
(3) Sind Tatsachen bekannt, wonach die Nichteinhaltung der in den §§ 5 bis 7 festgesetzten Grenzwerte oder Anforderungen auf die Hausinstallation oder deren unzulängliche Instandhaltung zurückzuführen ist, so hat das Gesundheitsamt

- **geeignete Maßnahmen** zu ergreifen, um die aus der Nichteinhaltung möglicherweise resultierenden gesundheitlichen Gefahren auszuschalten oder zu verringern und
- **die betroffenen Verbraucher** über etwaige zusätzliche Abhilfemaßnahmen oder Verwendungseinschränkungen des Wassers, die sie vornehmen sollten, angemessen zu unterrichten und zu beraten.
- **Zu Zwecken des Satzes 1** hat das Gesundheitsamt den Unternehmer und den sonstigen Inhaber der Anlage der Hausinstallation über mögliche Abhilfemaßnahmen zu beraten und kann diese erforderlichenfalls anordnen; das Gesundheitsamt kann ferner anordnen, dass bis zur Behebung der Nichteinhaltung zusätzliche Maßnahmen, wie geeignete Aufbereitungstechniken, ergriffen werden, die zum Schutz des Verbrauchers erforderlich sind.

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)**.

Warmwasserspeicher 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 **empfohlen**, da die Rahmenbedingungen für den Einsatz einer thermischen Solaranlage als **günstig** gewertet werden.

1. **Keine Verschattungen der Dachfläche**
2. **Keine Nutzungsunterbrechung: ? Wochen Sommerpause**
3. **Hoher Warmwasserverbrauch**
4. **Hohes Duschaufkommen in der Sportanlage.**

Thermische Solaranlagen

Sportanlagen sind aufgrund des relativ konstant hohen Warmwasserbedarfs für die Installation einer thermischen Solaranlage besonders geeignet.
Bei neuen Zentralheizungsanlagen können thermische Solaranlagen problemlos in die Gesamtanlage integriert und regelungstechnisch verbunden werden.

Tipp

Für die Planung einer thermischen Solaranlage ist eine genaue Verbrauchserfassung bei Nachrüstungen oder eine Verbrauchsabschätzung bei Neubauten unumgänglich, um die richtige Dimensionierung der Anlage zu gewährleisten.

Flachkollektoren sollten optimal nach Süden ausgerichtet sein. Röhrenkollektoren sind bezüglich der Orientierung nach Süden weniger kritisch und können sogar in die Hausfassade integriert werden. Bei Flachdächern werden die Solarkollektoren auf Gestelle mit einer Ausrichtung nach Süden und einer Neigung von 45° montiert.

Dachgegebenheiten	Dachausrichtung		Verschattung		Dachneigung [°]
Dachausrichtung, Verschattung und Dachneigung	/	West	**X**	Nein	**25**
	/	Südwest	/	Teilweise	
	X	**Süd**	/	Vollständig	
	/	Südost	/		
	/	Ost			
	/	Nord			

Installationsmöglichkeiten für Solarkollektoren

Die Wirtschaftlichkeit einer thermischen Solaranlage hängt von der genauen Kenntnis des Warmwasserbedarfs ab.

Der Warmwasserbedarf wird nicht in der Anlage ermittelt.

Anhand von Verbrauchswerten kann die Energiemenge, die für die Warmwasserbereitung benötigt wird, berechnet werden.

Bei einer ausreichend dimensionierten Solaranlage wird die Warmwasserbereitung in den Sommermonaten, ausschließlich von dieser übernommen. Der Heizkessel kann dann in den Sommermonaten abgeschaltet werden.

Tipp

Für die Förderung von Solaranlagen stehen standortspezifisch, verschiedene Förderprogramme zur Verfügung. Bei der Bundesförderung sollte das Kumulierungsverbot beachtet werden.

Auslegung und Planung sollten nach Aufnahme der Daten, von Fachbetrieben durchgeführt werden. Kompetente Fachplaner können wir Ihnen gerne nennen.

Die Ermittlung des Warmwasserbedarfs sollte mit Hilfe einer Wasseruhr im Kaltwasserzulauf des Warmwasserspeichers und der täglichen Erfassung der Verbrauchszahlen, über einen Zeitraum von etwa drei Wochen in den Sommermonaten, erfolgen.

Wasserverbrauch nach Jahreszeiten	Kein Verbrauch	Geringer Verbrauch	Normal Verbrauch	Über-durchschnittlicher Verbrauch
Frühling	/	/	/	**X**
Sommer	/	/	/	**X**
Herbst	/	/	/	**X**
Winter	/	/	/	**X**

Daten Wasserbedarf nach Jahreszeiten

Verbrauchszeiten	Sommerpause [Wochen]	Winterpause [Wochen]
Gibt es Zeiträume im Jahr in denen kein Warmwasser benötigt wird?	**0**	**0**

Daten Pausenzeiten für Wasserbedarf

Die Amortisation einer thermischen Solaranlage hängt entscheidend von der Warmwassernutzung während der Sommermonate ab. Je länger die Sommerpause ist, umso länger dauert auch die Amortisationszeit einer thermischen Solaranlage.

Tipp

Der Einsatz einer thermischen Solaranlage für die Warmwasserbereitung in der Sportstätte sollte aus ökologischen Gründen immer geprüft werden. Vorteile ergeben sich, wenn insbesondere während der Sommermonate Bedarf für warmes Wasser besteht. Soll die Warmwasserbereitung bereits in den Übergangsmonaten April-Mai und bis Ende September oder Oktober effektiv genutzt werden (möglichst 100% Abdeckung) sollten Systeme mit Vakuumröhren eingesetzt werden. Dieser Art von Sonnenkollektoren nutzt bereits diffuses Tageslicht zur Warmwasserbereitung und ist damit für die Übergangsmonate bestens geeignet. Allerdings ist dieser Kollektortyp beim Erwerb teurer.

Tipp

Bei Sommer-/saisonbetriebenen Sportstätten wie z.B. Tennisheimen kann man bei einer gut dimensionierten Solaranlage vollständig auf eine fossile Heizungsanlage verzichtet werden.

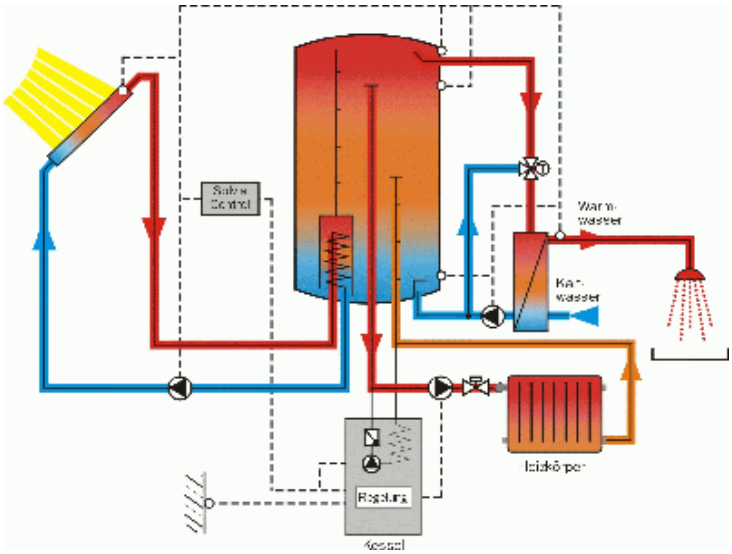
Die rein rechnerischen Einsparungen, beim Einsatz einer thermischen Solaranlage, entnehmen Sie bitte der nachfolgenden Tabelle

Auch ist bei den Einsparungen zu berücksichtigen, dass eine thermische Solaranlage ihren höchsten Wirkungsgrad in den Sommermonaten hat. Eine längere Sommerpause wirkt sich hierbei negativ auf die ermittelten Einsparungen aus.

Der Aufteilung des Gesamtwasserverbrauches beläuft sich bei Sportanlagen auf ca. 40% für den Warmwasser- und ca. 60% für den Kaltwasseranteil.

Angaben für die Berechnung mit Flachkollektoren	Berechnungseinheit:	Zahlenwert
Gesamtwasserverbrauch in der Sportstätte	m³ **(im Mittel aus drei Jahren, geschätzt)**	1.000,00
Warmwasserverbrauch = 40% Warmwasseranteil im Jahr	m³	400,00
Energiebedarf für die Warmwassererzeugung = **57 kWh für 1m³** Warmwasser	kWh	**57**
Gesamt kWh für die Warmwassererzeugung	kWh	22.800,00
Realer Preis	1 kWh = € **(im Mittel aus drei Jahren)**	0,06414
Einsparpotenziale mit thermischer Solaranlage	**€**	**1.462,39**

Rechnerische Einsparung bei Einsatz einer thermischen Solaranlage



Systemdarstellung der Funktionsweise einer thermischen Solaranlage.

Empfehlung Solaranlage:

Kurz,- bis Mittelfristig:

- Kritische Prüfung des Einsatzes einer thermischen Solaranlage.
- Genaue Warmwasserbedarfserfassung durchführen

3.4 Wärmeschutz

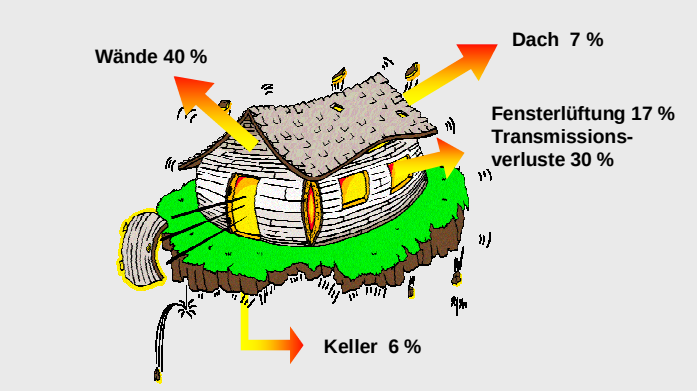
Ein weiteres voluminöses Potenzial liegt in der Verbesserung des Wärmeschutzes gedeckter Sportanlagen. Die Einsparung von Energie durch Wärmeschutz oder Wärmedämmung ist allerdings mit hohen Investitionen verbunden.

Die Richtlinien des Wärmeschutzes von 1995 sind gegenüber jenen von 1984 um 30 % verschärft worden, sodass unter heutigen Gesichtspunkten Anlagen die vor 1995 erbaut wurden den derzeitigen wärmetechnischen Anforderungen nicht genügen.

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.

Heizwärmebedarf



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 Wasserohre 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/m²K erreicht werden muss.**

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

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	Isolations-vermögen	Einbruchs-sicherheit
Einfachverglasung	/	/	■	■
Glasbausteine	/	/	■	●●●
Sicherheitsverglasung	/	/	●	●●●
2-Scheiben-Isolierverglasung	**X**	**100**	●	●
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] **EnEV 2014**	Mauerwerk [cm]
Dach	**0**	20	/
Außenwände	**0**	16	**24 – 30**
Oberste Decke	**10**	16 - 18	0
Boden	**4**	6	0

Daten für Wärmedämmung der Altbauten

Wärmedämmung	Isolierstärke [cm]	Richtwerte Isolation [cm] **EnEV 2014**	Mauerwerk [cm]
Dach	**20**	20	/
Außenwände	**0**	16	**30**
Oberste Decke	**0**	16 - 18	0
Boden	**4**	6	0

Daten für Wärmedämmung des Neubaus

Die Dächer des Gebäudes sind gedeckt mit:	/	Ziegel	/	Metall
	X	**Asbestfaserzementplatten, Altbauten**	**X**	**Bitumen, Neubau**
	/	Schiefer	/	Zementwellplatten
	/	Folie	/	Gründachabdichtung

Dachabdichtung

Gelegenheiten für die Durchführung von Energiesparmaßnahmen

Bereiche im und am Gebäude	Außenwanddämmung außen	Außenwanddämmung innen	Dachdämmung allgemein	Dämmung der obersten Geschossdecke (Gebäude mit mehreren Geschossen)	Dämmung der Kellerdecke (Gebäude mit Erdgeschoss und Kellergeschoss)	Wärmeschutzverglasung	Bedarfsgerechtes Lüften	Brennwerttechnik	Umbau der Heizungsanlage	Fernwärmeanschluss	Dämmung der warmwasserführenden Rohre	Zeitsteuerung der Zirkulationspumpen	Solarkollektoranlage
Sofort (geringer Aufwand)				×	×		×				×	×	
Fassadenrenovierung (Anstrich, Putz)	×												
Feuchtigkeitsschäden	×	×				×	×						
Renovierungen allgemein	×								×		×		
Dacherneuerung			×	×									×
Fenstererneuerung						×	×						
Heizungserneuerung allg.								×	×	×			×
Komfortverbesserung allg.								×	×	×	×		

Sanierungsmaßnahmen in Verbindung mit Energiesparmaßnahmen

Betrachtung der Wirtschaftlichkeit verschiedener Maßnahmenpakete.

Wirtschaftlich ist eine Energiesparmaßnahme nur, wenn die Einsparung über die Lebensdauer der Anlage größer ist, als die Aufwendungen.

Es müssen sämtliche Kosten berücksichtigt werden.

- **Verbrauchsgebundene Kosten** (Brennstoffe, Energien)
- **Betriebsgebundene Kosten** (Bedienung, Wartung, Personal)
- **Kapitalgebundene Kosten** (Zinsen, Abschreibung, Instandsetzung)
- **sonstige Kosten** (Versicherung, Steuern)

Teilt man die Investitionskosten durch die jährliche Einsparung, erhält man die Rücklaufzeit des eingesetzten Kapitals.
Ist diese geringer als die zu erwartende Nutzungsdauer, ist eine Wirtschaftlichkeit gegeben.

	Heizeinsparung	Amortisationszeit	Investitions-kosten
Dämmung der Außenwände	15 - 30 %	25 - 50 Jahre	75 - 100 € /m²
Fenster mit Wärmeschutzverglasungen	25 - 30 %	30 - 40 Jahre	225 - 375 € /m²
Dämmung der obersten Geschossdecke	5 - 25 %	8 - 10 Jahre	12 - 30 € /m²
Dämmung der Kellerdecke	5 - 10 %	10 - 15 Jahre	15 - 25 € /m²
Konventionelle Heizkesselerneuerung	10 - 20 %	5 - 10 Jahre	35 - 75 € /m²
Brennwerttechnik (gegenüber Heizkessel)	20 - 30 %	5 - 10 Jahre	75 - 250 € /m²
Einsatz einer modernen Regelung	5 - 15 %	3 - 5 Jahre	500 - 750 € /m²
Einsatz von Thermostatventilen	bis 5 %	1 - 3 Jahre	25 - 35 € /m²

Einsparpotenziale und Wirtschaftlichkeit verschiedener Einsparmaßnahmen

Empfehlung Wärmedämmung:

Mittelfristig Altbauten:

- Erneuerung der Dachabdichtung mit Einbau eines Wärmgedämmten Dachabdichtungssystems.
- Asbestfaserzementplatten müssen von Fachfirmen demontiert und entsorgt werden. Bei Asbestzementfaserplatten ist eine Regenwassernutzung nicht zu empfehlen.
- Bei jeglichen Sanierungen und Veränderungen an der Gebäudehülle (Anstrich, Dachdeckung, Putzarbeiten, Fenstererneuerung) sollten grundsätzlich Wärmeschutzmaßnahmen mit ergriffen werden, da die Mehrkosten dann geringer ausfallen. Werden diese Möglichkeiten nicht genutzt, entstehen bei einer reinen Wärmeschutzmaßnahme hohe Zusatzkosten.

3.5 Sanitäre Anlagen

3.5.1 Duschanlagen

Die größten Einsparpotenziale im Sanitärbereich liegen erfahrungsgemäß bei den Duschanlagen.

Nachfolgend wird Ihnen eine zahlenmäßige Erfassung der Duschen für die verschiedenen möglichen Armaturen gegeben. Die minimal bzw. maximal gemessenen Durchflüsse Ihrer Anlage sind in den Spalten 2 und drei eingetragen. Die qualitative Bewertung (Spalten 4-6) favorisiert die durch Näherungselektronik oder Selbstschlussventile erzielbare Wassereinsparung.

Aus hygienischen Gründen wird eine Armatur mit Näherungselektronik mit "sehr gut" eingestuft. Eine solche Technik ist jedoch aufgrund der hohen Investitionskosten nur für Anlagen mit einer sehr hohen Frequentierung (z.B. in Schwimmbädern) zu empfehlen.

Wandduschen / Armaturen	Anzahl	Durchfluss min. [Liter/Min.]	Durchfluss max. [Liter/Min.]	Wassereinsparung durch Armatur	Hygiene	Vandalensicherheit
Kaltwasseranschluss	/	/	/	■	●	●
2-Griff-Armaturen	/	/	/	■	●	●
Einhand-Mischbatterie	/	/	/	●	●	●
1-Griff-Armaturen / vorgemischt	/	/	/	■	●	●
Selbstschlussarmaturen	**14**	**10,00**	**10,00**	●●	●●	●●
Näherungselektronik	/	/	/	●●●	●●●	●●
●●● = sehr gut	●● = gut		● = weniger gut		■ = nicht geeignet	

Daten für Wandduschen

Handduschen / Armaturen	Anzahl	Durchfluss min. [Liter/Min.]	Durchfluss max. [Liter/Min.]	Wassereinsparung durch Armatur	Hygiene	Vandalensicherheit
Kaltwasseranschluss	/	/	/	■	●	●
2-Griff-Armaturen	/	/	/	■	●	●
Einhand-Mischbatterie	**2**	**10,00**	**10,00**	●	●	●
1-Griff-Armaturen / vorgemischt	/	/	/	■	●	●
Selbstschlussarmaturen / vorgemischt	/	/	/	●●	●●	●●
Selbstschlussarmaturen/ Thermostat	/	/	/	●●	●●	●●
Näherungselektronik	/	/	/	●●●	●●●	●●
●●● = sehr gut	●● = gut		● = weniger gut		■ = nicht geeignet	

Daten für Handduschen

Aus Wassererspamisgründen sind Armaturen mit Selbstschlussventilen zu bevorzugen.
Eine Wassereinsparung von bis zu 30% ist durch den Einsatz von Selbstschlussarmaturen möglich.

Dem gegenüber können hohe Wartungs- und Instandhaltungskosten stehen.

Tipp

Vor dem Einsatz von Selbstschlussarmaturen sollte der Leitungsdruck und die Leitungsqualität bei älteren Anlagen geprüft werden, da ansonsten eine einwandfreie Funktion beeinträchtigt werden kann.

Tipp

In Duschräumen mit wenigen Duschplätzen (3 Duschen) und einer hohen Frequentierung der Duschen innerhalb kurzer Zeit, reduziert sich das Einsparpotenzial bei Selbstschlussarmaturen, da die Duschen meistens im Rotationsprinzip genutzt werden.

Je höher die Frequentierung der Duschanlage ist, desto mehr lohnt sich der Einsatz moderner, wassersparender Armaturen.

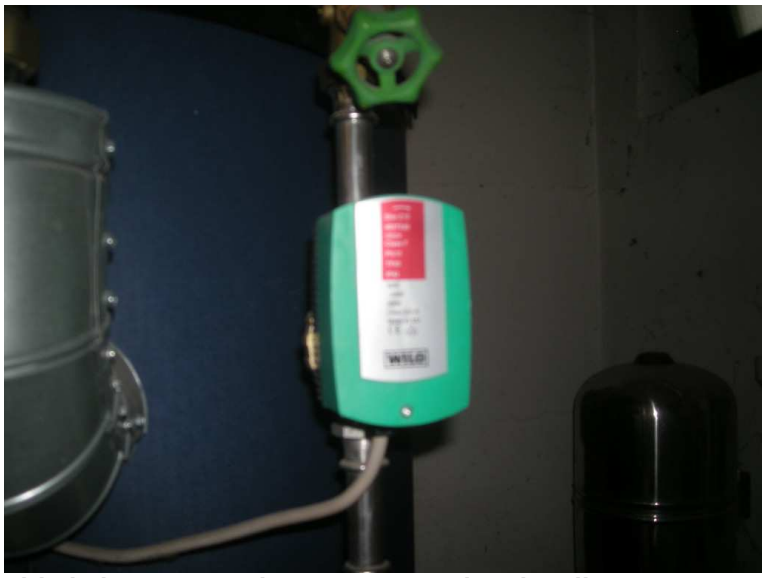
Die vor Ort gemessenen Schließzeiten der Armaturen sind in der folgenden Tabelle dargestellt. Der Richtwert bei Selbstschlussarmaturen liegt bei 30 - 45 Sekunden. Wird dieser Richtwert überschritten, sollte die Armatur durch einen Installateur neu eingestellt werden.

Armatur	Schließzeit (gemessen) Minimalwert [sek.]	Schließzeit (gemessen) Maximalwert [sek.]	Richtwert [sek.]
Selbstschlussarmaturen:	**25**	**30**	30 – 45

Daten für Schließzeiten

In Ihrer Anlage ist **kein** zentrales Mischwasserthermostat installiert.

Bis zur Durchgangsarmatur sollte eine Zirkulationsleitung mit permanent durchlaufender Zirkulationspumpe installiert sein (DVGW Arbeitsblätter (aktuellste Fassungen)).



Zirkulationspumpe der Warmwasserbereitstellung

In den nachstehenden Tabellen sind die vor Ort gemessenen mittleren Durchflüsse in Litern pro Minute für die entsprechende vorhandene Armatur eingetragen. Der empfohlene Richtwert beträgt 10 Liter pro Minute. Dieser Richtwert wird bei Einsatz so genannter Duschköpfe mit Durchfluss-Konstanthaltern erzielt. Die größten Einsparpotentiale sind entsprechend mit den Duschköpfen zu erzielen. Die Armatur regelt anschließend nur noch die Duschzeit.

Die tabellarische Auswertung der Duschen ergibt die in Spalte 3 errechnete Wasserersparnis bei Einsatz von Duschköpfen mit Durchfluss-Konstanthaltern und der Zugrundelegung des Richtwertes. Setzt man eine Duschzeit von 5 Minuten an, so errechnet sich daraus eine Wasserersparnis in Litern pro Duschgang (letzte Spalte).

Wandduschen	Messwert Durchfluss (Durchschnitt)	**Richtwerte**	Wasserersparnis durch Einsatz von Duschköpfen mit Durchfluss-Konstanthaltern	
Einheit	[Liter/Min.]	**[Liter/Min.]**	[Liter/Min.]	Liter pro Duschgang (5 Minuten)
Selbstschlussarmaturen	10	**10**	0,00	0,00

Auswertung für Wandduschen

Handduschen	Messwert Durchfluss (Durchschnitt)	**Richtwerte**	Wasserersparnis durch Einsatz von Duschköpfen mit Durchfluss-Konstanthaltern	
Einheit	[Liter/Min.]	**[Liter/Min.]**	[Liter/Min.]	Liter pro Duschgang (5 Minuten)
Einhand-Mischbatterie	10	**10**	0,00	0,00

Auswertung für Handduschen

Tipp

Duschköpfe mit druckunabhängigen Durchfluss-Konstanthaltern reduzieren den Wasserdurchfluss auf maximal 10 Liter pro Minute.

Hohe Wassereinsparung versus Trinkwasserhygiene
Bei einer deutlichen Reduzierung des Wasserbedarfs durch den Einsatz wassersparender Duschköpfe oder der Stilllegung von Warmwasserleitungen an den Waschtischen, kann es im installierten Wassernetz zu ungewollten Nebenwirkungen bei der Trinkwasserhygiene kommen.
Aus diesem Grund ist bei der Planung von wassersparenden Sanitäranlagen immer ein Fachbetrieb einzuschalten und das vorhandene Leitungsnetz zu überprüfen.

Empfehlung Duschen:

Kurzfristig:

- Die Zirkulationspumpe soll nach den Arbeitsblättern der DVGW **(aktuellste Fassungen)**permanent durchlaufen.
- Bitte beachten Sie in Ihrer Sportanlage die Trinkwasserverordnung **(aktuelle Fassung)**.

Duschen der Sportanlage

3.5.2 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	**X**	**keine**	/	Beton
	/	wenige	/	Holz
	/	viele	/	Metall
	/	sehr viele	**X**	**Gipskarton**
	/	/	/	Akustik

Daten für Duschraum

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

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

Duschraum	Manuelle Lüftung		Automatische Lüftung		Nutzen
Lüftung und Steuerung	/	Glasbausteine	/	handgesteuert	●●
	X	**Fensteranlagen**	/	sensorgesteuert	●●●
	/	Lüftungsschlitze in der Tür	/	lichtgekoppelt	●●●
	/	Oberlichter in der Decke	**X**	**feuchtigkeits-gesteuert**	●●●●
	/	keine	/	keine	●

●●●● = sehr gut	●●● = gut	●●= weniger gut	●= nicht gut

Daten für Duschraumbelüftung

Lüfter und Hygrostat der feuchtigkeitsgesteuerten Be- und Entlüftung der Duschräume

3.5.4 Waschtische

Der Bestand an verschiedenen Armaturen wird nachfolgend tabellarisch aufgelistet.

Armatur	Anzahl	Wasserein-sparung durch Armatur	Hygiene	Vandalen-sicherheit
Kaltwasseranschluss	/	■	■	●
2-Griff-Armaturen	/	■	■	●
Einhand-Mischbatterie	**3**	●	●	●●
1-Griff-Armaturen/vorgemischt	/	■	■	●
Selbstschlussarmaturen	**2**	●●	●●	●●●
Näherungselektronik	/	●●●	●●●	●●
Reihenwaschtisch (1-Griff)	/	■	■	●
Reihenwaschtisch (2-Griff)	/	■	■	●
Reihenwaschtisch (Selbstschluss)	/	●●	●●	●●●
●●● = sehr gut	●● = gut	● = weniger gut	■ = nicht geeignet	

Daten Waschtische

Die Daten geben Auskunft über für die verschiedenen Armaturen hinsichtlich ihrer Möglichkeiten zur Wassereinsparung, der Eignung aus hygienischer Sicht sowie ihrer Sicherheit gegenüber mutwilliger Zerstörung (Vandalen Sicherheit). Die Beurteilung reicht von "sehr gut" bis "nicht geeignet".

Nachfolgend werden die Wasserverbräuche der unterschiedlichen Armaturen quantitativ mit Messwerten angegeben. Spalte 1 und 2 zeigt die gemessenen minimalen bzw. maximal vorgefundenen Einzelwerte. Der Wasserverbrauch an Waschtischen ist vergleichsweise gering. Dennoch bestehen auch hier Einsparpotenziale.

Armatur	Messwerte		**Richtwerte [Liter/Min.]**	Wasserersparnis bei Einsatz von Durchfluss-Konstanthaltern [Liter/Min.]
	Durchfluss min. [Liter/Min.]	Durchfluss max. [Liter/Min.]		
Einhand-Mischbatterie	6,00	6,00	**6**	0,00
Selbstschlussarmaturen	6,00	6,00	**6**	0,00

Auswertung Waschtische

Bei Wasserspararmaturen mit druckunabhängigen Durchfluss-Konstanthaltern liegt der Wasserdurchfluss bei maximal 6 Liter pro Minute. Dieser Wert ist als Richtwert in Spalte 4 neben den tatsächlich gemessenen gestellt. Spalte 5 gibt Auskunft über die tatsächlich zu erreichende Wasserersparnis bei Umstellung auf Durchfluss-Konstanthalter, bzw. beim Einsatz von Wasserspareinsätzen bei Reihenwaschtischen.

Empfehlung Waschtischarmaturen:

Kurzfristig:

- An allen Waschtischen sollten Durchfluss-Konstanthalter mit einem Wasserdurchfluss von max. 6 Litern pro Minute und einer Diebstahlsicherung installiert werden.
- In öffentlichen Sportanlagen genügt es aufgrund der geringen Nutzung, kosten- und wartungsgünstige Kaltwasserarmaturen an den Handwaschbecken einzusetzen. (Bitte beachten Sie: Stillgelegte Warmwasserleitungen bergen ein erhöhtes Legionellenrisiko und müssen vom Leitungsnetz (am Abgang der Hauptverteilungsleitung) getrennt werden).

Waschtisch der Sportanlage

3.5.5 Toilettenspülung

Während Druckspüler und konventionelle Spüler wegen ihres hohen Wasserverbrauchs von >9 Litern pro Spülgang "weniger gut" geeignet sind, erweisen sich Spül-Stopp-Kästen und 2-Mengen-Spülkästen als deutlich sparsamer im Wasserverbrauch.

Spülarmaturen	Anzahl	Durchfluss [Liter / Spülgang]	Wassereinsparung durch Armatur	Hygiene	Vandalensicherheit
Druckspüler	/	>9	●	●	●●
Konventionelle Toilettenspülkästen	/	>9	●	●●	●
Spül-Stopp-Toilettenspülkästen	**2**	3-9	●●	●	●●
2-Mengen-Toilettenspülkästen	**2**	2/6 oder 4,5/9	●●●	●●	●●

●●● = sehr gut ●● = gut ● = weniger gut ■ = nicht geeignet

Daten zur Toilettenspülung

In Sportanlagen werden Spül-Stopp-Toilettenspülungen meist nicht sachgemäß betätigt. Lösungsmöglichkeiten bieten mit Hinweisschildern versehene Zweimengenspülkästen mit fest eingestellten Spülvolumen.
Im Bereich der Toiletten ist eine Trinkwassersubstitution durch Brauchwasser oder durch Regenwasser gut möglich, jedoch müssen dafür meist aufwändige Arbeiten, wie z.B. die Installation neuer Wasserleitungen durchgeführt wird. Aus diesem Grunde ist eine Umrüstung nur dann zu empfehlen, wenn zeitgleich umfangreiche Substanzerhaltungs- oder Sanierungsarbeiten anstehen.

Empfehlung Toilettenspülung:

Langfristig:

- **Bei Defekt oder Sanierung:** Ausbau der Spül-Stopp- Toilettenspülkästen. Einbau von 2-Mengen-Toilettenspülkästen.

Toilette der Sportanlage

3.5.6 Urinale

Für die Urinal Spülung gilt das gleiche wie für die Toilettenspülung. Auch hier lassen sich durch geeignete Wahl der Armaturen Einsparungen beim Wasserverbrauch erzielen und hygienische Verhältnisse verbessern. Die Tabelle zeigt die Situation in der Sportanlage zahlenmäßig auf.

Bei einer Neuanschaffung sollte grundsätzlich darauf geachtet werden, dass Urinal Becken mit geringem Wasserbedarf angeschafft werden.

Spülarmaturen	Anzahl	Wassereinsparung durch Armatur	Hygiene	Vandalensicherheit
Druckspüler	/	●	■	●●
Näherungselektronik	**/**	●●	●●●	●●
Trockenurinale	/	●●●	●●●	●●
●●● = sehr gut	●● = gut	● = weniger gut	■ = nicht geeignet	

Daten für Urinale

Bei der Datenaufnahme war die Spülzeit des Urinal **gut** eingestellt.

Im Urinal **werden keine** WC-Steine eingesetzt.
In den WC-Räumen **werden keine** Duftspender eingesetzt.

Empfehlung Urinale:

Langfristig:

- Bei einer Neuanschaffung sollte grundsätzlich darauf geachtet werden, dass entweder Urinal Becken mit geringem Wasserbedarf oder Trockenurinale angeschafft werden.

3.5.7 WC Ausstattung

Ausstattung		Ökologisch wertvoll	Hygiene	Vandalensicherheit
Stoffbandrollen	/	●●●	●●	●●
Stoffhandtuch	/	●●●	●	●
Papierhandtücher Recycling	**X**	●●	●●●	■
Papierhandtücher Normal	/	●	●●●	■
Elektrischer Händetrockner	/	■	■	●●●
●●● = sehr gut	●● = gut	● = weniger gut	■ = nicht geeignet	

Daten Ausstattung im WC

Stoffbandrollen werden als ökologisch wertvoller eingestuft als Papierhandtücher.
Aus hygienischen Gründen wird allerdings Papierhandtüchern ein Vorteil eingeräumt.

Empfehlung WC-Ausstattung:

Kurzfristig:

- Papierhandtücher Recycling werden mit "sehr gut" bewertet und empfohlen.

3.5.8 Abwasser

In Sportanlagen werden erfahrungsgemäß Reinigungs- oder Desinfektionsmittel verwendet, die das Abwasser stark belasten. In den meisten Fällen sind diese jedoch nicht notwendig bzw. durch weniger aggressive Reinigungsmittel ersetzbar.

Aus diesem Grund sollten sie beim Kauf handelsüblicher Präparate darauf achten, dass die Reinigungsmittel kein Formaldehyd, Chlor oder Phosphat beinhalten. Nutzen Sie lieber Schmierseife oder leicht abbaubare Tenside, Essigreiniger oder Zitronensäurereiniger.

Empfehlung Abwasser:

Kurzfristig:

- Einsatz umweltfreundlicher Reinigungsmittel und biologischer Entkalker.

3.5.9 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.

3.5.10 Beleuchtung

In der tabellarischen Zusammenfassung ist der derzeitige Bestand an Leuchtkörpern mit ihrer Leistung in Watt und ihrer Betriebszeit in Stunden pro Woche aufgelistet.

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 gemutmaßt 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.

Folgende Tabelle zeigt die unterschiedlichen lichttechnischen Eigenschaften verschiedener Lampentypen

Lampentyp	Lichtausbeute (lm/W)	Lebensdauer (h)	Farbwieder-gabequalität	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
Halogen-Metalldampf	57 - 100	9.000	Gut	3 Min
Quecksilberdampf	32 - 60	10.000	Genügend	5 Min
Natrium-Hochdruck	70 - 150	10.000	Mäßig	8 Min
Natrium-Niederdruck	100 - 200	12.000	Keine	15 Min

Lichtausbeute verschiedener Leuchtmittel

Einsatz energiesparender Regelungstechnik

Folgende Regelungssysteme stehen zur Verfügung

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

Empfehlung Beleuchtung:

Kurzfristig:

- Alle Nebenbereiche der Sportanlage sollten über separate Bewegungsmelder geschaltet werden.
- Konsequenter Einsatz von energiesparenden Beleuchtungskörpern oder LED-Beleuchtungs-Systemen..