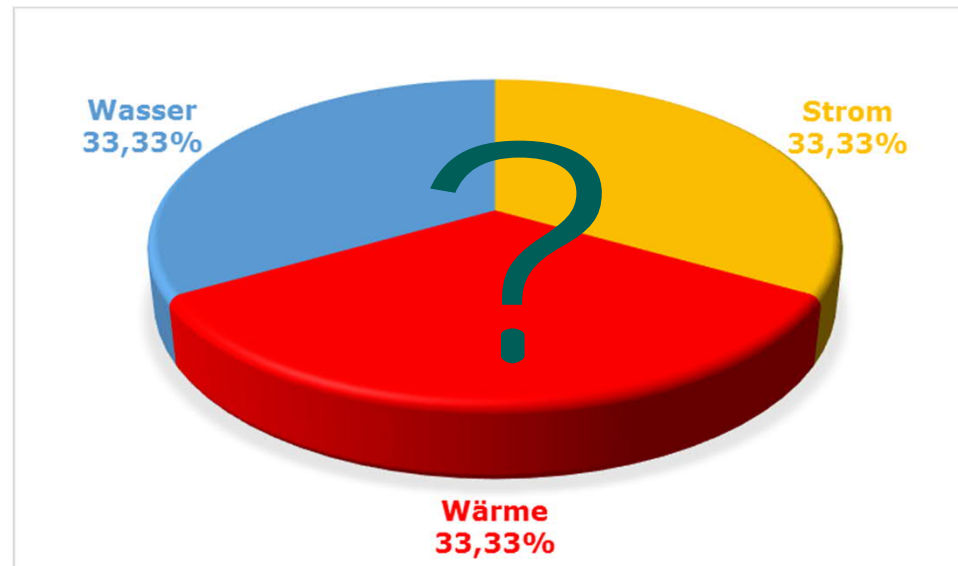


Hausmeisterschulung

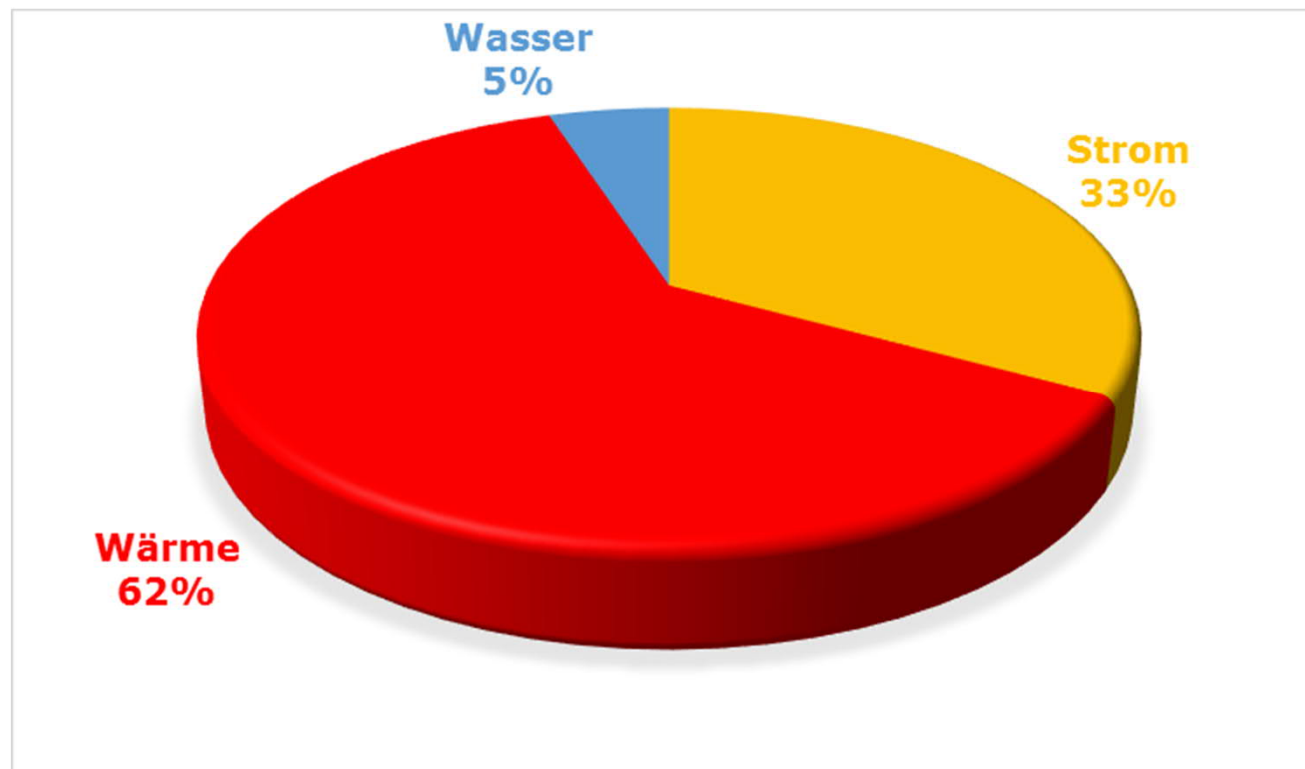
Energiesparmöglichkeiten



Wie hoch sind typischerweise die Anteile der Energie- und Wasserkosten in einem kommunalen Gebäude?



Wie hoch sind typischerweise die Anteile der Energie- und Wasserkosten in einem kommunalen Gebäude?



Wie groß sind die jährlichen Energiekosten in ...
(spezielles Gebäude der Kommune Rathaus, Schule,
etc.)?



a. ... Euro/Jahr

b. ... Euro/Jahr



Wie groß sind die jährlichen Energiekosten in ...
(spezielles Gebäude der Kommune Rathaus, Schule,
etc.)?



a. ... Euro/Jahr

b. ... Euro/Jahr



Energiekosten



Grafik/ Diagramm einfügen, das Höhe der Kosten und Anteile der Bereiche Wärme/Strom/Wasser veranschaulicht

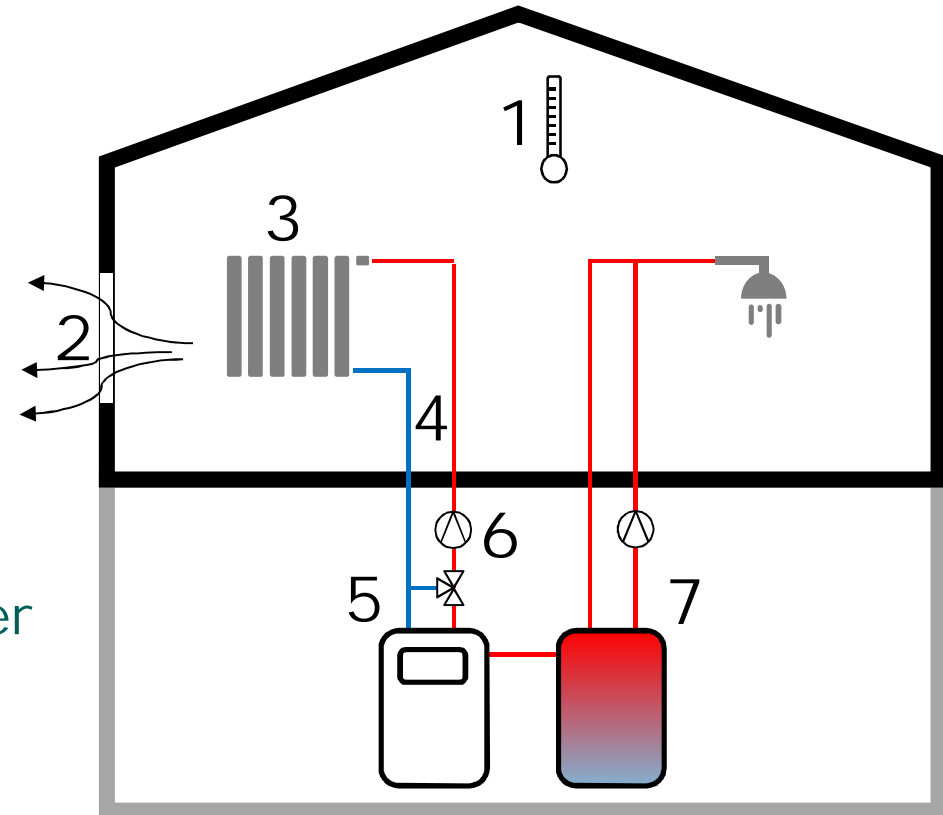


Einsparung Wärme



Wärme

1. Raumtemperatur
2. Lüftung & CO₂
3. Wärmeübergabe
4. Wärmeverteilung
5. Wärmeerzeugung
6. Heizungsreglung
7. Trinkwarmwasser und Speicher



1 Raumtemperatur



Durch die Einstellung der Temperatur meines Arbeitsraumes habe ich Einfluss auf den Energieverbrauch:

- a) Je 1° C verringerter Raumtemperatur kann ca. 6% Heizenergie eingespart werden.
- b) Je 1° C verringerter Raumtemperatur kann ca. 3% Heizenergie eingespart werden.



1 Raumtemperatur



Durch die Einstellung der Temperatur meines Arbeitsraumes habe ich Einfluss auf den Energieverbrauch:

- a) Je 1° C verringerter Raumtemperatur kann ca. 6% Heizenergie eingespart werden.
- b) Je 1° C verringerter Raumtemperatur kann ca. 3% Heizenergie eingespart werden.





Sollwerte für Raumtemperaturen



Beachte: Richtwerte und Vorschriften sind einzuhalten!

Richtwert:

Arbeitsstätten-RL A.3_5

Vorschrift: Dienstanweisung

Energie der Kommune, Beispiel:

Maximal in Arbeitsräumen

26

Umkleideraum

24

Leichte Arbeit im Sitzen

22

Klassenzimmer, Büro

20

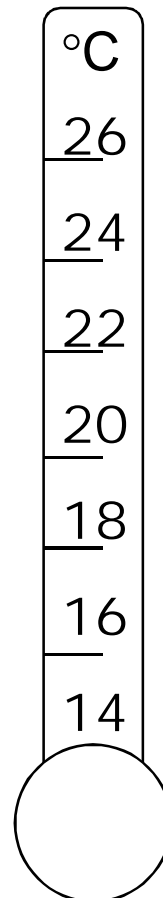
Schwere Arbeit im Stehen

18

WC, Flur, Turnhalle, Lagerraum

16

14



1 Raumtemperatur



Beachte: 20° C sind nicht gleich 20° C!

Behaglichkeit:

- Lufttemperatur
- Luftfeuchtigkeit
- Luftbewegung/Luftzug
- Oberflächentemperatur von Wänden, Fußböden
- Strahlung (Nord/Süd)



1 Raumtemperatur



TEMPERATURMESSUNG

Entspricht die Temperatur im Raum den Nutzungsanforderungen?



1 Raumtemperatur



„Es ist zu kalt!“ Umgang mit Beschwerden:

→ Beschwerden ernst nehmen & freundlich bleiben

1. Nachfragen: Wo und Wann genau?

2. Nachmessen (im Beisein des Nutzers)

Ist es wirklich zu kalt?

→ nein, auf Temperaturvorgaben verweisen

→ ja, Meldung an Energieteam

3. Gründe suchen



4. Nach Gründen suchen

I. Nutzerverhalten

Waren die Fenster lange offen? Ja Nein

Wie lüften die Nutzer den Raum? (Stoßlüften, Fenster dauerhaft gekippt)

Auf welcher Stufe stehen die Thermostatventile? Ist die Einstellung angemessen? Stufe: Angemessen Nicht angemessen

II. Organisatorischer Grund

Gibt es eine Nachtabenkung? Ja Von wann bis wann?

„Es ist zu kalt!“ – Wie gehe ich vor?
Merkblatt zum Umgang mit Nutzerhinweisen

1. Nachfragen: Wo und Wann genau?

Um welches Gebäude geht es?
In welchem Raum war (ist) es zu kalt?
War ein Raum oder auch Nachbarräume?
Wann war es zu kalt, ist es immer noch so? Datum, Wochentag, Uhrzeit
Einmaliger Zustand oder regelmäßig (z. B. immer Montag morgens, immer Freitag nachmittags) Einmalig Regelmäßig Falls regelmäßig, wann?
Ist es eine persönliche Empfindung oder wurde nachgemessen? Empfindung Nachgemessen

2. Kontaktdaten

Des Hinweisenden (freiwillige Angabe mit Einverständnis des Nutzers) Name, Telefon und/oder Mail
Desjenigen, der den Hinweis aufnimmt/der dieses Formular ausfüllt Name, Telefonnummer

3. Nachmessen und mit den Vorgaben vergleichen

Was sind die Vorgaben für die Raumtemp. (nach Dienstweisung oder ASRL) Raumtemp., Vorgabe
Temperaturmessung im Raum (Zeitpunkt), Draußen (Zeitpunkt)
Ist es zu kalt?
 NEIN
→ Hinweisen auf Temperaturvorgaben und um Verständnis bitten
→ Trotzdem Behaglichkeit überprüfen:
Fühlt es sich feucht an im Raum? Ist ein Luftzug zu spüren? Sind die Wände und der Fußboden kalt?
Ja Nein Ja Nein Ja Nein

→ Bei beeinträchtigter Behaglichkeit, mit Energieteam über Ausnahme beraten

ANTRAG AUF AUSNAHMEGEBEHMIGUNG:
Ich habe die Dienstweisung Energie gelesen. Mir ist bewusst, dass 1°C höhere Raumtemperatur 6% höhere Energiekosten verursachen. Ich beantrage hiermit in oben genanntem Raum eine Raumtemperatur von°C.
Begründung: _____
Unterschrift: _____

JA
→ Meldung an das Energieteam!! (ausgefülltes Formular abgeben)

Merkblatt nutzen!

1 Raumtemperaturabsenkung



Im Winter kann die Raumtemperatur außerhalb der Nutzungszeiten abgesenkt werden.

- a. Das ist sinnvoll. Eine geringere Raumtemperatur bedeutet geringere Wärmeverluste nach außen.
- b. Das ist nicht sinnvoll. Zum Wiederaufheizen wird mehr Energie benötigt, als vorher eingespart wurde.



1 Raumtemperaturabsenkung



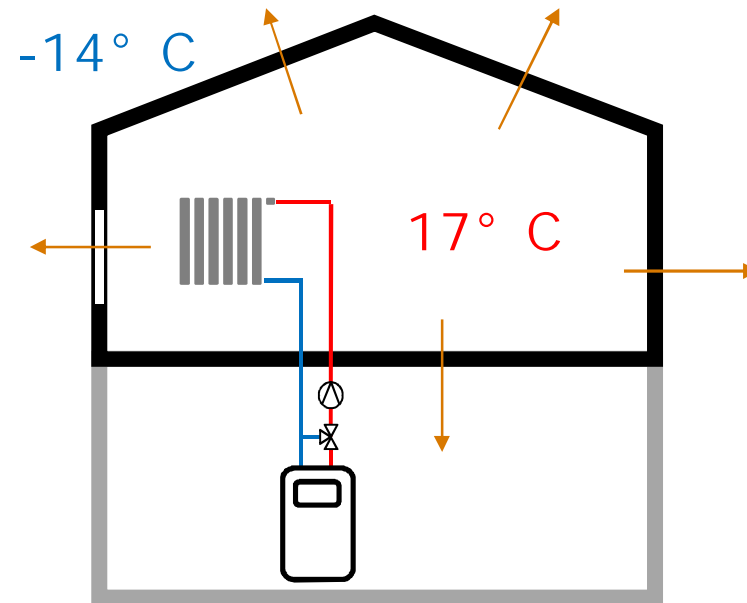
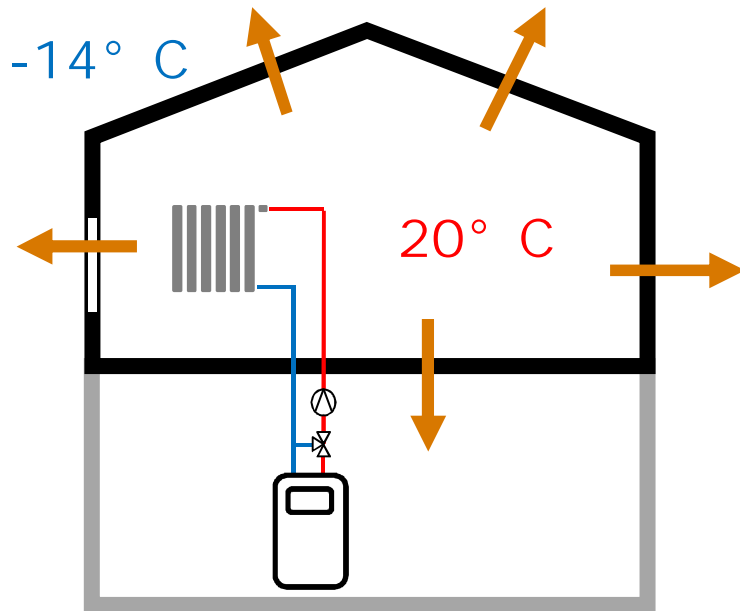
Im Winter kann die Raumtemperatur außerhalb der Nutzungszeiten abgesenkt werden.

a. Das ist sinnvoll. Eine geringere Raumtemperatur bedeutet geringere Wärmeverluste nach außen.

b. Das ist nicht sinnvoll. Zum Wiederaufheizen wird mehr Energie benötigt, als vorher eingespart wurde.

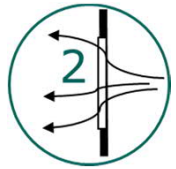


1 Raumtemperaturabsenkung



- Je kleiner die Differenz zwischen Innenraum- und Außentemperatur, desto geringer die Wärmeverluste durch die Hülle.
- Das lohnt sich (meist) trotz des Mehrverbrauchs an Energie zum Wiederaufheizen.



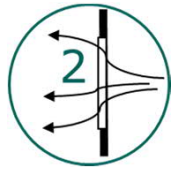


Lüftung



- a. Durch eine Kippstellung des Fensters kann eine effiziente, kontinuierliche Belüftung und dadurch eine hohe Behaglichkeit erreicht werden.
- b. Durch eine Kippstellung des Fensters verringert sich die Behaglichkeit und es wird unnötig viel Energie verbraucht.





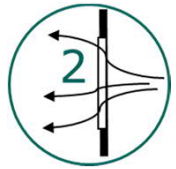
Lüftung



a. Durch eine Kippstellung des Fensters kann eine effiziente, kontinuierliche Belüftung und dadurch eine hohe Behaglichkeit erreicht werden.

b. Durch eine Kippstellung des Fensters verringert sich die Behaglichkeit und es wird unnötig viel Energie verbraucht.

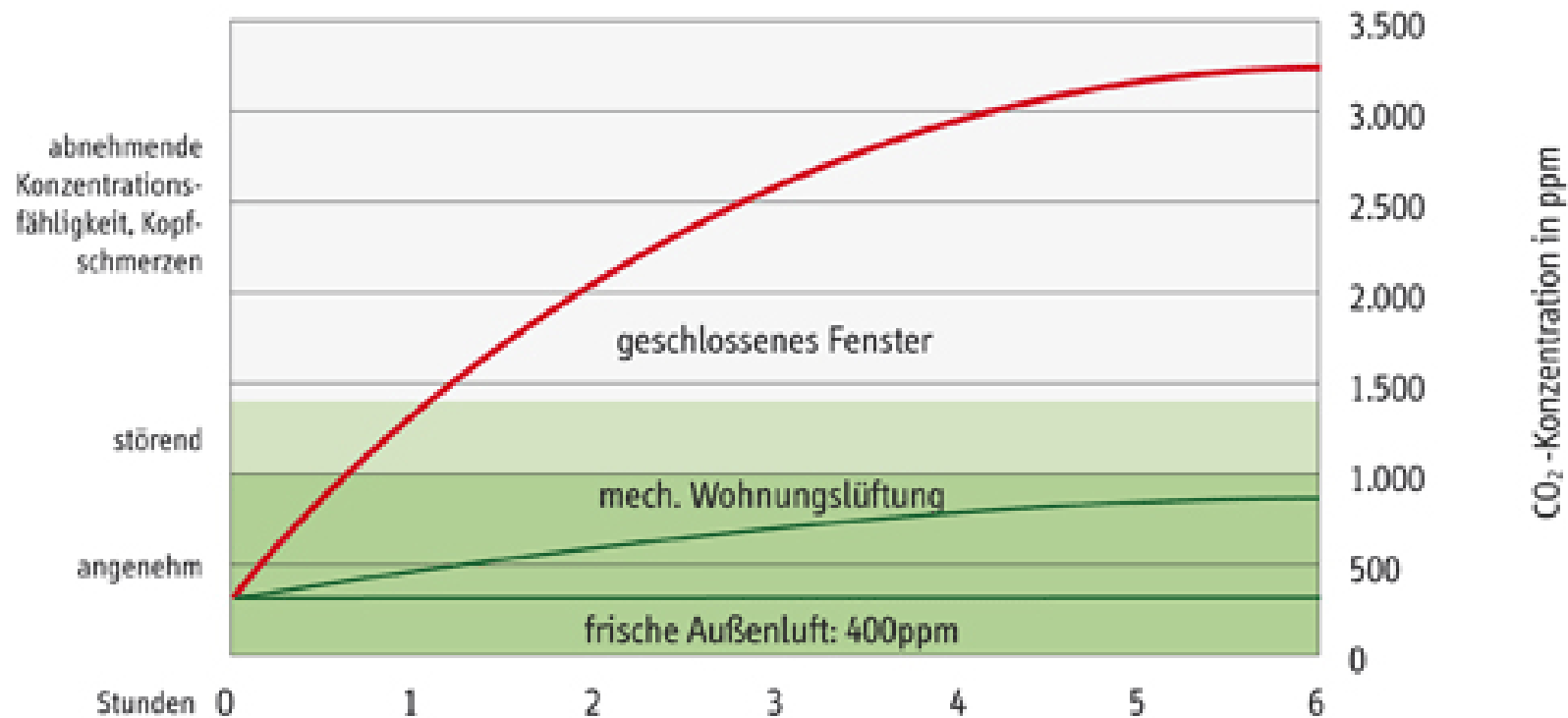




Lüftung – warum lüftet man?



→ Einatmen-Ausatmen: Sauerstoffgehalt :2 // CO₂-Gehalt x100



© komfortlüftung.at

→ Regelmäßiges Lüften hält die CO₂-Konzentration unter 1000 ppm. Damit sind wir konzentrierter und produktiver.





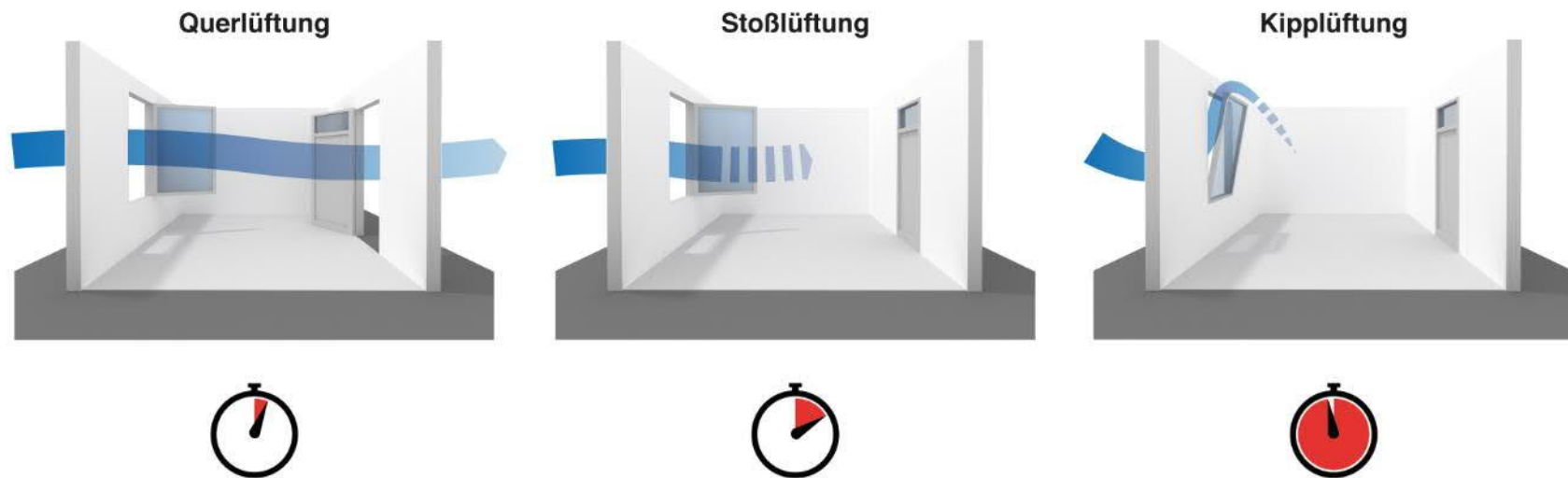
CO₂-MESSUNG

Wie hoch ist die CO₂-Konzentration im Raum? Müssen wir lüften?



 Lüftung

Wie lüftet man richtig?



→ Intensiv und dafür kurz lüften!





Wärmeübergabe - Thermostatventil



- a. Das Drehen am Thermostatventil ändert die Menge des Heizungswasserzulaufs. Ist mein Zimmer zu kalt, kann durch die Einstellung der größten Stufe der Raum am schnellsten aufgeheizt werden.
- b. Die Stellung des Thermostatventils begrenzt die maximale Raumtemperatur. Der Raum heizt sich nicht schneller auf.





Wärmeübergabe - Thermostatventil

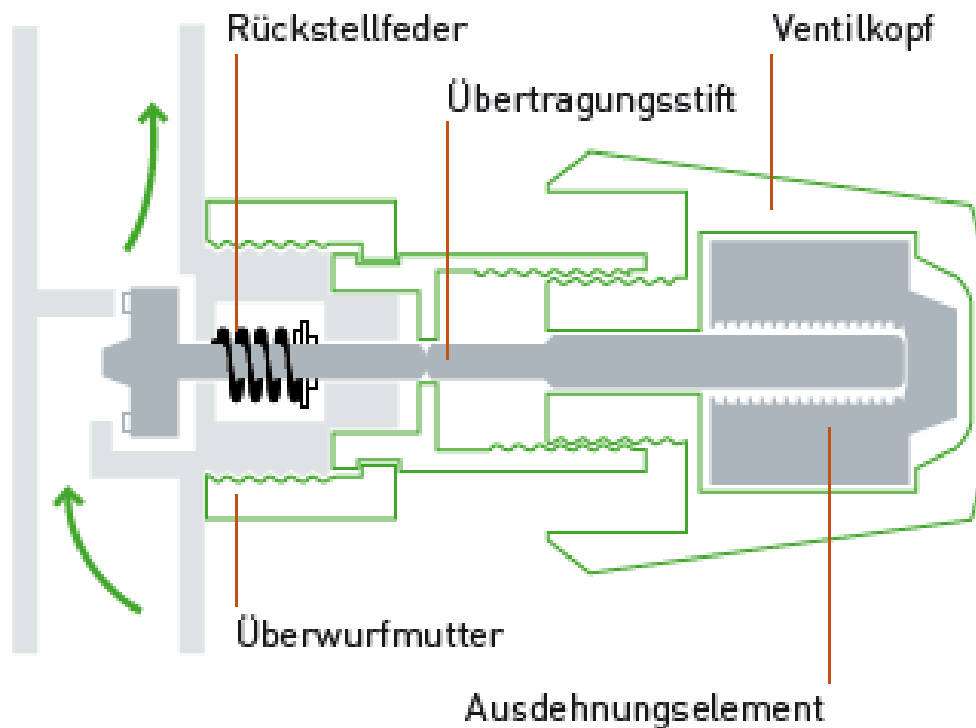


- a. Das Drehen am Thermostatventil ändert die Menge des Heizungswasserzulaufs. Ist mein Zimmer zu kalt, kann durch die Einstellung der größten Stufe der Raum am schnellsten aufgeheizt werden.
- b. Die Stellung des Thermostatventils begrenzt die maximale Raumtemperatur. Der Raum heizt sich nicht schneller auf.





Wärmeübergabe - Thermostatventil



→ Am Thermostatventil wird die maximale Raumtemperatur eingestellt.





Wärmeübergabe Probleme



Die Heizkörper in einem Raum werden nicht warm und es ist ein Gluckern zu hören – was kann getan werden?

- a) Vermutlich ist Luft im Heizsystem. Die Heizkörper müssen entlüftet und der Systemdruck überprüft werden. Wenn das Problem sich wiederholt, sind die Verantwortlichen zu informieren, da es sich um eine Leckage oder defekte Druckhaltung handeln könnte.
- b) Die Leistung der Pumpe reicht nicht aus, sie muss hochgedreht werden.





Wärmeübergabe Probleme



Die Heizkörper in einem Raum werden nicht warm und es ist ein Gluckern zu hören – was kann getan werden?

a) Vermutlich ist Luft im Heizsystem. Die Heizkörper müssen entlüftet und der Systemdruck überprüft werden. Wenn das Problem sich wiederholt, sind die Verantwortlichen zu informieren, da es sich um eine Leckage oder defekte Druckhaltung handeln könnte.

b) Die Leistung der Pumpe reicht nicht aus, sie muss hochgedreht werden.



Wärmeübergabe - Probleme

Auf was muss geachtet werden?

- Sind die Heizkörper zugestellt?
→ Wegrücken
- Sind die Heizkörper auffällig warm/kalt?
→ Pumpe und Wärmeerzeuger im Sommer aus, Heizkurve prüfen
- Reagieren Raumtemperaturen nicht auf veränderte Einstellungen?
→ Thermostatstift lockern

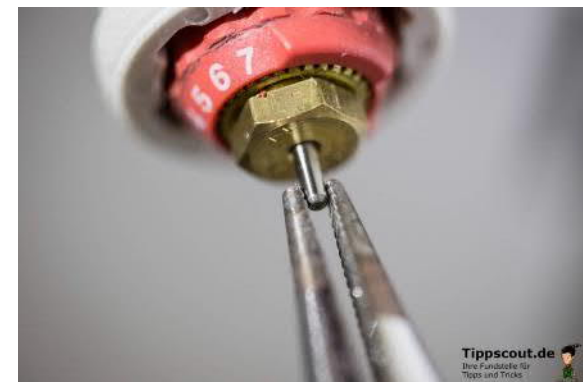


Wärmeübergabe - Probleme

Auf was muss geachtet werden?

- Ist das Thermostatventil korrekt eingestellt?
- Gibt es störende Geräusche?
 - Gluckern → Entlüften
 - Pfeifen → Pumpe runterdrehen

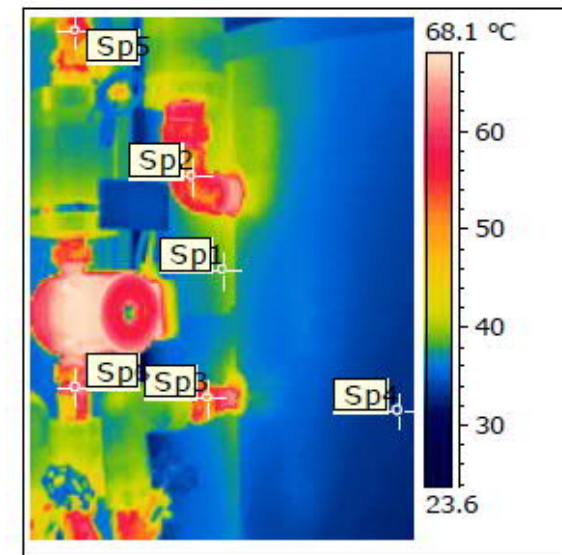
Beachte: Pumpe hochdrehen nur in Absprache mit Energietechniker!



4 Wärmeverteilung



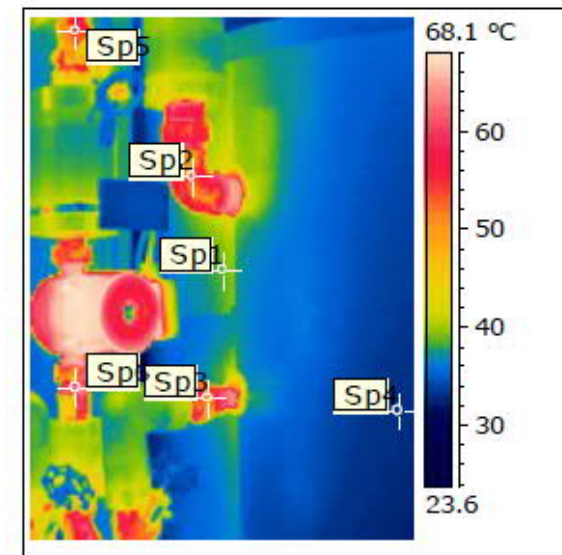
- Ungedämmte Rohre und Armaturen haben im Vergleich zu gedämmten einen bis zu 8-fachen Wärmeverlust.
- Die Wärmeverluste an ungedämmten Rohren sind vernachlässigbar.

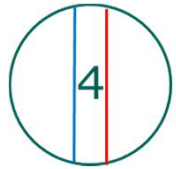


4 Wärmeverteilung

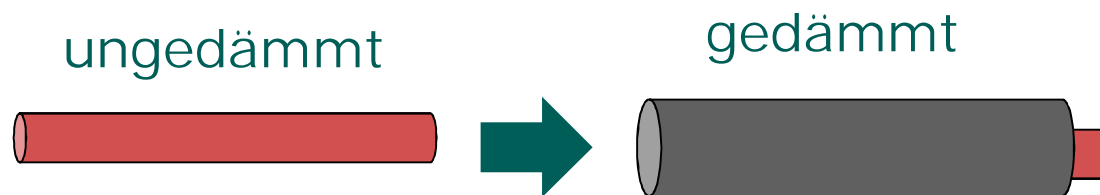


- Ungedämmte Rohre haben im Vergleich zu gedämmten einen bis zu 8-fachen Wärmeverlust.
- Die Wärmeverluste an ungedämmten Rohren sind vernachlässigbar.

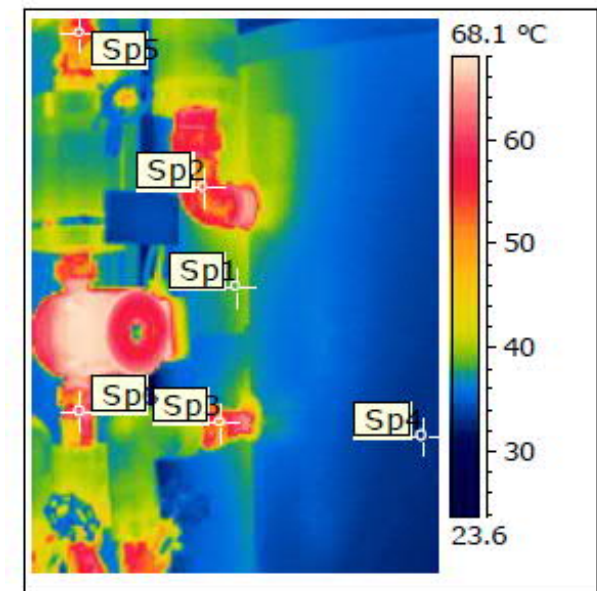




Wärmeverteilung



Jährliche Kostenersparnis:
50 Euro/Meter



- Ungedämmte Rohrabschnitte melden.
- Darauf achten, dass Wartungsfirmen nach Reparaturen die Dämmung wieder herstellen.



 5 Heizungsregelung

Die Vorlauftemperatur des Heizkreises ist ...

a. über das Jahr konstant.

b. variiert über das Jahr in Abhängigkeit von der Außentemperatur.



5 Heizungsregelung



Die Vorlauftemperatur des Heizkreises ist ...

a. über das Jahr konstant.

b. variiert über das Jahr in Abhängigkeit von der Außentemperatur.



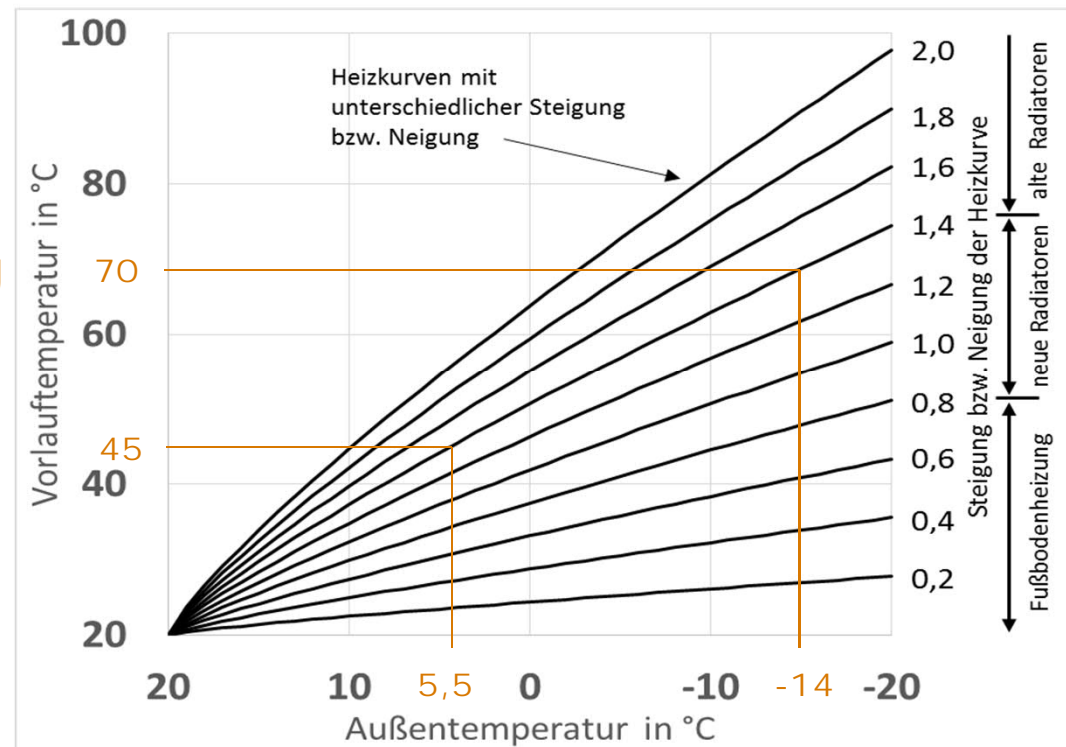
5 Heizungsregelung



Die Vorlauftemperatur wird über die Heizkurve eingestellt.

Auslegung

Durchschnitt
in der Heizperiode



→ Je niedriger die Außentemperatur, desto höher die Vorlauftemperatur im Heizkreis und desto mehr Energie wird zum Heizen benötigt.



6 Erzeugung



Welche Energieträger werden in Ihren kommunalen Gebäuden zur Wärmeerzeugung genutzt?

Erdwärmepumpe

Solarthermie

Gas

Heizöl

Kohle (Ofen)

Pelletheizung

Fernwärme

Luftwärmepumpe

Ordnen Sie sie nach der Größe der CO₂-Emissionen pro kWh erzeugter Wärme.



 Erzeugung

Energieträger	Gramm CO ₂ pro kWh Wärme	Tonnen CO ₂ pro Jahr für eine Grundschule mit einem Wärme- verbrauch von 220.000 kWh/Jahr
Kohle (Ofen)	400	88
Heizöl	300	66
Gas	250	55
Erdwärmepumpe	100	22
Luftwärmepumpe	100	22
Pelletheizung	40	8,8
Solarthermie	0	0



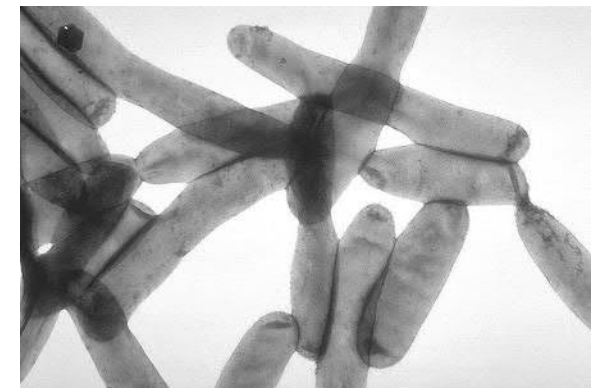


Trinkwarmwasser und Speicherung



Eine Legionärskrankheit ähnelt einer Lungenentzündung und wird von stäbchenförmigen Bakterien, den Legionellen, verursacht ...

- a. Legionellen vermehren sich am besten zwischen 25-45° C.
Der Mensch infiziert sich, wenn er die Legionellen einatmet.
- b. Legionellen kommen nur im warmen Wasser vor und werden durch Hautkontakt übertragen.



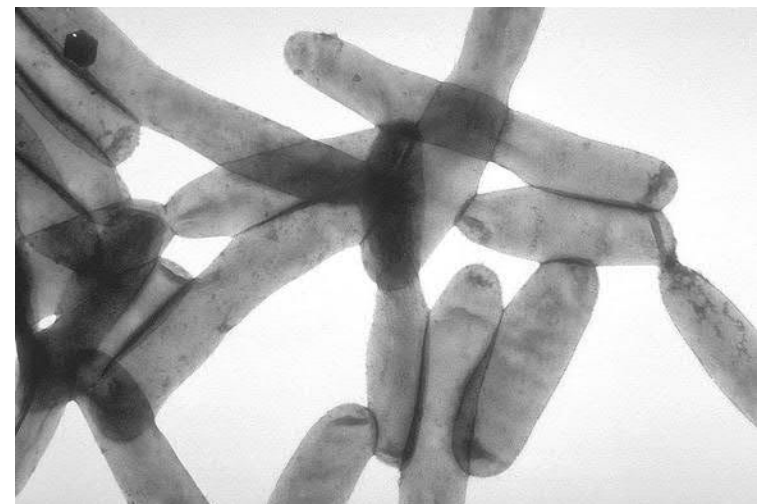


Trinkwarmwasser und Speicherung



Eine Legionärskrankheit ähnelt einer Lungenentzündung und wird von stäbchenförmigen Bakterien, den Legionellen, verursacht ...

- a. Legionellen vermehren sich am besten zwischen 25-45° C. Der Mensch infiziert sich, wenn er die Legionellen einatmet.
- b. Legionellen kommen nur im warmen Wasser vor und werden durch Hautkontakt übertragen.





Trinkwarmwasser und Speicherung

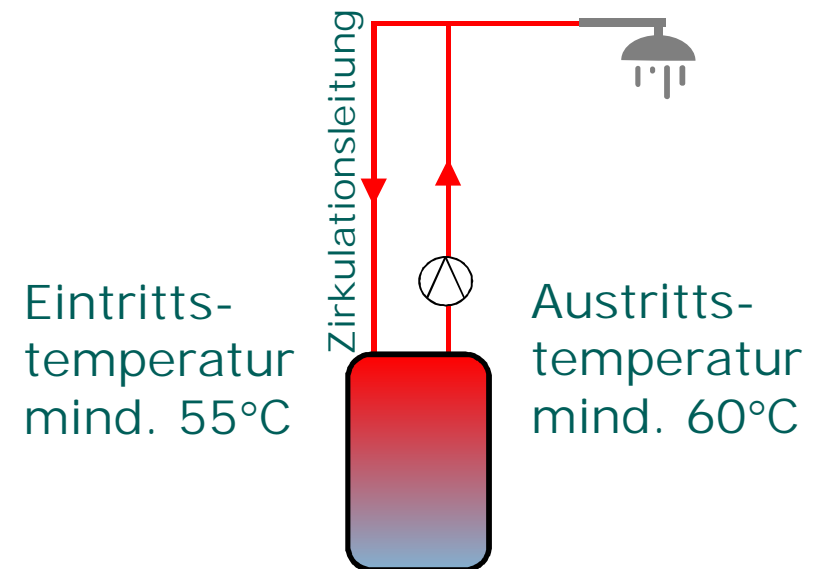


Legionärskrankheit

- Infektion in der Lunge:
 - Duschen
 - Kopf nah am Wasserhahn (Kinder)
- Besonders gefährdet sind Menschen mit schwachem Immunsystem, wie Kinder und Senioren

Hygienevorschriften

nach DVGW Arbeitsblatt W 551



→ Beachte: Hygiene immer vor Energieeffizienz!!



PAUSE



Einsparung Strom



Stromverbrauch in einem Verwaltungsgebäude



Welcher Bereich macht den größten Anteil aus?

- a) Elektronische Datenverarbeitung
- b) Pumpen
- c) **Beleuchtung**



Stromverbrauch in einem Verwaltungsgebäude



Welcher Bereich macht den größten Anteil aus?

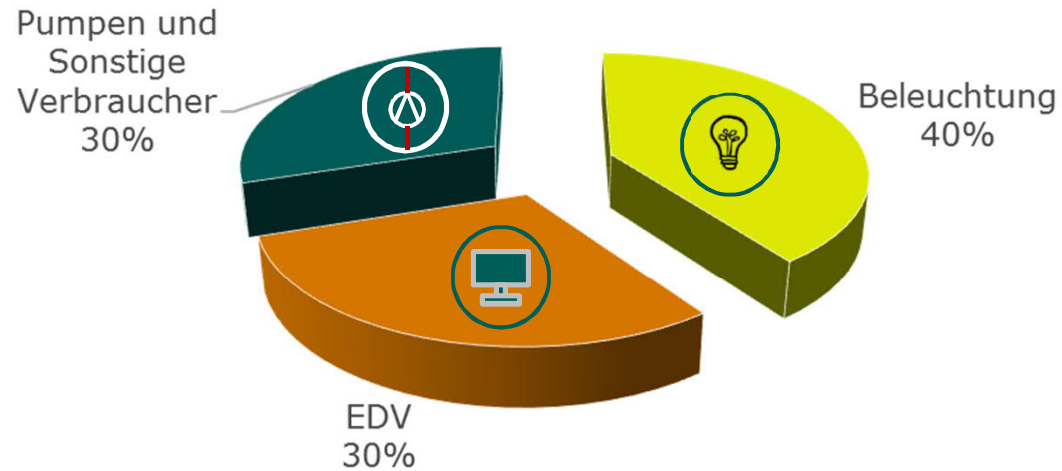
- a) Elektronische Datenverarbeitung
- b) Pumpen
- c) Beleuchtung



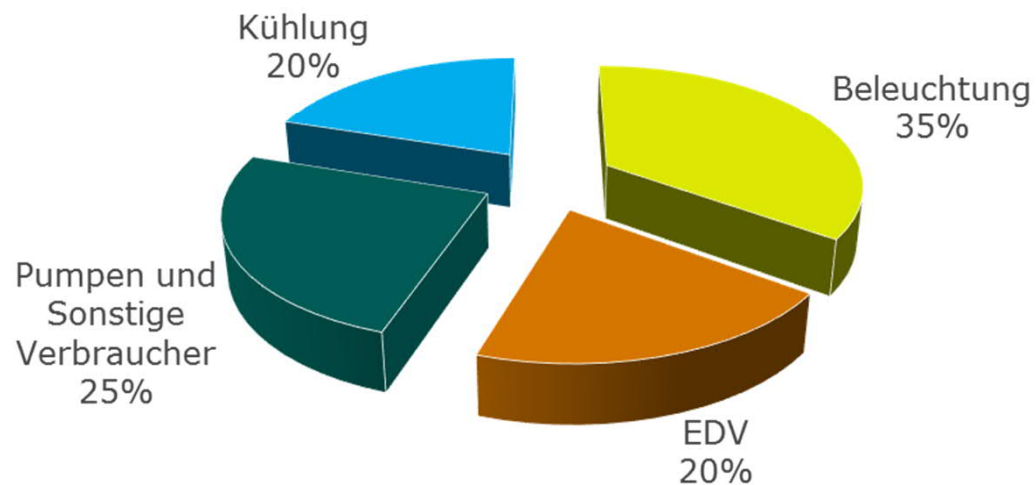


Aufteilung der Stromverbrauch für Verwaltungsgebäude

Typische Anteile Verwaltungsgebäude ohne Kühlung



Typische Anteile Verwaltungsgebäude mit Kühlung



Quelle: DST





Beleuchtungsstärke



Die Beleuchtungsstärke wird in Lux angegeben. Wie hell sollte es in Büroräumen sein?

- a) 500 Lux
- b) 200 Lux





Beleuchtungsstärke



Die Beleuchtungsstärke wird in Lux angegeben. Wie hell sollte es in Büroräumen sein?

a) 500 Lux

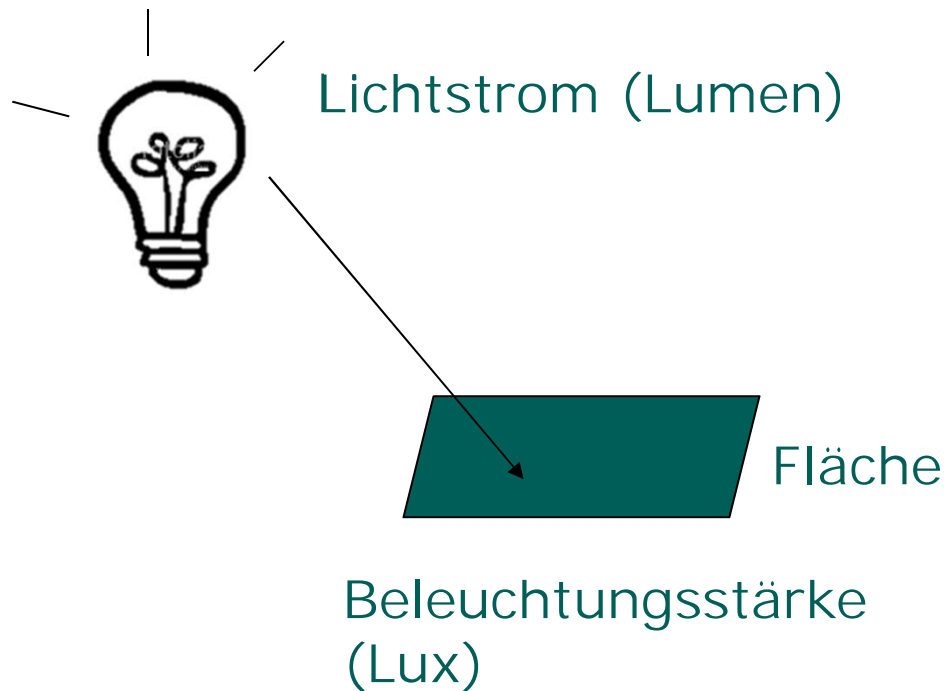
b) 200 Lux



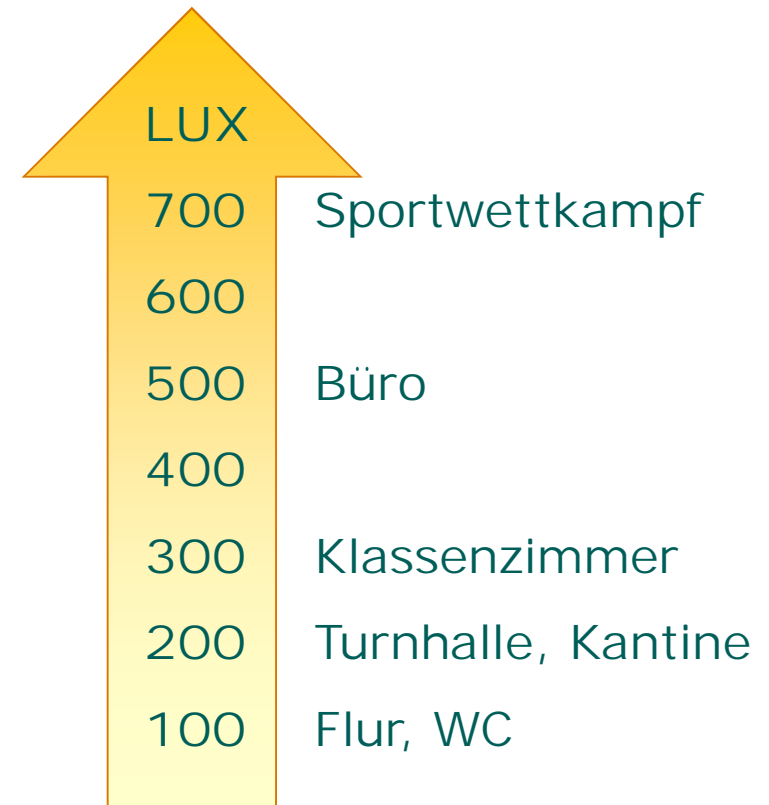
Beleuchtungsstärke



Definition



Richtwerte nach DIN EN 12464





Beleuchtungsstärke



Messung der Beleuchtungsstärke mit dem LUXMETER

Ist die Helligkeit in unserem Seminarraum angemessen?





Leuchtmittel



- a) Eine LED-Lampe spart im Vergleich zu einer Glühlampe 50% der Energie ein.
- b) Eine LED-Lampe spart im Vergleich zu einer Glühlampe 90% der Energie ein.





Leuchtmittel



- a) Eine LED-Lampe spart im Vergleich zu einer Glühlampe 50% der Energie ein.
- b) Eine LED-Lampe spart im Vergleich zu einer Glühlampe 90% der Energie ein.



 Leuchtmittel



LED

Leuchtstoff/
Energiespar

Halogen

Glühbirne



Effizienz

100 lm/W

14 lm/W

Lebensdauer

25 Jahre

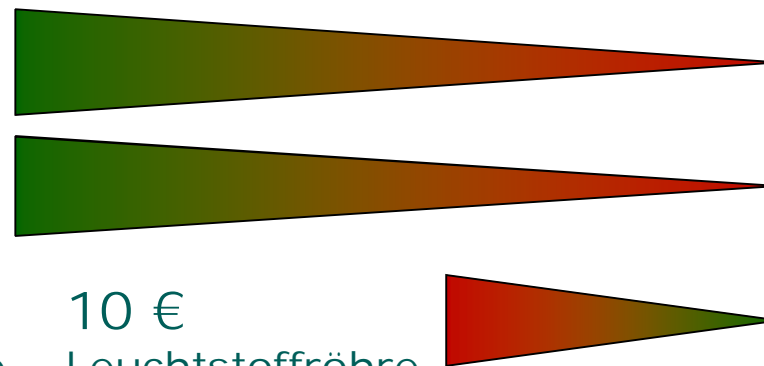
1 Jahr

Preis

40€
Retrofitröhre

10 €
Leuchtstoffröhre

Gibt's nicht
mehr





Leuchtmittel



Beispiel: LED Röhren für das Hallenbad in Reichenbach

56 Leuchtstoffröhren ausgetauscht gegen LED Retrofitröhren

- 62% Energieeinsparung (3000W → 1100W)
- 1328,04€ Investition
- Rechnet sich nach 3/4 Jahr

! Vorschaltgerät

! Lichtfarbe

! Abstrahlung bei den LED nur nach unten, nicht in alle Richtungen

→ Umrüsten auf LED-Retrofit lohnt sich an Orten, wo das Licht viel an ist!





Licht ausschalten



- a) Häufiges Ein- und Ausschalten verkürzt die Lebensdauer von Neonröhren und Energiesparlampen. Daher ist es besser, das Licht pausenlos brennen zu lassen.
- b) Neonröhren und Energiesparlampen sind robuster als ihr Ruf. Häufiges Ein- und Ausschalten schaden ihnen nicht.





Licht ausschalten



a) Häufiges Ein- und Ausschalten verkürzt die Lebensdauer von Neonröhren und Energiesparlampen. Daher ist es besser, das Licht pausenlos brennen zu lassen.

b) Neonröhren und Energiesparlampen sind robuster als ihr Ruf. Häufiges Ein- und Ausschalten schaden ihnen nicht.





Licht ausschalten



- Gute Leuchtstoff- und Energiesparlampen besitzen ein elektronisches Vorschaltgerät mit Vorheizfunktion
- Empfehlung: Hochwertigere (meist auch preisintensivere) Lampen halten deutlich länger.
- LEDs sind noch robuster beim ein-/ausschalten

→ Licht ausschalten spart Energie und schadet den Lampen nicht!





EDV Geräte



- a) Elektronische Geräte sollten beim Gehen immer in den Stand-By Modus versetzt werden. Da verbrauchen sie keine Energie und sind schnell wieder betriebsbereit.
- b) Im Stand-By Modus verbrauchen Elektronische Geräte immer noch Strom. Eine zusätzliche vorgeschaltete Steckerleiste mit integriertem Schalter kann sicherstellen, dass auch im Aus-Zustand keine Energie verbraucht wird.





EDV Geräte



- a) Elektronische Geräte sollten beim Gehen immer in den Stand-By Modus versetzt werden. Da verbrauchen sie keine Energie und sind schnell wieder betriebsbereit.
- b) Im Stand-By Modus verbrauchen Elektronische Geräte immer noch Strom. Eine zusätzliche vorgeschaltete Steckerleiste mit integriertem Schalter kann sicherstellen, dass auch im Aus-Zustand keine Energie verbraucht wird.





Energiespartipps für EDV-Geräte



Eine Anschlussleistung von 1 Watt verursacht etwa 2,50€ Stromkosten pro Jahr (bei einer ständigen Nutzung über das ganze Jahr).

- Computer besser ausschalten statt Stand-By
- Bildschirmschoner deaktivieren
- Monitor ausschalten
- Steckdosenleiste mit integriertem Schalter verwenden
- Zwischenstecker mit Schalter für Komfort
- Master-Slave Steckdosen



Quelle: Brennenstuhl

Quelle: www.voelkner.de

 Pumpen

- a) Heizungspumpen sind häufig zu groß ausgelegt. Bei geringerem Wärmebedarf lohnt es sich die Pumpen auf eine geringere Stufe zu schalten. Das spart enorm viel Energie.
- b) Die Heizungspumpen kommen im Winter oft an ihre Grenzen. Wenn es bei kalten Temperaturen nicht warm wird in den Räumen, sollte als erstes die Pumpe hochgeregt werden.



 Pumpen

- a) Heizungspumpen sind häufig zu groß ausgelegt. Bei geringerem Wärmebedarf lohnt es sich die Pumpen auf eine geringere Stufe zu schalten. Das spart enorm viel Energie.
- b) Die Heizungspumpen kommen im Winter oft an ihre Grenzen. Wenn es bei kalten Temperaturen nicht warm wird in den Räumen, sollte als erstes die Pumpe hochgeregelt werden.



 Pumpen

- Ungeregelt
 - 1-stufig
 - mehrstufig
- Stufenlose Drehzahlreglung
- Hocheffizienzpumpen


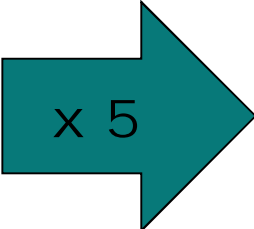


→ Auslegung der Heizungsanlage und der Heizungspumpen für Außentemperatur von -14°C





Beispiel Heizkreis 8kW

	Stufe 1		Stufe 2
Volumenstrom	0,35 m ³ /h		0,7 m ³ /h
Leistung	9 W		50 W
Kosten	14€		80€

→ Bei Erhöhung des Volumenstroms steigen Leistungsaufnahme und Kosten um ein Vielfaches!

Beachte: Pumpe hochregeln nur in Absprache mit Energietechniker!



Einsparung Wasser



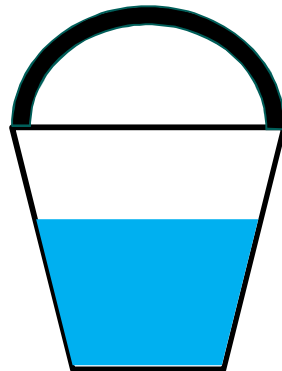


Durchfluss

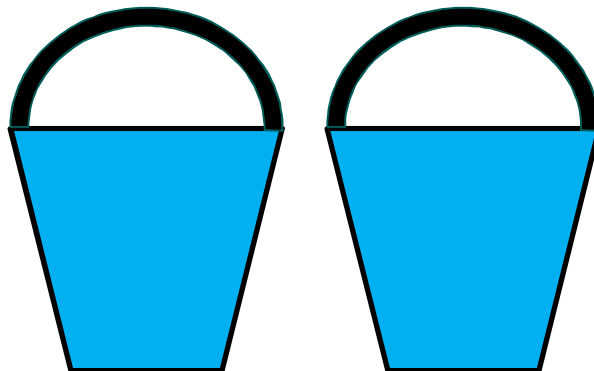


Wie viel Durchfluss ist am Wasserhahn üblich?

a) 5-8 l/min



b) 12-20 l/min



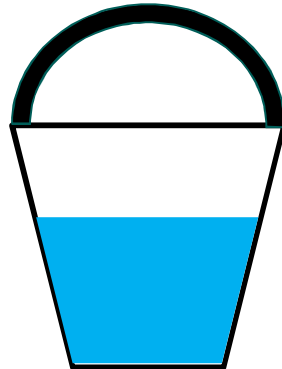


Durchfluss



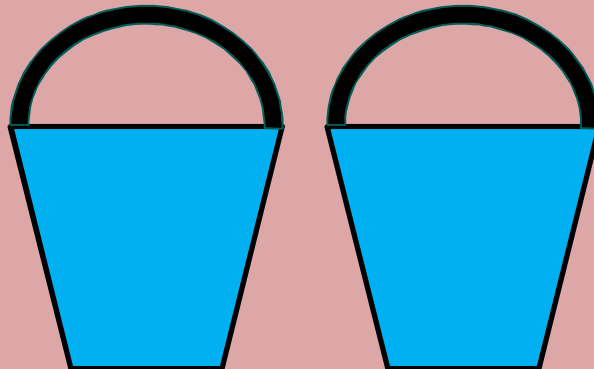
Wie viel Durchfluss ist am Wasserhahn üblich?

a) 5-8 l/min



→ sind ausreichend!

b) 12-20 l/min



→ in vielen Gebäuden





Durchfluss



Durchfluss reduzieren auf 5-8 l/min mittels:

- Zudrehen des Eckventils (wenn gängig!)
- Einstellung des Selbstschlussventils auf 5 sec.
- Einbau druckunabhängiger Durchflussmengenbegrenzer (nicht bei drucklosen Geräten)





Durchfluss



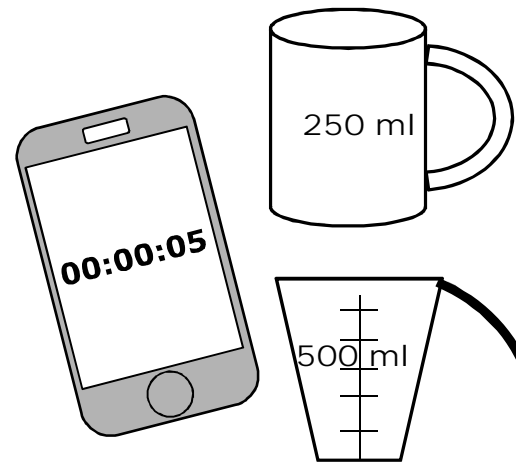
Durchflussmessung

Sollten unsere Wasserhähne gedrosselt werden?

Professionell



Einfach



Durchfluss [l/min]

$$= 15 / \text{Zeit [sec]}$$

$$= 30 / \text{Zeit [sec]}$$





Defekte Spülungen



Ein undichter Spülkasten verursacht zusätzliche Wasserkosten von ca. ...

- a) 14€/Woche
- b) 4 €/Woche





Defekte Spülungen



Ein undichter Spülkasten verursacht zusätzliche Wasserkosten von ca. ...

a) 14€/Woche

b) 4 €/Woche





Defekte Spülungen und tropfende Wasserhähne



Tropfender Wasserhahn

Undichter Spülkasten

→ z.B. wegen Verkalkung der Dichtung

10 Tropfen/Minute

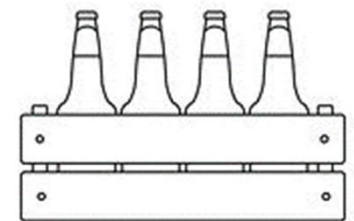
2000 Liter/Jahr

8 Euro/Jahr



3500 Liter/Woche

720 Euro/Jahr



350 Kästen
© Can Stock Photo

→ Regelmäßig überprüfen und schnell reagieren!



Fazit



Fazit

Kann der Hausmeister einen Beitrag zur Energieeinsparung leisten?

- Hausmeister als wesentlicher Akteur und wichtiger Partner!
- Energieeffizienz ist keine einmalige Aufgabe, sondern ein stetiger Prozess
- Energie sparen ist immer eine Mischung aus Betriebsoptimierung und Nutzersensibilisierung



Fazit

Wo kann der Hausmeister mitwirken?

- Im Team arbeiten
- Betrieb der Heizung
- Erfassung und Weiterleitung der Zählerstände (digital, analog)
- Optimierung und jahreszeitliche Anpassung
- Funktionsstörung der Verwaltung melden
- Handlungsvorschläge an den Energiemanager
- Wartungsfirmen „betreuen“
- Nutzerbeschwerden aufnehmen



Vielen Dank für Ihre
Aufmerksamkeit!

