

Hohe Einsparpotentiale durch Einsatz PURION H Anlagen mit Legionellenprävention

Einfamilienhaus: bis 875 € Einsparpotential p.a.

Mehrfamilienhaus: bis 2.181 € Einsparpotential p.a.

September 2022

1	Ausgangssituation & Überblick Ergebnisse
---	--

2	Einsparpotential Einfamilienhaus
---	----------------------------------

3	Einsparpotential Mehrfamilienhaus
---	-----------------------------------

Explodierende Preise und Unsicherheit bei der Gasversorgung erfordert die Realisation von Einsparpotentialen bei der Warmwasserversorgung

Überblick: Ausgangssituation und Zielstellung

Ausgangssituation

- Stark gestiegene Gaspreise
- Unsicherheit über Gaslieferungen im Winter/ Gefahr von Rationierung
- Warmwasserproduktion und Bereitstellung mit hohem Energieverbrauch verbunden
- Warmwasserkreisläufe i.d.R mit $\geq 60^{\circ}\text{C}$ Temperatur betrieben um thermische Desinfektion z.B. zur Legionellenprävention sicherzustellen (vgl. DVGW Arbeitsblatt W551 S. 9)
- Energieträger zur Warmwasserproduktion und Bereitstellung ist oftmals Erdgas



Warmwasseraufbereitung mit hohen Kosten/ und Unsicherheiten verbunden

- Temperaturabsenkung grundsätzlich auch gemäß DVGW Empfehlungen¹ möglich

Zielstellung für eine Lösung

- Reduktion Energieverbrauch durch den Einsatz von Erdgas durch Absenkung der Temperatur im Warmwasserkreislauf
- DVGW konforme Vorgehensweise zur Temperaturabsenkung in Wasserkreisläufen bei gleichzeitiger Legionellenprävention und anderen biologischen Belastungen¹



Realisation von substantiellen (finanziellen) Einsparpotentialen

¹ vgl. DVGW Arbeitsblatt W 551 S.9-12

Hohes Einsparpotential durch abgesicherte Temperaturabsenkung in Warmwasserkreisläufen

Überblick: Vorgehen und Ergebnisse

Vorgehen

- Temperaturabsenkung im Warmwasserkreislauf um 20 Grad
- Alle 2 Wochen 1 Tag Temperaturanhebung um thermische Desinfektion sicherzustellen

Installation einer speziellen UV-Anlage PURION H (bis max. 90°C) zu kontinuierlichen UV basierten Desinfektion des im Kreislaufgeführten Warmwassers (Installation nach Kessel in Steigleitung)

Zusammenfassung Ergebnis

DVGW konformes Sicherungskonzept zur Vermeidung von Legionellen und anderen biologischen Belastungen¹

Einfamilienhaus: pro Jahr (!) bis zu **875 € Einsparpotential** unter Berücksichtigung laufender Kosten für die PURION UV Anlage² 

Mehrfamilienhaus: pro Jahr (!) Bis zu **2.181 € Einsparpotential** unter Berücksichtigung laufender Kosten für die PURION UV Anlage² 

¹ vgl. DVGW Arbeitsblatt W 551 S.9-12

² vgl. zu Prämissen und Berechnung nachfolgende Darstellungen

Spezielle PURION Amalgamtechnologie ermöglicht sicheren Einsatz im Warmwasser bis 90°C – übliche UV Anlagen nur bis 40 °C einsetzbar

Überblick PURION H UV Anlagen

PURION 1000 H



Flussrate:

- Bis 1,5 m³/H

Einsatzgebiet:

- Einzelhaushalt
- Einfamilienhaus

PURION 2500 H



Flussrate:

- Bis 5 m³/H

Einsatzgebiet:

- Mehrfamilienhaus

PURION 2500 DUAL H



Flussrate:

- Bis 10 m³/H

Einsatzgebiet:

- großes Mehrfamilienhaus

PURION DVGW



Flussrate:

- Bis 4,0 m³/H

Einsatzgebiet:

- großes Mehrfamilienhaus

1 Ausgangssituation & Überblick Ergebnisse

2 Einsparpotential Einfamilienhaus

3 Einsparpotential Mehrfamilienhaus

Einsparpotential Einfamilienhaus: Basisprämissen für Szenariorechnungen – Marktpreise für Energiekosten auf Basis aktueller Werte

EFH Einsparpotential: Prämissen

Vorgehen Kostenvergleich	Basisprämissen		Kosten PURION UV-Technologie (brutto)		
			Element	einmalig	lfd. p.a.
<p>Einsparung durch:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Absenkung Temperatur im Wasserkreislauf um 20 °C • Alle 2 Wochen Temperatur-anhebung um 20 °C <p>vs.</p> <p>Kosten durch: Desinfektion durch PURION UV-Anlage (H-Reihe)</p> <p>! Falls thermische Desinfektion aufgrund komplexen Leitungsnetz oder veralteten Anlagen nicht möglich, ist die UV Desinfektion die einzige Alternative</p>	Energieversorgung UV-Lampe:	Strom – 0,45 €/ kWh	UV Anlage PURION 1000 H 42 W (OTC)	673,54 €	
	Energiequelle Warmwasser:	Gas – 0,30 €/ kWh	Installation	150,00 €	
	Wirkungsgrad Warmwasserheizung	80%	Ersatzlampe		105,50 €
	Temperaturdifferenz bei UV-Desinfektionstechnologie	-20°C dauerhaft +20°C alle 2 Wochen ²	Strom 42 W		165,56 € ¹
	Personen pro UV-Anlage	5 (Einfamilienhaus)	gesamt	823,54 €	271,06 €
	Energieeinsparung Warmwasserbereitstellung im Kreislauf pro Tag	-2,0 kWh			

¹ Annahmen: Dauerbetrieb und 0,45 Cent/ kWh

² Damit ist eine Temperaturerhöhung auf das ehemalige Niveau $\geq 60^\circ\text{C}$ gemeint.

UV-Technik zur Legionellenprävention unter rein ökonomischer Bewertung bei konservativer Rechnung vorteilhaft – Amortisation bereits nach 1 Jahr

Übersicht Amortisationsrechnungen

Rechnungen Prämissen basiert – für konkrete Anwendung anzupassen

Warmwasserverbrauch pro Tag (Liter pro Person) & Temperaturdifferenz C°	40	50	60
	-20 C°	-20 C°	-20 C°
Joule/Wattsekunde pro Tag zur Erreichung Temperaturdifferenz	-3.344.000	-4.180.000	-5.016.000
Kilowattstunde pro Tag (kWh)	-0,929	-1,161	-1,393
Bereitstellungsaufwand pro Tag (kWh)	-2,0 ²	-2,0 ²	-2,0 ²
kWh pro Jahr netto (Wirkungsgrad 100%) ¹	-998,8	-1077,9	-1157,1
kWh pro Jahr brutto (Wirkungsgrad 80%)	-1.248,4	-1.347,4	-1.446,4
<i>davon kWh Bereitsstellungsaufwand Kreislauf</i>	-852,5	-852,5	-852,5
Kostenersparnis Bereitstellung Kreislauf p.a.	-255,75	-255,75	-255,75
Kostenersparnis pro Person p.a.	- 118,78 €	- 148,48 €	- 178,17 €
Kostenersparnis pro Anlage/Jahr	- 849,66 €	- 998,14 €	- 1.146,61 €
Variable Kosten pro Jahr	271,06 €	271,06 €	271,06 €
<i>dav. Ersatzlampe</i>	105,50 €	105,50 €	105,50 €
<i>dav. Strom</i>	165,56 €	165,56 €	165,56 €
Überschuss Energieeinsparung vs. variable Kosten pro Jahr	-578,59 €	-727,07 €	-875,55 €
Amortisationsdauer in Jahren	1,4	1,1	0,9

¹ Unter Beachtung einer Temperaturerhöhung an einem Tag alle 2 Wochen: Einsparpotential nur für 341 Tage berücksichtigt

² Hiermit ist die Reduktion des Energieaufwands zur Erhaltung der reduzierten Basistemperatur im Warmwasserkreislauf gemeint

1 Ausgangssituation & Überblick Ergebnisse

2 Einsparpotential Einfamilienhaus

3 Einsparpotential Mehrfamilienhaus

Einsparpotential Mehrfamilienhaus: Basisprämissen für Szenariorechnungen – Marktpreise für Energiekosten auf Basis aktueller Werte

MFH Einsparpotential: Prämissen

Vorgehen Kostenvergleich	Basisprämissen		Kosten PURION UV-Technologie (brutto)		
			Element	einmalig	lfd. p.a.
<p>Einsparung durch:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Absenkung Temperatur im Wasserkreislauf um 20 °C • Alle 2 Wochen Temperatur-anhebung um 20 °C <p>vs.</p> <p>Kosten durch: Desinfektion durch PURION UV-Anlage (H-Reihe)</p> <p>! Falls thermische Desinfektion aufgrund komplexen Leitungsnetz oder veralteten Anlagen nicht möglich, ist die UV Desinfektion die einzige Alternative</p>	Energieversorgung UV-Lampe:	Strom – 0,45 €/ kWh	UV Anlage PURION 2501 H 106 W (OTC)	1.045,41 €	
	Energiequelle Warmwasser:	Gas – 0,30 €/ kWh	Installation	150,00 €	
	Wirkungsgrad Warmwasserheizung	80%	Ersatzlampe		152,32 €
	Temperaturdifferenz bei UV-Desinfektionstechnologie	-20 °C dauerhaft +20 °C alle 2 Wochen	Strom 106 W		417,85 € ¹
	Personen pro UV-Anlage	12 (Mehrfamilienhaus)	gesamt	1.195,41 €	570,17 €
	Energieeinsparung Warmwasserbereitstellung im Kreislauf pro Tag	-4,8 kWh			

¹ Annahmen: Dauerbetrieb und 0,45 Cent/ kWh

² Damit ist eine Temperaturerhöhung auf das ehemalige Niveau $\geq 60^\circ\text{C}$ gemeint.

UV-Technik zur Legionellenprävention unter rein ökonomischer Bewertung bei konservativer Rechnung vorteilhaft – Amortisation bereits nach < 1 Jahr

Übersicht Amortisationsrechnungen

Rechnungen Prämissen basiert – für konkrete Anwendung anzupassen

Warmwasserverbrauch pro Tag (Liter pro Person) & Temperaturdifferenz C°	40	50	60
	-20 C°	-20 C°	-20 C°
Joule/Wattsekunde pro Tag zur Erreichung Temperaturdifferenz	-3.344.000	-4.180.000	-5.016.000
Kilowattstunde pro Tag (kWh)	-0,929	-1,161	-1,393
Bereitstellungsaufwand pro Tag (kWh)	-4,8 ²	-4,8 ²	-4,8 ²
kWh pro Jahr netto (Wirkungsgrad 100%) ¹	-1.953,6	-2.032,7	-2.111,9
kWh pro Jahr brutto (Wirkungsgrad 80%)	-2.441,9	-2.540,9	-2.639,9
<i>davon kWh Bereitsstellungsaufwand Kreislauf</i>	<i>-2.046,0</i>	<i>-2.046,0</i>	<i>-2.046,0</i>
Kostensparnis Bereitstellung Kreislauf p.a.	-613,8	-613,8	-613,8
Kostensparnis pro Person p.a.	- 118,78 €	- 148,48 €	- 178,17 €
Kostensparnis pro Anlage/Jahr	- 2.039,18 €	- 2.395,53 €	- 2.751,87 €
Variable Kosten pro Jahr	507,17 €	507,17 €	507,17 €
<i>dav. Ersatzlampe</i>	<i>152,32 €</i>	<i>152,32 €</i>	<i>152,32 €</i>
<i>dav. Strom</i>	<i>417,84 €</i>	<i>417,84 €</i>	<i>417,84 €</i>
Überschuss Energieeinsparung vs. variable Kosten pro Jahr	-1.469,01 €	-1.825,35 €	-2.181,70 €
Amortisationsdauer in Jahren	0,8	0,7	0,5

¹ Unter Beachtung einer Temperaturerhöhung an einem Tag alle 2 Wochen: Einsparpotential nur für 341 Tage berücksichtigt

² Hiermit ist die Reduktion des Energieaufwands zur Erhaltung der reduzierten Basistemperatur im Warmwasserkreislauf gemeint

Anhang

Exemplarische Detaildarstellung Rechenweg erläutert jährliche kalkulatorische Kostenersparnis je PURION UV-Anlage

Bsp.: Rechenweg EFH 60 Liter Tagesverbrauch p.P.

Rechnungen Prämissen basiert – für konkrete Anwendung anzupassen

- Wärmekapazität Wasser: 4,18 J/(g K)
- 60 Liter Wasser: ~ 60.000 g.
- Temperaturdifferenz 20 °C: ~ **20 K**

Energiebedarf = Wärmekapazität * Masse * Temperaturdifferenz
 = 4,18 J/(g K) * 60.000 g * 20 K
 = 5.016.000 J
 = 5.016.000 Ws

$$\frac{5.016.000 \text{ Ws}}{3.600 \text{ s/h}} = 1393,3 \text{ Wh}$$

= 1,393 kWh

Zusätzlich Bereitstellungsaufwand 2 kWh/ Tag (Reduktion) = 730 kWh/ Jahr

Notwendige Energie bei 80% Wirkungsgrad (Reduktion) = $((1,393\text{kWh} + 2\text{kWh}) * 341) / 0,8$
 = 1.446 kWh/ Jahr (davon $2 * 341\text{kWh} / 0,8 = 852,5 \text{ kWh}$ Bereitstellung)

Kostenersparnis Bereitstellung Kreislauf = $852,5 \text{ kWh/h} * 0,30 \text{ €} = 255,75 \text{ €}$
Kostenersparnis pro Person = kWh/ Jahr * Energiekosten Gas
 = $593,5 \text{ kWh} * 0,30 \text{ €}$
 = 178,05 €

Kostenersparnis pro UV-Anlage = Kostenersparnis pro Person * Anzahl Personen je UV-Anlage + Ersparnis Bereitstellung
 = $178,05 \text{ €} * 5 \text{ Personen} + 255,75 \text{ €}$
 = 1.146 €