

Wirkungen von Hygieneanforderungen auf Energieeinsparung und Energieeffizienz

Dipl. –Ing. Werner Nissing¹, Dr. –Ing. Karin Rühling²

¹Dinslaken, ²TU Dresden, Institut für Energietechnik,

Zusammenfassung

Wasser ist nicht nur Lebensmittel Nummer eins sondern auch das umweltverträglichste, wirtschaftlichste und am meisten verbreitete Wärmeträgermedium. Für die Zwecke der Nutzung des erwärmten Trinkwassers (Trinkwarmwasser) sind 45 bis 50 °C völlig ausreichend. Der Beitrag soll die Komplexität des Optimierungsproblems bei der Wahl des Temperatur- und damit Exergieniveaus der Trinkwassererwärmung beleuchten, wobei oberste Priorität der Vorsorge und dem Schutz der menschlichen Gesundheit gilt.

1 Hygieneforderungen und Schwermetallmigration

Trinkwasser ist nicht steril. Es enthält eine Vielzahl von Mikroorganismen unterschiedlicher Art und Konzentration. Die zulässige maximale Temperatur von 25 °C auf der Trinkwasserseite und die Wahl des Temperaturniveaus der TWE (Großanlagen 55 bis 60 °C) sind derzeit auf den jeweiligen Erkenntnisstand zur Gefährdung des Menschen durch die Spezies *Legionella pneumophila* (Legionellen) abgestellt, die bei Einhaltung der Regularien der W 551 [1] als minimiert gelten. Das Legionellenwachstum wird im Biofilm u.a. durch die Temperatur und Konzentration an Nährstoffen begünstigt. Hohe Legionellenkonzentrationen können auch durch Ansiedlung in Wirtsorganismen für Legionellen (z.B. Amöben) entstehen. Eine Zerstörung von Biofilmen, beispielsweise durch Oxidation mit Desinfektionsmitteln, führt in den meisten Fällen zu einer Legionellen-Kontamination des Trinkwassers.

Bei einer Bestandsaufnahme von etwa 3000 Trinkwasser-Installationen [2] konnten in ca. 52 % der Anlagen Legionellen positiv nachgewiesen werden. Interessant ist der in [2] durch PLEISCHL angestellte Vergleich der Häufigkeitsverteilungen von kontaminierten und nicht kontaminierten Anlagen, der zumindest im Bereich zwischen 50 und 55 °C Ablauftemperatur des Trinkwarmwassers einen gewissen Spielraum für die Forderungen bzgl. der Trinkwarmwasser-Temperaturen erkennen lässt.

Im Komplex der Wirkungen auf die menschliche Gesundheit ist auch die Einhaltung der Grenzwerte für die Schwermetalle nach [3] zu beachten. Von besonderer

Bedeutung sind im Bereich der Hausinstallation nicht nur Material- und Bauteilwahl sondern auch Art und Temperaturniveau der Trinkwassererwärmung. Neueste Untersuchungen zur Schwermetallabgabe an kaltes bzw. erwärmtes Trinkwasser in [4] zeigen z. T. signifikant höhere Migrationsraten im Bereich des Trinkwarmwassers sowohl im Laborversuch als auch im bundesweit angelegten Feldtest. Hieraus lässt sich der Schluss ableiten, dass im Sinne der Minimierung der Schwermetall-Migrationsraten eine Absenkung des Temperaturniveaus der TWE von Vorteil sein kann. Dem stehen die zur Vermeidung von Legionellenkontaminationen erforderlichen Mindesttemperaturen als untere Grenze entgegen.

2 Energieeinsparung

Durch Senkung des Energieanteils zur reinen Gebäudeheizung und dem Übergang zu LowEx-Heizsystemen ist der Anteil des Energieaufwandes zur Trinkwassererwärmung am Gesamtwärmebedarf von ehemals ca. 10 % auf 50 bis 80 % bei Niedrigenergie- bzw. Passivhäusern angestiegen. Der Energiebedarf für die TWE und Zirkulation konnte und kann durch Maßnahmen wie hydraulischer Abgleich, Wärmedämmung etc. gesenkt werden. Für die Primärenergieeffizienz ist jedoch überdies das Temperatur- und damit Exergieniveau der TWE viel entscheidender (Bild 1).

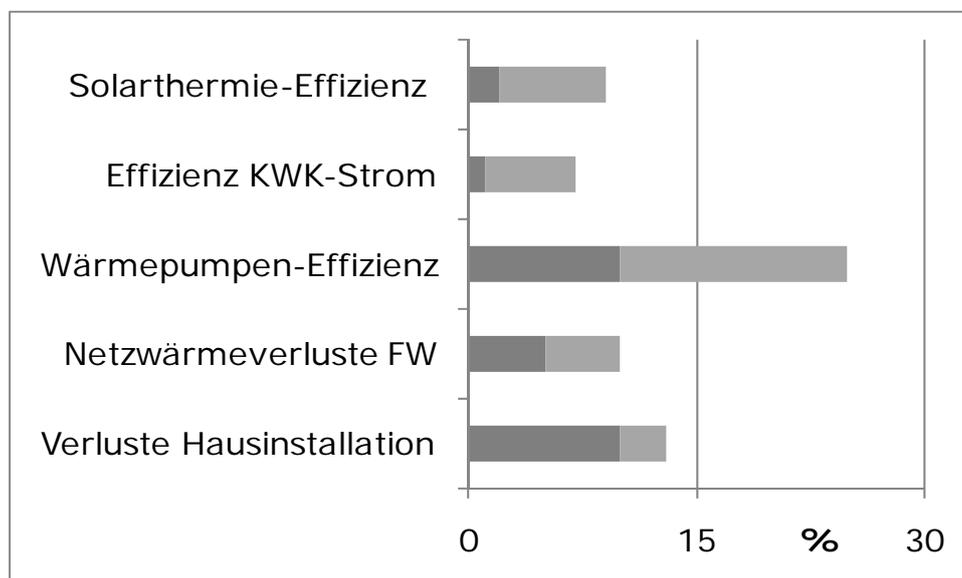


Bild 1 Potenzial für Steigerung der Effizienz bzw. Senkung der Verluste bei Absenkung des Temperaturniveaus der TWE um 5 K

Allein durch Senkung der Mitteltemperatur um 5 K sinken die Wärmeverluste im Bereich der Hausinstallation um 10 bis 13 %. In der Fern- und Nahwärmeversorgung (FW) reduzieren sich die anteiligen Netzverluste des Wärmetransportes etwa in der

gleichen Größenordnung. Hinzu kommen z. B. bei Anlagen der Kraft-Wärme-Kopplung (KWK) mit Dampfturbinen Effekte der Erhöhung der Stromerzeugung um bis zu 6 %. Die Leistungszahl von Wärmepumpen zur Warmwasserbereitung kann um 20 % und die Effizienz der Solarthermie im Mittel um 0,5 bis 2 %/K gesteigert werden.

Bei der Betrachtung aller Einflussgrößen stellt sich die Frage, welche Sicherheitsspanne die in DVGW W 551 festgelegten Mindestwerte für die Temperatur am Austritt des Warmwassererzeugers beinhalten. Das heißt: Wie verändert sich das Risiko einer Legionellen-Kontamination bei Verminderung der Mindestwerte der Austrittstemperatur um z.B. 5 K?

-
- [1] DVGW-Arbeitsblatt W 551: Trinkwassererwärmungs- und Trinkwasserleitungsanlagen. Technische Maßnahmen zur Verminderung des Legionellenwachstums Planung, Errichtung, Betrieb und Sanierung von Trinkwasser-Installationen.
- [2] Pleischl, Stefan: Zum Vorkommen von Legionellen in wasserführenden, technischen Systemen und der Wirksamkeit von Sanierungsmaßnahmen unter Praxisbedingungen. Rheinische Friedrich-Wilhelm-Universität Bonn, 2004, urn:nbn:de:hbz:5N-04395
- [3] Verordnung über die Qualität von Wasser für den menschlichen Gebrauch (Trinkwasserverordnung – TrinkwV 2001) vom 21. Mai 2001. BGBl. I (2001); S. 959–980
- [4] Rühling, K.; van Loyen, D.: Schwermetallmigration aus Bauteilen der Trinkwassererwärmung. Zwischenbericht zum DVGW Forschungsvorhaben W10/01/05. Dresden, Juli 2008