

Technische Richtlinie

TR-GW

Gaskessel mit
Wärmepumpe
„Grüne Wärme – HybridWärme“

Ausgabe 04/2017

WIEN ENERGIE GmbH
Forschung & Innovation

Thomas-Klestil-Platz 14
1030 Wien

Anwendungsbereich

Diese technische Richtlinie gilt für Anlagen, für die folgendes zutrifft:

- Die Erzeugungsanlage wird durch WIEN ENERGIE GmbH errichtet und ist in deren Verantwortungsbereich.
- Die Energiebereitstellung erfolgt über Gasbrennwertkessel kombiniert mit Wärmepumpe.
- Die Versorgung mit Wärme erfolgt gemäß „**AVB HybridWärme**“.

Diese Richtlinie gilt auch für den Fall, dass die Errichtung der Erzeugungsanlage durch den Kunden und eine anschließende Übergabe zur Betriebsführung an WIEN ENERGIE vertraglich vereinbart werden, uneingeschränkt. Die Ausführung der Erzeugungsanlage ist dann mit WIEN ENERGIE / Abt. EDP abzustimmen.

Versionshistorie

Ausgabe	Änderung	Datum	Name
09/2016	Erstfassung	06.09.2016	Ondra, Teymournia, Deimel
12/2016	Ergänzung im Anwendungsbereich, durchgehende Verwendung des Begriffs „Erzeugungsanlage“ (Anpassung an AVBs)	12.12.2016	Ondra
04/2017	Neufassung	26.04.2017	Ondra, Teymournia

Wesentliche Änderungen in Ausgabe 04/2017 gegenüber 12/2016

- Änderungen bei bauseitigen Anforderungen
- Aktualisierung der Normenliste

Inhaltsverzeichnis

1. Allgemeines	4
2. Errichtungsgrenzen und Verantwortungsbereiche	4
3. Erzeugungsanlage	4
3.1. Dimensionierungsgrundlage für Erzeugungsanlage	5
4. Heizung	5
4.1. Bereich Erzeugungsanlage	5
4.1.1. Wasserqualität	5
4.1.2. Regelkreis Radiatoren	5
4.1.3. Regelkreis Fußbodenheizung	6
4.2. Bereich Kundenanlage	6
4.2.1. Wasserqualität	6
4.2.2. Heizungsverteilsystem	6
4.2.3. Radiatorenheizung	7
4.2.4. Fußbodenheizung	7
5. Zentrale Trinkwassererwärmung (ZTWE)	7
6. Bauseitige Leistungen des Kunden	8
7. Normen	11

3.1. Dimensionierungsgrundlage für Erzeugungsanlage

Als Grundlage für die Auslegung und Dimensionierung der Erzeugungsanlage dienen beim Neubau die Datenblätter „Heizung“, „Trinkwassererwärmung“, welche in der Regel von den vom Kunden beauftragten Unternehmen ausgefüllt und an WIEN ENERGIE / Abt. EDP übergeben werden.

4. Heizung

Heizlast

Berechnung der Heizlast $\phi_{HL,Gebäude}$ gemäß ÖNORM EN 12831 und ÖNORM H7500-1 (bzw. ÖNORM H7500-3 bei Tausch eines bestehenden Wärmebereitstellungssystems)

4.1. Bereich Erzeugungsanlage

4.1.1. Wasserqualität

Entsprechend ÖNORM H 5195-1.

4.1.2. Regelkreis Radiatoren

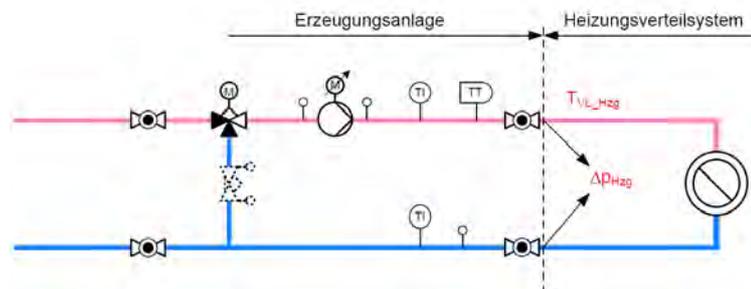


Abbildung 2: Prinzipschema Regelkreis Radiatoren

Die Vorlauftemperatur $T_{VL,Hzg}$ richtet sich nach der Auslegungstemperatur der Radiatoren und wird außentemperaturabhängig geregelt. Die Auslegungstemperatur der Radiatoren und der erforderliche Differenzdruck Δp_{Hzg} wird im „Datenblatt Heizung“ vom Installationsunternehmen (welches das Heizungsverteilsystem errichtet) bekannt gegeben.

4.1.3. Regelkreis Fußbodenheizung

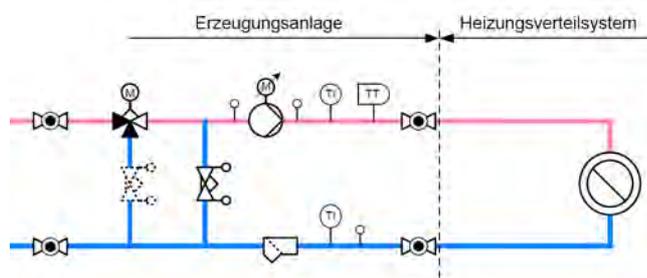


Abbildung 3: Prinzipschema Regelkreis FBH

Die Anbindung erfolgt direkt, daher sind für die FBH Mehrschichtverbund-Rohrsysteme (Aluverbundrohre) zu verwenden.

Wenn bei der Verrohrung der Fußbodenheizung keine Aluverbundrohre eingesetzt werden ist dies mit WE abzustimmen. Ein Trenntauscher wirkt sich negativ auf die Errichtungskosten der Erzeugungsanlage und die Betriebskosten aus.

4.2. Bereich Kundenanlage

4.2.1. Wasserqualität

Entsprechend ÖNORM H 5195-1.

4.2.2. Heizungsverteilsystem

Das Heizungsverteilsystem besteht aus

- Kellerverteilleitungen
- Eventuell vorhandenen Verbindungsleitungen zwischen Gebäudeeinheiten
- Steigleitungen
- Wohnungszuleitungen
- Radiatoranbindungen und Radiatoren / Fußbodenheizungsverteilern und Fußbodenheizungsrohren

Für die Kellerverteilleitungen, Steigleitungen, Wohnungszuleitungen und Radiatoranbindungen sind folgende Rohrsysteme zulässig:

- Stahlrohre nahtlos nach ÖNORM EN 10216-1 P235 TR1 oder geschweißt nach ÖNORM EN 10217-1 P235 TR1
- C-Stahlrohre gemäß ÖNORM EN 10305 (innen blank)
- Mehrschichtverbund-Rohrsysteme entsprechend ÖNORM EN ISO 21003

4.2.3. Radiatorenheizung

Auslegungs-Vorlauftemperatur: $T_{VL_HZG_Auslegung}$ max. 60 °C
Auslegungs-Rücklauftemperatur: $T_{RL_HZG_Auslegung}$ max. 40 °C

Ausstattung mit Thermostatventilen (ÖNORM H5151-1 ist zu beachten)

Um Geräuschprobleme zu vermeiden sind Differenzdruckregler im Heizungsverteilsystem vorzusehen. Durch drehzahlgeregelte Pumpen in der Erzeugungsanlage kann nicht sichergestellt werden, dass die zulässigen Differenzdrücke an den Radiatoren nicht überschritten werden.

4.2.4. Fußbodenheizung

Die Fußbodenheizungen sind auf max. 40°C Vorlauftemperatur auszulegen. Die Spreizung zwischen Vorlauftemperatur und Mischrücklauftemperatur aller Kreise wird sich im Bereich 5-10 K bewegen. Für die Auslegung der Fußbodenheizung (Temperaturen, Volumenströme, Verlegeabstände) ist die ÖNORM EN1264 heranzuziehen.

5. Zentrale Trinkwassererwärmung (ZTWE)

Auslegungsparameter

Warmwassertemperatur am Austritt aus der ZTWE-Station: T_{WW} 60 °C
Zirkulationswassertemperatur beim Eintritt in die ZTWE-Station: T_Z mind. 55 °C
Kaltwassertemperatur: T_{KW} 10 °C

Dimensionierung Warmwasserverteil- und Zirkulationssystem

Warmwasserverteilsystem: DIN 1988-300¹
Zirkulation: DVGW W553 bzw. DIN 1988-300²

Bei Planung, Ausführung, Betrieb und Überwachung des Warmwasserverteil- und Zirkulationssystem ist die ÖNORM B 5019 zu berücksichtigen.

Übersteigt die Wasserhärte am Standort des Objektes 14°dH, so ist bauseits auf Kosten des Kunden eine Enthärtungsanlage zu installieren und zu betreiben (siehe auch „Bauseitige Leistungen des Kunden“).

¹ ÖNORM EN 806-3 beschreibt nur ein vereinfachtes Verfahren zur Berechnung der Rohrrinnendurchmesser, ÖNORM B 2531 (nationale Ergänzungen zu EN 806) verweist auch auf DIN 1988-300

² ÖNORM B5019:2017 verweist auf DVGW W 553 und DIN 1988-3 bzw. deren Nachfolgenorm DIN 1988-300, welche nun auch die Zirkulationsberechnung beinhaltet

6. Bauseitige Leistungen des Kunden

Nachstehende Anforderungen gelten für den Aufstellraum von Gasgeräten über 50 kW NWB. Betreffend Gasanlage, Abgasanlage und Brandschutz sind die Richtlinien der ÖVGW und die OIB-Richtlinien zu beachten und einzuhalten. Weiteres sind die Anforderungen an den Aufstellungsort für Wärmepumpen gemäß Kälteanlagenverordnung und einschlägigen Normen, wie z.B. ÖNORM EN 378-3 zu berücksichtigen.

Nachfolgende Angaben beziehen sich auf die Ausführung mit einer Luftwärmepumpe. Bei anderen Wärmequellen werden die Erfordernisse projektspezifisch definiert.

Die folgenden bauseitigen Anforderungen gelten für eingesetzte Standardkältemittel der Wärmepumpen, wie z.B. R 134a bzw. R 410A, und für geringe Kältemittelfüllmengen. Kommen andere Kältemittel bzw. hohe Kältemittelfüllmengen zum Einsatz, so können die erforderlichen Leistungen von den unten genannten abweichen und werden gesondert mit dem Kunden schriftlich vereinbart. Weiteres können auch die bauseitigen Leistungen je nach eingesetzter Wärmepumpe (Aufstellungsort, Art des Kältemittels und Kältemittelfüllmenge) projektspezifisch abweichen und werden ebenfalls gesondert mit dem Kunden vereinbart.

1. Der Technikraum für den Gaskessel und der Aufstellungsort der Wärmepumpe (je nach Wärmepumpe: Split-Anlage, außenaufgestellte bzw. innenaufgestellte Wärmepumpe im Technikraum) müssen so hergestellt werden, dass keine weiteren Umbau- und Erweiterungsarbeiten durch WIEN ENERGIE -notwendig sind. Die Schallausbreitung der Wärmepumpe und die baulichen Maßnahmen sind gemäß den Angaben von WIEN ENERGIE vom Baustatiker oder Architekten im Gesamtkonzept zu berücksichtigen, einzuplanen und vom Kunden bei den zuständigen Behörden einzureichen. Die entsprechenden Genehmigungen sind einzuholen und notwendige Änderungen von bereits erteilten Genehmigungen sind zu beantragen.
2. Der Technikraum muss über allgemein zugängliche Räume, wie z.B. Kellergänge, Treppenträume oder über einen direkten Zugang von außen erreichbar sein. Der Technikraum darf nicht als Durchgang zu weiteren Räumen dienen. Der Technikraum ist nur für Installationen der Wien Energie vorgesehen und darf keine Fremdinstallationen aufweisen.

Die Zugänglichkeit zu allen im Eigentum von WIEN ENERGIE stehenden Anlagenteilen, die sich auf Privatgrund befinden, muss für Mitarbeiter von WIEN ENERGIE oder deren Beauftragte jederzeit möglich sein. Zu diesem Zweck bringt der Kunde einen Schlüsselkasten/Tresor an, in dem ein Schlüssel untergebracht wird. Zumindest muss ein Telefonkontakt hinterlegt werden, über den WIEN ENERGIE jederzeit (binnen 30 Minuten) ein Zutritt ermöglicht wird. WIEN ENERGIE erhält die für den Zutritt notwendigen Schlüssel unentgeltlich. Der Schlüsseltresor muss fest mit dem Mauerwerk verbunden sein und an einer gut zugänglichen, jedoch möglichst wettergeschützten Stelle angeordnet werden. Der an WIEN ENERGIE übergebene Schlüssel darf nur jene Schlösser sperren, die für den Zutritt zum Technikraum unbedingt erforderlich sind.

3. Die lichte Mindestraumhöhe, die Mindestraumgröße, Lage des Raumes im Gebäude, Lage des Kamins und bauseitige Ausstattung (z.B. Fundamentierung für Außenkomponenten bzw. Konsole für Bodenmontage der Wärmepumpe) ist mit WIEN ENERGIE / Abteilung EDP abzustimmen, und zwar so rechtzeitig, dass alle baulichen Erfordernisse auch tatsächlich noch berücksichtigt werden können.

4. Zugangstür: Nennmaß 1x2 m, in Fluchtrichtung aufschlagend, selbstschließend und mindestens hoch-brandhemmend EI2 60 C2 Sm gemäß EN 13501. Erfolgt der Zugang aus dem Bereich eines Fluchtweges oder eines brandgefährdeten Raumes (z.B. Garage) ist die Türe mit der Feuerwiderstandsklasse EI2 90 C2 Sm gemäß ÖNORM EN 13501 auszuführen, oder ein Raum mit brandhemmenden Türen EI2 30 C vorzulagern. Einbruchhemmung WK 2 nach ÖNORM EN 1627.
5. Einbringöffnung, Standardmaß 2x2 m, Abweichungen nur nach Vereinbarung, kann gleichzeitig Zugangstür sein; wiederöffnbar und durchgehend vom Außenbereich bzw. Abladepunkt bis zu den Technikräumen mit entsprechenden Lasthubwagen befahrbar und statisch geeignet. Die Zufahrt bis zum Abladepunkt muss mit LKW befahrbar sein.
6. Die Wände, die Decke, der Fußboden und eventuell vorhandene Stützen des Aufstellraumes müssen brandbeständig REI 90 bzw. EI 90 gemäß ÖNORM EN 13501 hergestellt sein. WU-Betonwände Anforderungsklasse A2 gemäß ÖBV-Richtlinie. Innenwände mit weißer und wasserfester Dispersionsfarbe.
7. Wasserfest versiegelte glatte Bodenoberfläche (Beton glatt abgezogen, Nivellierbeton oder Estrich) mit 1-2% Gefälle zum Wasserablauf, WU-Betonwände Anforderungsklasse A2 (lt. ÖBV Richtlinie). Weißer Anstrich mit wasserfester Dispersionsfarbe. Falls kein Bodenablauf mit Kanalanschluss möglich ist, kann auch ein Pumpensumpf (unter Bodenniveau, mind. 50x50x50cm, mit Gitterrostabdeckung) mit Schmutzwasserpumpe (für Wassertemperaturen >50°C geeignet) und Druckleitung in einen Abzweiger im höher liegenden Kanal errichtet werden. Bodenablauf oder Pumpensumpf sollten entlang der Wand situiert werden, da dort die Sammelleitung über Fußbodenniveau eingebunden wird.
8. Bei Anlagen mit Wasserspeicher muss der Fußbodenaufbau für Einzellasten bis 2 t/m² geeignet sein. Bei Großanlagen erfolgt die genaue Lastangabe von WIEN ENERGIE/Abteilung EDP.
9. Beistellung der im Aufstellraum erforderlichen Anschlüsse für Wasser (inkl. Handwaschbecken, nur Kaltwasser, Positionierung in Abstimmung mit WIEN ENERGIE), Abwasser (inkl. Sumpfpumpe) und Telefon oder Internet sowie die Beistellung der Beleuchtung. Im Besonderen ist die Stromversorgung projektspezifisch mit WIEN ENERGIE abzustimmen.
10. Im Technikraum mit einer Wärmepumpe ist eine mechanische Lüftung (nach außenführende Öffnungen dürfen nicht in einem Bereich innerhalb von 2 m zu den Flucht- und Rettungstreppen oder zu anderen Öffnungen des Gebäudes, z.B. Fenster, Türen, Lüftungseinlässen, usw. angeordnet sein) vorzusehen und mit einer unabhängigen Notsteuerung außerhalb des Maschinenraumes/Technikraumes und in der Nähe seiner Tür auszurüsten. Dieses Lüftungssystem muss von jedem anderen Lüftungssystem am Aufstellungsort unabhängig sein. Der Luftstrom muss mindestens dem errechneten Wert aus EN 378-3 entsprechen (Zu- und Abluftversorgung gemäß ÖNORM EN 378-3). Die Kältemittelfüllmenge und das eingesetzte Kältemittel werden im Rahmen der Planung von WIEN ENERGIE dem Kunden bekannt gegeben. Bei Kältemitteln schwerer als Luft: Abluft in Bodennähe – Zuluft in Deckennähe; bei Kältemittel leichter als Luft: Abluft in Deckennähe – Zuluft in Bodennähe entsprechend Kälteanlagenverordnung BGBl. Nr. 305/1969!
11. Sofern Kältemittel nicht in den Technikraum abgeblasen werden dürfen: Platzvorhaltung für durchgängige Leitungsführung für die Kältemittelabblaseleitungen bis über Dach; Abblaseleitungen von Druckentlastungseinrichtungen, Sicherheitsventilen und Schmelzpfropfen dürfen Kältemittel auf geeignete Art und Weise in die Umgebungsluft abblasen, jedoch abseits von den Lufteintrittsöffnungen des Gebäudes (vergleiche Punkt 10).

Die konkrete Ausführung (z.B. Mindestabmessung für Leitungsdimension) ist projektspezifisch mit WIEN ENERGIE abzustimmen.

12. Die Luftzuleitung zum Gasbrennwertkessel muss von außen so über einen Kanal erfolgen, dass kein Kältemittel in die Luftzuleitung eindringen kann. Die Luftzufuhr muss somit von einer Stelle kommen, an der kein Kältemittelgas vorhanden ist.
13. Lüftungsöffnung aus dem Freien möglichst in Deckennähe mindestens 400 cm²: Berechnung nach ÖVGW Richtlinie. Bei Lüftungskanälen länger als 2 m ist eine Strömungsberechnung vorzunehmen und eventuell eine mechanische Luftzuführung erforderlich.
14. Errichtung eines Gaszählerraumes. Wenn die Gaszufuhr im Gefahrenfall von außerhalb unterbrochen werden kann, darf der Gaszähler auch im Aufstellraum situiert werden.
15. Brennwerttauglicher Kamin und Kaminanschluss in den Aufstellraum (inkl. Übermittlung des gültigen Kaminbefundes an WIEN ENERGIE).
16. Brandmelder mit Verkabelung und Sirenen für Alarmierung entsprechend einschlägiger Normen und Vorschriften, abgestimmt auf das gegenständliche Projekt.
17. Fluchtwegbeleuchtung bzw. Fluchtwegbeschilderung entsprechend einschlägiger Normen und Vorschriften.
18. Leerverrohrung 20 mm zu nordseitiger Fassade, etwa 3 m über Niveau mündend, ohne mögliche Wärmequellen in der Nähe, für Außentemperaturfühler – in Abstimmung mit WIEN ENERGIE.
19. Leerverrohrungen in den Technikraum und zum Aufstellungsort der Wärmepumpe für Strom-, Daten- und Telefonleitung sind zeitgerecht mit WIEN ENERGIE abzustimmen. Weiteres ist die Leerverrohrung für diverse Notschalter (z.B. für Lüftung, Wärmepumpe, und Beleuchtung) außerhalb des Technikraumes in der Nähe der Zugangstür zum Technikraum vorzusehen.
20. Wand- und Deckendurchbrüche, Steigschächte, Dachdurchdringungen, Kernbohrungen und Mauerschlitze zur Leitungsführung sind laut Bauangaben von WIEN ENERGIE zu errichten. Abdichtungen und Brandschotte sämtlicher Installationen (inkl. Gasleitung und Kältemittelleitungen), einschließlich aller Lüftungskanäle müssen mindestens gleichwertige Eigenschaften im Hinblick auf die Feuerbeständigkeit aufweisen wie Wände, Decken und Böden. Grundsätzlich ist für den Aufstellraum zu beachten, dass ein Entweichen von Gasen (Kältemittel, Dämpfe, etc.) nicht zu einem Eindringen in andere Gebäudeteile (auch Schächte, Kriechgänge und dergleichen) führt.
21. Bei außen aufgestellten Wärmepumpen bzw. beim Einsatz eines Splitgerätes ist die Außeneinheit in den Blitzschutz einzubinden.
22. Bei Luftwärmepumpen ist die Abführung des Kondenswassers zu gewährleisten und projektspezifisch laut Bauangaben von WIEN ENERGIE zu errichten.
23. Fundamenterderauslässe oder elektrische Potenzialausgleichsleitungen sind mindestens mit 16 mm² und entsprechend den einschlägigen Normen auszuführen.
24. Hauptleitung der Wasserversorgung nicht in den Technikräumen
25. Wärme- und Schalldämmung nach bauphysikalischem Erfordernis

26. Technikräume frostfrei > 5 °C
27. Bei Situierung des Aufstellraumes unmittelbar angrenzend an Wohn- oder Schlafräume lehnt WIEN ENERGIE jede Verantwortung für Beeinträchtigung dieser Räume durch Geräuschbelästigung oder überhöhte Raumtemperatur ab.
28. Bei Montagebeginn muss der Raum bauseits fertiggestellt sein (inklusive endgültiger und versperrbarer Zugangstüre).
29. Bei Inbetriebnahme (auch Bauheizung) müssen eine nicht abschaltbare Stromversorgung, eine frostfreie Wasserversorgung innerhalb des Raumes, sowie eine funktionstüchtige Entwässerung des Raumes vorhanden sein. Der Zugangsweg vom Hauseingang bis zum Aufstellraum muss beleuchtet sein.

Übersteigt die Wasserhärte am Standort des Objektes 14°dH, so ist bauseits auf Kosten des Kunden eine Enthärtungsanlage zu installieren und zu betreiben.

7. Normen

Nachfolgend sind die zum Zeitpunkt der Erstellung dieser Richtlinie gültigen Ausgaben von Gesetzen, Verordnungen und Normen angeführt. Für Planung, Genehmigung und Herstellung sind die zum jeweiligen Zeitpunkt gültigen Ausgaben heranzuziehen.

ÖNORM B 2531 Ausgabe: 2012-09-01
Technische Regeln für Trinkwasser-Installationen
Nationale Ergänzungen zu den ÖNORMEN EN 806-1 bis -5

ÖNORM B 5019 Ausgabe: 2017-02-15
Hygienerelevante Planung, Ausführung, Betrieb, Überwachung und Sanierung von zentralen Trinkwasser-Erwärmungsanlagen

ÖNORM EN 378-3 Ausgabe: 2017-03-15
Kälteanlagen und Wärmepumpen — Sicherheitstechnische und umweltrelevante Anforderungen
Teil 3: Aufstellungsort und Schutz von Personen

ÖNORM EN 806-3 Ausgabe: 2013-08-01
Technische Regeln für Trinkwasser-Installationen
Teil 3: Berechnung der Rohrinnendurchmesser — Vereinfachtes Verfahren

ÖNORM EN 1264 Normenreihe
Raumflächenintegrierte Heiz- und Kühlsysteme mit Wasserdurchströmung

ÖNORM EN 1627 Ausgabe: 2011-08-01
Türen, Fenster, Vorhangfassaden, Gitterelemente und Abschlüsse - Einbruchhemmung - Anforderungen und Klassifizierung

ÖNORM EN 10216-1 Ausgabe: 2014-02-01
Nahtlose Stahlrohre für Druckbeanspruchungen - Technische Lieferbedingungen
Teil 1: Rohre aus unlegierten Stählen mit festgelegten Eigenschaften bei Raumtemperatur

ÖNORM EN 10217-1 Ausgabe: 2007-09-01

Geschweißte Stahlrohre für Druckbeanspruchungen - Technische Lieferbedingungen - Teil 1: Rohre aus unlegierten Stählen mit festgelegten Eigenschaften bei Raumtemperatur (konsolidierte Fassung)

ÖNORM EN 10305-3 Ausgabe: 2016-09-15

Prazisionsstahlrohre - Technische Lieferbedingungen
Teil 3: Geschweißte maßgewalzte Rohre

ÖNORM EN 12831 Ausgabe: 2003-12-01

Heizungsanlagen in Gebäuden-
Verfahren zur Berechnung der Norm-Heizlast

ÖNORM EN 13501 Normenreihe

Klassifizierung von Bauprodukten und Bauarten zu ihrem Brandverhalten

ÖNORM H 5151-1 Ausgabe: 2010-12-15

Planung von zentralen Warmwasser-Heizungsanlagen mit oder ohne Warmwasserbereitung
Teil 1: Gebäude mit einem spezifischen Transmissionsleitwert $> 0,5 \text{ W}/(\text{K} \cdot \text{m}^2)$
Ergänzungsnorm zu ÖNORM EN 12828

ÖNORM H 5195-1 Ausgabe: 2016-07-01

Wärmeträger für haustechnische Anlagen
Teil 1: Verhütung von Schäden durch Korrosion und
Steinbildung in geschlossenen Warmwasser-Heizungsanlagen

ÖNORM H 5195-2 Ausgabe: 2013-09-01

Wärmeträger für haustechnische Anlagen
Teil 2: Frostschutz in Heizungsanlagen und sonstigen Anlagen mit frostgeschütztem Wärmeträger

ÖNORM H 7500-1 Ausgabe: 2015-02-15

Heizungssysteme in Gebäuden - Verfahren zur Berechnung der Norm-Heizlast für Gebäude mit einem mittleren U-Wert $\geq 0,5 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$
Nationale Ergänzung zu ÖNORM EN 12831

ÖNORM H 7500-3 Ausgabe: 2014-07-01

Heizungssysteme in Gebäuden - Teil 3: Vereinfachtes Verfahren zur Berechnung der Norm-Gebäudeheizlast

DIN 1988-300 Mai 2012

Technische Regeln für Trinkwasser-Installationen –
Teil 300: Ermittlung der Rohrdurchmesser; Technische Regel des DVGW