ICS 91.140.01

VDI-RICHTLINIEN

Dezember 2013
December 2013

VEREIN DEUTSCHER INGENIEURE

# Wirtschaftlichkeit gebäudetechnischer Anlagen
## Energieaufwand für die Erzeugung

# Economic efficiency of building services installations
## Energy effort for generation

VDI 2067

Blatt 40 / Part 40

Ausg. deutsch/englisch
Issue German/English

*Frühere Ausgabe: 01.12 Entwurf, deutsch*
*Former edition: 01/12 Draft, in German only*

Zu beziehen durch / Available at Beuth Verlag GmbH, 10772 Berlin – Alle Rechte vorbehalten / All rights reserved (a) © Verein Deutscher Ingenieure e. V., Düsseldorf 2013

*Die deutsche Version dieser Richtlinie ist verbindlich.*

*The German version of this standard shall be taken as authoritative. No guarantee can be given with respect to the English translation.*




**Inhalt** Seite

Vorbemerkung . . . . . 2
Einleitung . . . . . 3
**1 Anwendungsbereich** . . . . . 3
**2 Normative Verweise** . . . . . 6
**3 Begriffe** . . . . . 7
**4 Formelzeichen und Indizes** . . . . . 14
**5 Wärmeerzeuger und ihre Kenngrößen** . . . . 16
5.1 Allgemeines . . . . . 16
5.2 Ausgangsdaten für eine energetische Bewertung . . . . . 17
5.3 Nutzungsgradkennlinie . . . . . 25
5.4 Bewertungsgrößen bei quasistationärem Betrieb . . . . . 28
5.5 Dezentrale Wärmeerzeugungsanlagen zur raumweisen Beheizung . . . . . 31
**6 Kältemaschinen** . . . . . 31
6.1 Allgemeines . . . . . 31
6.2 Bedarf der Kältemaschine . . . . . 32
6.3 Bewertungsgrößen . . . . . 32
**7 Vom Bedarf zum Energieaufwand der Erzeugung** . . . . . 33
7.1 Kessel mit einstufig geschaltetem Brenner (An-Aus-Betrieb nach Abschnitt 5.1) . . . . 33
7.2 Pufferspeicher in Kombination mit Wärmeerzeugern . . . . . 35
7.3 Kessel mit mehrstufigem oder modulierendem Brenner oder mit modulierender Feuerungsführung . . . . . 36
7.4 Elektrozentralheizkessel . . . . . 37
7.5 Wärmepumpen . . . . . 37
7.6 Blockheizkraftwerke . . . . . 37

**Contents** Page

Preliminary note . . . . . 2
Introduction . . . . . 3
**1 Scope** . . . . . 3
**2 Normative references** . . . . . 6
**3 Terms and definitions** . . . . . 7
**4 Symbols and indices** . . . . . 14
**5 Heat generators and their characteristics** . . 16
5.1 General . . . . . 16
5.2 Input data for energy performance evaluation . . . . . 17
5.3 Utilisation-ratio curve . . . . . 25
5.4 Evaluation quantities for quasi-steady state operation . . . . . 28
5.5 Distributed heat generator systems for individual space heating . . . . . 31
**6 Chillers** . . . . . 31
6.1 General . . . . . 31
6.2 Chiller demand . . . . . 32
6.3 Evaluation quantities . . . . . 32
**7 From the demand to the energy effort for generation** . . . . . 33
7.1 Boilers with single-stage burner (on/off operation as per Section 5.1) . . . . 33
7.2 Buffer storage tank combined with heat generators . . . . . 35
7.3 Boilers with multi-stage or modulating burner or with modulating furnace control . 36
7.4 Electric central-heating boilers . . . . . 37
7.5 Heat pumps . . . . . 37
7.6 Combined heat and power systems . . . . . 37

VDI-Gesellschaft Bauen und Gebäudetechnik (GBG)

Fachbereich Techinsche Gebäudeausrüstung

**VDI-Handbuch Wärme-/Heiztechnik**
**VDI-Handbuch Ressourcenmanagement in der Umwelttechnik**

**Vervielfältigung – auch für innerbetriebliche Zwecke – nicht gestattet / Reproduction – even for internal use – not permitted**

 All rights reserved © Verein Deutscher Ingenieure, Düsseldorf 2013

Seite

7.7 Anlagen zur solaren Heizungsunterstützung (Solaranlagen) . . . . . 38
7.8 Fernwärmeübergabestationen. . . . . 38
7.9 Dezentrale Wärmeerzeuger zur raumweisen Beheizung . . . . . 38

**8 Vom Bedarf zum Energieaufwand der Kälteerzeugung**. . . . . 42
8.1 Stromaufwand bei Kompressionskältemaschinen . . . . . 42
8.2 Wärmeaufwand bei Absorptionskältemaschinen . . . . . 43

**9 Stromaufwand der Wärmeerzeuger** . . . . . 43
9.1 Stromaufwand der Zusatzaggregate . . . . 43
9.2 Stromaufwand der Kessel. . . . . 43
9.3 Stromaufwand der übrigen Wärmeerzeuger 46

**Anhang A** Herleitungen . . . . . 48
A1 Nutzungsgradkennlinie für Kessel im An-Aus-Betrieb. . . . . 48
A2 Wirkungsgrad-Kennlinie für mehrstufige oder modulierende Brenner oder für modulierende Feuerungsführung . . . . . 50
A3 Einfluss der mittleren Kesseltemperatur und der Kondensation der Rauchgasfeuchte 50

**Anhang B** Beispiele . . . . . 53
B1 Beispiel 1: Ölgefeuerter Kessel für Einfamilienhaus. . . . . 53
B2 Beispiel 2: Pelletgefeuerter Kessel für Verwaltungsgebäude . . . . . 55

Schrifttum . . . . . 61

Benennungsindex deutsch . . . . . 62

Page

7.7 Systems for solar heating support (solar heating systems) . . . . . 38
7.8 District heat transfer stations. . . . . 38
7.9 Distributed heat generators for individual space heating . . . . . 38

**8 From the demand to the energy effort for cold generation** . . . . . 42
8.1 Electrical effort for compression chillers . 42
8.2 Thermal effort for absorption chillers . . . 43

**9 Electrical effort for heat generators** . . . . . 43
9.1 Electrical effort for additional components 43
9.2 Electrical effort for boilers . . . . . 43
9.3 Electrical effort for other heat generators . 46

**Annex A** Derivations . . . . . 48
A1 Utilisation-ratio curve for boilers in on/off operation . . . . . 48
A2 Efficiency curve for multi-stage or modulating burners or for modulating furnace control . . . . . 50
A3 Influence of mean boiler temperature and flue gas moisture condensation . . . . . 50

**Annex B** Examples . . . . . 57
B1 Example 1: Oil-fired boiler for single-family home. . . . . 57
B2 Example 2: Pellet-fired boiler for administration building. . . . . 59

Bibliography . . . . . 61

Term index English . . . . . 62