

VEREIN
DEUTSCHER
INGENIEURE

Hydraulik in Anlagen der
Technischen Gebäudeausrüstung
Hydraulische Schaltungen
Hydraulic systems in building services
Hydraulic circuits

VDI 2073

Blatt 1 / Part 1

Ausg. deutsch/englisch
Issue German/English

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	Contents	Page
Vorbemerkung	2	Preliminary note	2
Einleitung	2	Introduction	2
1 Anwendungsbereich	3	1 Scope	3
2 Normative Verweise	3	2 Normative references	3
3 Begriffe	4	3 Terms and definitions	4
3.1 Verteilungselemente	4	3.1 Distribution system elements	4
3.2 Leitungskenngrößen	4	3.2 Piping characteristics	4
3.3 Armaturkenngrößen	5	3.3 Valve characteristics	5
3.4 Pumpenkenngrößen	5	3.4 Pump characteristics	5
3.5 Stellen im Verteilsystem	6	3.5 Particular points in the distribution system	6
4 Formelzeichen und Zeichenerklärung	7	4 Symbols and graphical elements	7
5 Sollfunktionen eines hydraulischen Verteilsystems	8	5 Specified functions of a hydraulic distribution system	8
6 Struktur eines Verteilsystems	11	6 Distribution system structure	11
6.1 Hydraulische Kreise	11	6.1 Hydraulic loops	11
6.2 Schaltungen zur Regelung der Übergabe	13	6.2 Transfer control circuits	13
6.3 Hydraulische Entkopplung	16	6.3 Hydraulic separation	16
6.4 Pufferspeicher	17	6.4 Buffer storage tank	17
6.5 Anschluss von Übergabeeinrichtungen	17	6.5 Connection of terminal units	17
6.6 Anschluss von Erzeugern	18	6.6 Connection of generatorss	18
6.7 Anschluss einer zentralen Trinkwassererwärmung	24	6.7 Connection of a central potable-water heating system	24
6.8 Rohrverlegung im Gebäude	24	6.8 Pipe laying within the building	24
6.9 Anordnung der Pumpen	25	6.9 Pump arrangement	25
7 Auslegung	29	7 Design	29
7.1 Wahl der Rohrdurchmesser	30	7.1 Selection of pipe sizes	30
7.2 Stell- und Regelarmaturen	34	7.2 Adjustment and control valves	34
7.3 Pumpen	36	7.3 Pumps	36
Schrifttum	41	Bibliography	41
Benennungsindex	42	Term index	42

VDI-Gesellschaft Bauen und Gebäudetechnik (GBG)

Fachbereich Technische Gebäudeausrüstung

VDI-Handbuch Wärme-/Heiztechnik
VDI-Handbuch Raumluftechnik
VDI-Handbuch Management und Sicherheit in der Umwelttechnik

Vorbemerkung

Der Inhalt dieser Richtlinie ist entstanden unter Beachtung der Vorgaben und Empfehlungen der Richtlinie VDI 1000.

Alle Rechte, insbesondere die des Nachdrucks, der Fotokopie, der elektronischen Verwendung und der Übersetzung, jeweils auszugsweise oder vollständig, sind vorbehalten.

Die Nutzung dieser VDI-Richtlinie ist unter Wahrung des Urheberrechts und unter Beachtung der Lizenzbedingungen (www.vdi.de/richtlinien), die in den VDI-Merkblättern geregelt sind, möglich.

Allen, die ehrenamtlich an der Erarbeitung dieser VDI-Richtlinie mitgewirkt haben, sei gedankt.

Einleitung

Damit die Hydraulik in Anlagen der Technischen Gebäudeausrüstung im gesamten Belastungsbereich einwandfrei arbeitet, müssen verschiedene Voraussetzungen erfüllt sein. Immer mehr setzt sich die Erkenntnis durch, dass die einzelnen Aufgaben, wie etwa die Wahl und Auslegung der Raumheiz- und Kühlflächen oder Wärmeübertrager, der Umwälzpumpen oder der Stell- und Regeleinrichtungen und der Wärme- oder Kälteerzeuger, nicht isoliert, sondern im Gesamtrahmen mit der Gestaltung der hydraulischen Anschluss- und Verbindungssysteme gelöst werden müssen.

Anlagenkomponenten wie Wärmeerzeuger, Heizkörper, Thermostatventile oder Pumpen werden industriell gefertigt; in Typprüfungen werden die relevanten Kenndaten nach einschlägigen Normen ermittelt, sodass die Unsicherheit dieser Kenndaten sehr gering ist und auf Grundlage dieser Daten eine entsprechend sichere Auslegung möglich ist.

Im Gegensatz hierzu muss jedes Verteilsystem, abgestimmt auf die Gegebenheiten des Gebäudes und die Vorgaben des Nutzers, neu entworfen und berechnet werden. Dabei werden häufig mangels Kenntnis der allgemeingültigen Hydraulikgrundlagen, wegen fehlender anerkannter Regeln zur Konzeption von Verteilsystemen und wegen ihrer schwierigen Überprüfbarkeit unzulängliche hydraulische Schaltungen gewählt – erhöhter Energieaufwand ist die Folge. Dem soll diese Richtlinie durch Vorgabe der wesentlichen Grundsätze zur Gestaltung eines hydraulischen Verteilsystems abhelfen. Zu den Gestaltungsgrundsätzen gehört als Kriterium neben der Herstellung der Funktionalität die Minimierung des Energieaufwands.

Da als Wärmeträgermedium in Verteilsystemen überwiegend Wasser dient, wird im Folgenden nur der Ausdruck Wasser verwendet, auch wenn andere Me-

Preliminary note

The content of this standard has been developed in strict accordance with the requirements and recommendations of the standard VDI 1000.

All rights are reserved, including those of reprinting, reproduction (photocopying, micro copying), storage in data processing systems and translation, either of the full text or of extracts.

The use of this standard without infringement of copyright is permitted subject to the licensing conditions specified in the VDI Notices (www.vdi.de/richtlinien).

We wish to express our gratitude to all honorary contributors to this standard.

Introduction

Various requirements must be fulfilled to ensure proper operation of the hydraulic systems in building services applications over the entire load range. There is increasing awareness that the individual tasks, such as the selection and design of room heating and cooling surfaces or heat exchangers, of circulation pumps or adjustment and control devices and of heat or cold generators, must be handled not separately but in the context of designing the overall hydraulic connection systems.

System components such as heat generators, radiators, thermostatic valves or pumps are manufactured industrially; the relevant characteristics are determined in type tests according to the respective standards so that these data have a very small uncertainty and provide an accordingly reliable design basis.

In contrast, each distribution system must be newly designed and calculated in order to tailor it to the conditions in the building and to meet the user requirements. Inappropriate hydraulic circuits are often chosen due to a lack of knowledge of the generally valid hydraulic principles, for want of acknowledged rules for the conceptual design of distribution systems and because of the difficulty of verifying them; as a result, the energy effort is increased. This standard aims to remedy this by specifying the fundamentals for designing hydraulic distribution systems. One of the criteria included in the design principles, apart from establishing functionality, is the minimisation of the energy effort.

Given that water is used as the heat transfer fluid in the majority of distribution systems, only the term “water” is referred to below even if other fluids oc-

dien, z.B. Wasser mit Zusätzen, vorkommen – denn die mitgeteilten Regeln gelten allgemein.

Die Richtlinienreihe VDI 2073 gliedert sich in folgende Blätter:

Blatt 1	Hydraulische Schaltungen
Blatt 2	Hydraulischer Abgleich
Blatt 3	Schulungsinhalte

Eine Liste der aktuell verfügbaren Blätter dieser Richtlinienreihe ist im Internet abrufbar unter www.vdi.de/2073.

1 Anwendungsbereich

Diese Richtlinie ist anzuwenden auf Konzeption und Auslegung hydraulischer Verteilsysteme zur Wärme- und Kälteversorgung in Anlagen der Technischen Gebäudeausrüstung.

Die Richtlinie vermittelt den planenden Ingenieuren, Erstellern oder Betreibern einer Heiz- und Raumlufttechnischen Anlage oder anderer hydraulisch versorgter Systeme die Grundsätze, die bei der Konzeption der Struktur hydraulischer Verteilsysteme für die unterschiedlichen Anwendungsfälle zu beachten sind. Weiterhin werden Regeln für die Auslegung der Rohre, Armaturen und Pumpen gegeben.

In den Abbildungen ist generell nur das Prinzip der hydraulischen Schaltungen dargestellt, dabei sind aus Gründen der Übersichtlichkeit nicht alle sicherheits- und regelungstechnischen Armaturen wiedergegeben.

cur, e.g. water with additives – for the rules stated are generally valid.

The series of standards VDI 2073 consists of the following parts:

Part 1	Hydraulic circuits
Part 2	Hydraulic balancing
Part 3	Training contents

A catalogue of all available parts of this series of standards can be accessed on the Internet at www.vdi.de/2073.

1 Scope

This standard is applicable to the planning and design of hydraulic distribution systems for the supply of heat and cold in building services applications.

The standard imparts to the planning engineers, installers or users of heating and air-conditioning or other hydraulically supplied systems the basics to be observed in designing the structure of hydraulic distribution systems for various applications. Furthermore, rules are given for the dimensioning of pipes, valves and pumps.

The figures generally only show schematics of the hydraulic circuits; for clarity, all safety and control valves are not represented.

2 Normative Verweise / Normative references

Die folgenden zitierten Dokumente sind für die Anwendung dieser Richtlinie erforderlich: / The following referenced documents are indispensable for the application of this standard:

DIN 18379:2012-09 VOB Vergabe- und Vertragsordnung für Bauleistungen; Teil C: Allgemeine Technische Vertragsbedingungen für Bauleistungen (ATV); Raumlufttechnische Anlagen (German construction contract procedures (VOB); Part C: General technical specifications in construction contracts (ATV); Installation of air conditioning systems)

DIN 18380:2012-09 VOB Vergabe- und Vertragsordnung für Bauleistungen; Teil C: Allgemeine Technische Vertragsbedingungen für Bauleistungen (ATV); Heizanlagen und zentrale Wassererwärmungsanlagen (German construction contract procedures (VOB); Part C: General technical spe-

cifications in construction contracts (ATV); Installation of central heating systems and hot water supply systems)

DIN EN 12828:2003-06 Heizungssysteme in Gebäuden; Planung von Warmwasser-Heizungsanlagen (Heating systems in buildings; Design of water-based heating systems; German version EN 12828:2003)

VDI 2036:2009-11 Gebäudetechnische Anlagen mit Fernwärme (Building installations for district heating)

VDI 2073 Blatt 2:2012-05 Hydraulik in Anlagen der Technischen Gebäudeausrüstung; Hydraulischer Abgleich (Hydraulic systems in building services; Hydraulic balancing)

VDI 6030 Blatt 1:2002-07 Auslegung von freien Raumheizflächen; Grundlagen; Auslegung von Raumheizkörpern (Designing free heating surfaces; Fundamentals; Designing of heating appliances)