

VEREIN
DEUTSCHER
INGENIEURE

Planung der Gebäudeenergetik
Grundlagen zur Planung der Gebäudeenergetik
Energy consulting for estates and buildings
Fundamentals on planning for estates and buildings

VDI 3922
Blatt 3 / Part 3

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.....	4	2 Normative references.....	4
3 Begriffe.....	5	3 Terms and definitions.....	5
4 Grundlagen.....	5	4 Fundamentals.....	5
4.1 Ziel und Nutzen.....	6	4.1 Aims and benefits.....	6
4.2 Lebenszyklusbetrachtung.....	7	4.2 Life-cycle approach.....	7
4.3 Abgrenzung.....	9	4.3 Delimitation of scope.....	9
5 Planungsphasen der Gebäudeenergetik.....	9	5 Planning phases of the energy-related design of buildings.....	9
5.1 Entwicklungs- und Planungsphase (Phase 0 bis Phase 3).....	9	5.1 Development and planning phase (phase 0 to phase 3).....	9
5.2 Realisierungsphase (Phase 4 bis Phase 8).....	18	5.2 Implementation phase (phase 4 to phase 8).....	18
5.3 Nutzungsphase (Phase 9 und Phase 10).....	22	5.3 Use phase (phase 9 and phase 10).....	22
5.4 Verwertungsphase (Phase 11).....	22	5.4 Deconstruction/disposal phase (phase 11).....	22
6 Besondere Leistungen.....	22	6 Special services.....	22
6.1 Thermische Simulation von Gebäuden und Anlagen.....	22	6.1 Thermal simulation of buildings and technical installations.....	22
6.2 Tageslichtberatung mit Tageslichtsimulation.....	26	6.2 Daylight-use consulting, including daylight simulation.....	26
6.3 Strömungssimulation (CFD – Computational Fluid Dynamics).....	27	6.3 Flow simulation (CFD – Computational Fluid Dynamics).....	27
6.4 Betriebshandbuch, Teil Gebäudeenergetik.....	28	6.4 Operation manual, section on energy-related aspects of the building.....	28
6.5 Nutzerhandbuch, Teil Gebäudeenergetik.....	31	6.5 User manual, section on energy-related aspects of the building.....	31
6.6 Emulation der Gebäudeautomation.....	33	6.6 Emulation of building automation and control systems.....	33
6.7 EnEV-Nachweis/-Ausweis.....	35	6.7 Proof of compliance with EnEV requirements/EnEV energy certificate.....	35
6.8 Energiemonitoring.....	36	6.8 Energy monitoring.....	36
6.9 Green-Building-Zertifizierung.....	40	6.9 Green-building certification.....	40
7 Fachliche Qualifikation.....	40	7 Engineering qualification.....	40
Schrifttum	42	Bibliography.....	42

VDI-Gesellschaft Bauen und Gebäudetechnik (GBG)
Fachbereich Technische Gebäudeausrüstung

VDI-Handbuch Facility-Management

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 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 Richtlinie mitgewirkt haben, sei gedankt.

Einleitung

Die Begrenztheit der Ressourcen erfordert einen effizienten Energieeinsatz. Insbesondere beim Beraten, Planen, Bauen und Betreiben von Gebäuden und deren technischer Gebäudeausrüstung bestehen Potenziale und Möglichkeiten, die sogenannte „Gebäudeenergetik“, effizienter und ressourcenschonender zu gestalten. Dies betrifft beispielsweise die Energie für das Heizen, Kühlen, Lüften, Beleuchten, Trinkwarmwasser sowie die Aspekte Wärmebrückenoptimierung, Luftdichtheitskonzept, Optimierung der Gebäudehülle und Qualitätssicherung. Daher werden in fast allen Projekten Energieberatungen, Energiesimulationen etc. eingesetzt und Energiekonzepte und Energieoptimierungen entwickelt.

Es gibt bis heute keinen Standard, der beschreibt, welche Ingenieurleistungen für die Optimierung seiner Gebäudeenergetik erforderlich sind. Die einschlägigen Richtlinien und Normen zur Planung der Technischen Gebäudeausrüstung geben Hinweise, wie Anlagen auszulegen sind, um Maximalanforderungen erreichen zu können. Die Energieeinsparverordnung (EnEV) und DIN V 18599 sowie das Erneuerbare-Energien-Wärmegesetz (EEWärmeG) dienen lediglich dem genehmigungsrechtlichen Nachweis. Zudem sind die festgeschriebenen Randbedingungen und vereinfachten Berechnungsverfahren nicht geeignet, eine projektbezogene energetische Optimierung des Gebäudes und der technischen Gebäudeausrüstung abzubilden.

In der Richtlinienreihe VDI 2552 werden wesentliche Aspekte des Building Information Modeling (BIM) behandelt, sofern diese für die Gebäudeenergetik relevant sind, finden sie Eingang in

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 (www.vdi.de/richtlinien) specified in the VDI Notices.

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

Introduction

Since our planet's natural resources are limited, it is essential that all available energy is used as efficiently as possible. The field of consulting, planning, construction and operation of buildings and their technical building services offers particularly high potential and wide opportunities for the energy-related design of buildings. i.e. efficient and resource-saving utilisation of energy in buildings. This applies, for example, to energy used for heating, cooling, ventilation, lighting and domestic hot water as well as to aspects such as thermal-bridge optimisation, airtightness concepts, optimisation of building envelopes and quality assurance. That is why almost all building project planning involves energy consulting, energy simulations, etc. as well as the development of energy concepts and energy optimisation measures.

Up to now, no standard has been developed to describe the engineering services required for optimising the energy-related design of buildings. The relevant guidelines and standards on the planning of technical building services provide guidance on how to design systems in order to meet maximum requirements. The German Energy Conservation Regulations (Energieeinsparverordnung – EnEV) and DIN V 18599 as well as the German Renewable Energy Heat Generation Act (Erneuerbare-Energien-Wärmegesetz – EEWärmeG) only serve as references for obtaining building permits. Moreover, the stipulated boundary conditions and simplified calculation methods used here are not suitable for modelling project-specific energy-related optimisation of buildings and technical building services.

The VDI 2552 Series of Standards describes fundamental aspects of Building Information Modeling (BIM) and where these are relevant to energy-related design of buildings, they are to be included

den ganzheitlichen Planungsprozess über den Lebenszyklus eines Gebäudes.

Mit dieser Richtlinie werden die Planung der Energetik von Gebäuden und weitere im Zusammenhang stehende Einzelthemen wie thermische (Gebäude- und Anlagen-)Simulation, Energiemonitoring und Tageslichtnutzung anhand der Lebenszyklusbetrachtung von Immobilien dargestellt. Damit bietet die Richtlinie eine ganzheitlich strukturierte Herangehensweise vom Planungs- und Bauprozess über den Betrieb bis hin zur Verwertungsphase. Es wird aufgezeigt, welche Beratungs- und Planungsleistungen zu erbringen sind, wenn die Gebäudeenergetik ingenieurmäßig konzipiert, geplant, gebaut und betrieben wird. Die hierfür benötigten Ingenieurleistungen sollen durch qualifizierte Fachleute ausgearbeitet werden.

In VDI 3922 Blatt 1 wird für potenzielle Auftraggeber aufgezeigt, welche „Eckwerte“, Mindestinhalte, Leistungen eines Beratungs- und Analyseprozesses durch einen VDI-Energieberater zu erwarten sind. Die Richtlinie VDI/BTGA-MT 3922 Blatt 2 beschreibt die notwendige Kompetenz von Energieberatern. Eine Liste der aktuell verfügbaren Blätter dieser Richtlinienreihe ist im Internet abrufbar unter www.vdi.de/3922.

Weitere Informationen zur Richtlinienreihe sowie ein zentrales Register für VDI-Energieberater sind auch über www.vdi.de/3922 zugänglich.

1 Anwendungsbereich

Diese Richtlinie beschreibt den Leistungsumfang der Planung der Gebäudeenergetik im Lebenszyklus inklusive der besonderen Leistungen, z.B. CFD-Simulation (CFD – Computational Fluid Dynamics), Betriebshandbuch, Emulation der Gebäudeautomation Energiemonitoring, thermische Simulation, Tageslichtnutzung, energetische Anforderungen bei Wettbewerben. Darüber hinaus stellt die Richtlinienreihe (siehe auch VDI/BTGA-MT 3922 Blatt 2) das Verfahren des Beratungsprozesses dar, der über die in der HOAI beschriebenen Leistungen hinausgeht. Die Richtlinie ist für den Planungs- und Bauprozess und in der Nutzungsphase von Immobilien anwendbar.

Diese Richtlinie richtet sich insbesondere an Energieberatende und Fachplanende, die verschiedene Energiethemen im Planungs- und Bauprozess bearbeiten und im Betrieb eingebunden sind. Dem Eigentümer, den Projektverantwortlichen und Be-

in the holistic planning process throughout the building's life cycle.

This standard describes the planning of energy-related design aspects and other individual topics related to energy management, for example thermal (building and system) simulation, energy monitoring and the use of daylight with reference to the life cycle of buildings. In doing so, the standard offers a holistic and structured approach – starting with the planning and construction process, right through to operation of the building and finally the disposal phase. It outlines the consultancy and planning services to be rendered when energy-related aspects of a building are drafted, planned, implemented and operated in accordance with good engineering practice. The required engineering services shall be determined and planned by qualified experts.

VDI 3922 Part 1 outlines the “benchmark figures”, minimum contents and deliverables of a consultation and analysis process that a potential client can expect a VDI energy consultant to provide. VDI/BTGA-MT 3922 Part 2 describes the competencies that can be expected of energy consultants. A catalogue of all available parts of this series of standards can be accessed on the Internet at www.vdi.de/3922.

For more information on this series of standards and a central register of VDI energy consultants please refer also to www.vdi.de/3922.

1 Scope

This standard describes the scope of planning services involved in the energy-related life-cycle planning of a building, including special services such as CFD simulation (CFD – Computational Fluid Dynamics), operating manual, emulation of building automation and control systems, energy monitoring, thermal simulation, use of daylight, and energy-efficiency requirements demanded in design competitions. In addition, the series of standards (c.f. VDI/BTGA-MT 3922 Part 2) describes the procedure of consulting services that are not included in the German Official Scale of Fees for Services by Architects and Engineers (Honorarordnung für Architekten und Ingenieure – HOAI). The standard applies both to the planning and construction process as well as to the utilisation phase of buildings.

This standard addresses, in particular, energy consultants and technical planners dealing with various energy-related topics in the course of the planning and construction process as well as anyone involved in operative activities. It illustrates the ob-

treibenden werden Ziele und Nutzen der Gebäudeenergetik aufgezeigt, um notwendige Entscheidungen treffen zu können. Mit dieser Richtlinie steht eine Grundlage für die Kommunikation zwischen den Auftraggebern und den Auftragnehmern von Energieberatungs- und Energieplanungsleistungen zur Verfügung. Es werden sowohl Begriffe definiert als auch Leistungsbilder beschrieben. Die Richtlinie schafft Transparenz, unterstützt Entscheidungsprozesse, zeigt relevante Entscheidungsparameter auf und ist für alle Nutzungsarten anwendbar, z.B. Verwaltungsgebäude, Wohngebäude, Industrie und Gewerbebetriebe sowie für öffentliche Einrichtungen.

Die Richtlinie wendet sich an:

- Bauherren und Projektentwickler
- Nutzer, Eigentümer und Betreiber von Wohn- und Nichtwohngebäuden oder Liegenschaften
- Beratende und Planende der Gebäudeenergetik

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 4108-2:2013-02 Wärmeschutz und Energieeinsparung in Gebäuden; Teil 2: Mindestanforderungen an den Wärmeschutz (Thermal protection and energy economy in buildings; Part 2: Minimum requirements to thermal insulation)

DIN EN 15251:2012-12 Eingangsparameter für das Raumklima zur Auslegung und Bewertung der Energieeffizienz von Gebäuden; Raumluftqualität, Temperatur, Licht und Akustik (Indoor environmental input parameters for design and assessment of energy performance of buildings addressing indoor air quality, thermal environment, lighting and acoustics)

DIN V 18599 Energetische Bewertung von Gebäuden; Berechnung des Nutz-, End- und Primärenergiebedarfs für Heizung, Kühlung, Lüftung, Trinkwarmwasser und Beleuchtung (Energy efficiency of buildings; Calculation of the net, final and primary energy demand for heating, cooling, ventilation, domestic hot water and lighting)

VDI 2067 Blatt 1:2012-09 Wirtschaftlichkeit gebäudetechnischer Anlagen; Grundlagen und

objectives and benefits of the energy-related design of buildings to owners, project managers and operators, thus offering support in decision-making processes. This standard forms a basis for communication between clients and providers of energy consultancy and energy planning services. It defines terms and describes service profiles/scopes of service. The standard creates transparency, supports decision-making processes, points out relevant decision-making parameters and is applicable to all types of utilisation, e.g. administration buildings, residential buildings, industrial and business enterprises as well as public institutions.

The standard addresses:

- building owners and real-estate developers
- users, owners and operators of residential and non-residential buildings or properties
- consultants and planners concerned with the energy-related design of buildings

Kostenberechnung (Economic efficiency of building installations; Fundamentals and economic calculation)

VDI/BTGA-MT 3922 Blatt 2:2019-01 Energieberatung; Feststellen der Kompetenz von Energieberatern (Energy consultancy; Competence assessment of energy consultants)

VDI 4700 Blatt 1:2015-10 Begriffe der Bau- und Gebäudetechnik (Terminology of civil engineering and building services)

VDI 6020:2016-09 (Entwurf / Draft) Anforderungen an thermisch-energetische Rechenverfahren zur Gebäude- und Anlagensimulation (Requirements to be met by calculation methods for the simulation of thermal-energy efficiency of buildings and building installations)

VDI 6020 Blatt 1:2001-05 Anforderungen an Rechenverfahren zur Gebäude- und Anlagensimulation; Gebäudesimulation (Requirements on methods of calculation to thermal and energy simulation of buildings and plants; Buildings)

VDI 6026 Dokumentation in der Technischen Gebäudeausrüstung; Inhalte und Beschaffenheit von Planungs-, Ausführungs- und Revisionsunterlagen (Documentation in the building services; Contents and format of planning, execution and review documents)