

VEREIN
DEUTSCHER
INGENIEURE

Betriebswirtschaftliche Berechnungen
für Investitionsgüter und Anlagen

VDI 6025

Economy calculation systems
for capital goods and plants

Ausg. deutsch/englisch
Issue German/English

Die deutsche Version dieser Richtlinie ist verbindlich.

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

Inhalt	Seite	Contents	Page
Vorbemerkung	3	Preliminary note	3
Einleitung	3	Introduction	3
1 Anwendungsbereich	4	1 Scope	4
2 Zahlungsarten und Kalkulationszinsfuß	4	2 Types of payment and interest rate for costing purposes	4
2.1 Kapitalgebundene Zahlungen	5	2.1 Capital-linked payments	5
2.2 Verbrauchsgebundene Zahlungen	5	2.2 Consumption-linked payments	5
2.3 Betriebsgebundene Zahlungen	5	2.3 Operation-linked payments	5
2.4 Sonstige Zahlungen	6	2.4 Other payments	6
2.5 Einzahlungen (eventuell Einsparungen)	8	2.5 Lodgement (possible savings)	8
2.6 Erfassung von Änderungsraten der Zahlungen	10	2.6 Inclusion of change rates for payments.	10
2.7 Kalkulationszinsfuß	12	2.7 Interest rate for costing purposes	12
3 Sensitivitätsanalyse, Grundlagen	20	3 Sensitivity analysis, basic principles	20
4 Kapitalwertmethode	28	4 Capital value method	28
4.1 Zahlungsfolgen	28	4.1 Payment sequences	28
4.2 Barwert	29	4.2 Cash value	29
4.3 Preisdynamische Zahlungsfolgen	30	4.3 Price-dynamic payment sequences	30
4.4 Ersatzwert	31	4.4 Substitute value	31
4.5 Berechnungsblatt und Ablaufplan für die Kapitalwertmethode	33	4.5 Calculation sheet and flow chart for the capital value method	33
4.6 Sensitivitätsanalyse, Anwendung	33	4.6 Sensitivity analysis, application	33
5 Annuitätsmethode	39	5 Annuity method	39
5.1 Zahlungsfolgen und ihre Annuität	40	5.1 Payment sequences and their annuity	40
5.2 Berechnungsblatt und Ablaufplan für die Annuitätsmethode	43	5.2 Calculation sheet and flow chart for the annuity method	43
5.3 Sensitivitätsanalyse, Anwendung	43	5.3 Sensitivity analysis, application	43

VDI-Gesellschaft Bauen und Gebäudetechnik (GBG)

Fachbereich Technische Gebäudeausrüstung

VDI-Handbuch Raumluftechnik
VDI-Handbuch Facility-Management
VDI-Handbuch Wärme-/Heiztechnik

	Seite		Page
6 Zinsfußmethoden	47	6 Interest rate methods	47
6.1 Interne Zinsfußmethode	47	6.1 Internal interest rate method	47
6.2 Modifiziert-interne Zinsfußmethode	50	6.2 Modified internal interest rate method	50
6.3 Berechnungsblätter und Ablaufplan für die modifiziert-interne Zinsfußmethode	52	6.3 Calculation sheets and flow chart for the modified internal interest rate method	52
6.4 Sensitivitätsanalyse, Anwendung	55	6.4 Sensitivity analysis, application	55
7 Amortisationsmethode	61	7 Amortization method	61
7.1 Preisstatische und preisdynamische Zahlungsfolgen	61	7.1 Price-static and price-dynamic payment sequences	61
7.2 Berechnungsblätter und Ablaufplan für die Amortisationsmethode.	65	7.2 Calculation sheets and flow chart for the amortisation method	65
7.3 Sensitivity analysis, application.	71	7.3 Sensitivity analysis, application	71
8 Kombination der verschiedenen Wirtschaftlichkeitsberechnungsmethoden	72	8 Combination of various methods of calculating economic efficiency	72
8.1 Unterscheidungsmerkmale	72	8.1 Differentiating features	72
8.2 Kombiniertes Einsatz der Amortisations- methode mit Kapitalwert- oder interner Zinsfußmethode	74	8.2 Combined use of amortisation method with capital value method or internal interest rate method	74
9 Fremdfinanzierung	77	9 Financing by borrowing	77
9.1 Einführung	77	9.1 Introduction	77
9.2 Arten der Fremdkapitaltilgung	78	9.2 Types of borrowed capital repayment	78
9.3 Arten des Kapitaleinsatzes	78	9.3 Types of capital employment	78
9.4 Alternativenvergleich	80	9.4 Comparison of alternatives	80
9.5 Leasing	80	9.5 Leasing	80
10 Berechnungsbeispiele	81	10 Examples of calculations	81
10.1 Berechnungsbeispiel für einen bestehenden Wohnblock (Einbau einer Pelletsheizung).	81	10.1 Example of calculation for an existing block of flats (installation of a wood pellet furnace)	81
10.2 Berechnungsbeispiel für ein Schulgebäude (Kesselerneuerung).	85	10.2 Example of calculation for a school building (boiler replacement)	86
10.3 Berechnungsbeispiel für eine BHKW- oder Kesselanlage (Brennstoff Erdgas)	89	10.3 Example of calculation for a CHPS or boiler system (fuel: natural gas).	90
10.4 Berechnungsbeispiel für ein Mehr- familienhaus (Brennstoff Heizöl EL)	116	10.4 Example of calculation for a multi-family house (fuel: EL fuel oil).	116
Anhang A Tabellen	119	Annex A Tables	119
Anhang B Hinweise und Erläuterungen	141	Annex B Notes and explanatory remarks	141
Glossar	143	Glossary	143
Schrifttum	150	Bibliography	150
Benennungsindex	151	Term index	151

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-richtlinien.de), die in den VDI-Merkblättern geregelt sind, möglich.

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

Einleitung

Die Erstausgabe der Richtlinie VDI 6025 geht zurück auf das Jahr 1996. Im Juli 2002 wurde sie inhaltlich überprüft und unverändert für gültig erklärt.

Jetzt wurde eine Überarbeitung erforderlich, weil z.B. Preisentwicklungen aktualisiert werden mussten, die Umstellung von DM auf Euro berücksichtigt wurde und die Beispiele an den aktuellen Stand der Technik angepasst werden mussten. Am Kern der betriebswirtschaftlichen Berechnungsmethoden hat sich nichts geändert. Die Richtlinie VDI 6025 ergänzt und erweitert die Richtlinienreihe VDI 2067 „Wirtschaftlichkeit gebäudetechnischer Anlagen“, indem sie auch andere technische Bereiche einbezieht und allgemein für Investitionsgüter und technische Anlagen gilt.

Unter Überprüfung der Wirtschaftlichkeit einer technischen Anlage ist ein Berechnungssatz zu verstehen, mit dem anhand bestimmter Wirtschaftlichkeitskriterien die Ertragsaussichten des erforderlichen Kapitaleinsatzes im Zeitablauf überprüft und – bei mehreren möglichen Ausführungsvarianten – die Anlagenform mit geringstem wirtschaftlichen Risiko bestimmt werden kann.

Für die Durchführung der Wirtschaftlichkeitsberechnung gibt es verschiedene Maßstäbe zur Kennzeichnung der Wirtschaftlichkeit und somit unterschiedliche Berechnungsmethoden.

Der paritätisch mit Ökonomen und Ingenieuren besetzte Ausschuss hatte sich die Aufgabe gestellt, die Grundlagen der wichtigsten Wirtschaftlichkeitsberechnungssysteme mit ihren ökonomischen Zielrichtungen und technischen Anwendungen zusammenzustellen. Hierbei wurde angestrebt, die behandelten Berechnungsmethoden in größtmöglicher Vollständigkeit und weitgehender Vereinheitlichung darzu-

Preliminary note

The content of this guideline has been developed in strict accordance with the requirements and recommendations of the guideline 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 guideline without infringement of copyright is permitted subject to the licensing conditions specified in the VDI Notices (www.vdi-richtlinien.de).

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

Introduction

The first edition of guideline VDI 6025 was issued in 1996. In July 2002, it was audited with regard to contents and stated valid without any modification.

Now a revision became necessary, because, e.g., the price developments had to be updated, the conversion from DM to Euro was considered and the examples had to be adapted to the state of the art. The essence of the economy calculation methods has not changed. The guideline VDI 6025 supplements and expands the series of guidelines VDI 2067 “Economic efficiency of building installations” by including other technical divisions and applying for capital goods and technical installations in general.

The examination of the economic efficiency of a technical installation is a method of calculation by means of which certain economic criteria are used to check the prospects of a return of the necessary capital outlay within a time period and, where there are several possible alternatives, of deciding which one offers the least economic risk.

Various criteria, and therefore different methods of calculation, exist for assessing economic efficiency.

The committee, composed of an equal number of economists and engineers, set itself the task of establishing the basic principles of the most important systems for the calculation of economic efficiency, with their economic objectives and technical applications. Every effort was made to present the method of calculation dealt with as clearly as possible and with the maximum uniformity. Furthermore, the inclusion of

stellen. Darüber hinaus führte die Einbeziehung der dynamischen Entwicklung der ökonomischen Daten – z.B. Preis- und Kostenänderungen – zu einer umfangreichen Darstellung.

Diese Richtlinie wendet sich vor allem an alle Planer, Ersteller und Betreiber von Anlagen mit dem Ziel, die Wirtschaftlichkeitsberechnungen hierfür auf eine sichere und einheitliche Basis zu stellen.

1 Anwendungsbereich

In dieser Richtlinie werden alle dynamischen Verfahren der Wirtschaftlichkeitsberechnung behandelt, für die folgende Kennzeichnungen charakteristisch sind:

- Ansatz von unterschiedlichen Änderungsraten der verschiedenen Kosten- bzw. Zahlungsarten
- explizite Berücksichtigung von periodisch unterschiedlich anfallenden Kosten- bzw. Zahlungsgrößen, das heißt, im Gegensatz zu statischen Verfahren Verzicht auf durchschnittliche Kostensätze je Periode
- Berücksichtigung der Unsicherheit bzw. des Risikos zukünftiger Kosten- bzw. Zahlungsgrößen

Beim Verzicht auf den Ansatz solcher Charakteristika ergeben sich grundsätzlich die statischen Verfahren als Sonderfall der dynamischen Verfahren.

Bei der Anwendung der Verfahren der Wirtschaftlichkeitsberechnung ist insbesondere zwischen

- Neu- und Erweiterungsinvestitionen und
- Ersatz-, Umstellungs- und Kosteneinsparungsinvestitionen

zu unterscheiden.

Die Berechnungsansätze und Beispiele wurden zwar auf den Anwendungsbereich der Wärmeversorgungstechnik abgestimmt, sie sind aber auch auf andere technische Bereiche übertragbar.

the dynamic development of economic data, such as changes in prices and costs, enabled comprehensive coverage.

This guideline is directed particularly to all planners, constructors and operators of installations, with the objective of providing a safe and uniform basis for calculating the economic efficiency of such installations.

1 Scope

This guideline deals with all dynamic methods of calculation of economic efficiency, which are characterized by the following features:

- use of different change rates for various costs or types of payment
- explicit allowance for costs and payments which occur at different periods, i.e. doing away with average cost rates per period, in contrast to the static method
- taking account of the uncertainty or risk of future costs or payments

Where the use of such characteristic data is omitted, this results in principle in the static methods as a special case within the dynamic methods.

A distinction must be particularly be made between

- new and expansion investments and
- replacement investments, conversion investments and cost saving investments

when applying the methods for calculation of economic efficiency.

The equations and examples were of course meant for application in the area of engineering which consumes heat but can also be transferred to other technical applications.