

VEREIN  
DEUTSCHER  
INGENIEURE

VERBAND DER  
ELEKTROTECHNIK  
ELEKTRONIK  
INFORMATIONSTECHNIK

Gehobene Methoden der Regelungstechnik  
in thermischen Kraftwerken

Advanced process control  
for thermal power plants

VDI/VDE 3509

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
Vorbemerkung .....	2
Einleitung .....	2
<b>1 Anwendungsbereich</b> .....	2
<b>2 Normative Verweise</b> .....	2
<b>3 Begriffe</b> .....	3
<b>4 Formelzeichen und Abkürzungen</b> .....	9
<b>5 Beispielhafte Methoden und Verfahren übergeordneter Regelungen</b> .....	9
5.1 Störgrößenaufschaltung .....	9
5.2 Kennfeldregler .....	11
5.3 Softsensoren .....	11
5.4 Bedienerunterstützungssystem (Operator Support System, OSS) .....	14
5.5 Modellprädiktiver Regler (Model Predictive Control, MPC) .....	16
5.6 Online-Optimierer .....	18
5.7 Zustandsregler .....	20
5.8 Entkopplungsregelung .....	22
<b>6 Weitere Gesichtspunkte bei einem zusätzlichen System zur Prozessführung</b> ....	23
6.1 IT-Sicherheit .....	23
6.2 Schnittstellen .....	23
6.3 Einheitliche Benutzerschnittstelle .....	24
6.4 Plausibilitätskontrolle .....	24
6.5 Inkrementelle Sollwertführung .....	25
6.6 Watchdog und Statusmeldungen .....	25
6.7 Verfügbarkeitsbetrachtungen und Redundanz .....	25
Schrifttum .....	26
Benennungsindex englisch-deutsch .....	27

Contents	Page
Preliminary note .....	2
Introduction .....	2
<b>1 Scope</b> .....	2
<b>2 Normative references</b> .....	2
<b>3 Terms and definitions</b> .....	3
<b>4 Symbols and abbreviations</b> .....	9
<b>5 Exemplary methods and procedures of higher-level controls</b> .....	9
5.1 Disturbance feed forward control .....	9
5.2 Map controller .....	11
5.3 Soft sensors .....	11
5.4 Operator support system (OSS) .....	14
5.5 Model predictive control (MPC) .....	16
5.6 Online optimizer .....	18
5.7 State feedback controller .....	20
5.8 Decoupling control .....	22
<b>6 Other considerations for an add-on process control system</b> .....	23
6.1 IT security .....	23
6.2 Interfaces .....	23
6.3 Unified user interface .....	24
6.4 Plausibility check .....	24
6.5 Incremental setpoint control .....	25
6.6 Watchdog and state messages .....	25
6.7 Availability considerations and redundancy .....	25
Bibliography .....	26
Term index English-German .....	27

VDI/VDE-Gesellschaft Mess- und Automatisierungstechnik (GMA)  
Fachbereich Anwendung der Automatisierungstechnik

VDI/VDE-Handbuch Automatisierungstechnik  
VDI-Handbuch Energietechnik

## 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](http://www.vdi.de/richtlinien)), die in den VDI-Merkblättern geregelt sind, möglich.

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

Weitere aktuelle Informationen sind im Internet abrufbar unter [www.vdi.de/3509](http://www.vdi.de/3509).

## Einleitung

Aufgrund der immer höheren Anforderungen an die Flexibilität und Effizienz in thermischen Kraftwerken steigen die Anforderungen an Kraftwerksleittechnik und Kraftwerksführungssysteme und damit die Komplexität der zu lösenden Aufgabenstellungen.

Diese Richtlinie beschreibt die wesentlichen Methoden und Verfahren übergeordneter Regelungen und stellt allgemeine Regeln für deren Entwicklung, Implementierung und Abnahme auf.

## 1 Anwendungsbereich

Ausgehend von den Ausführungen für klassische Regelungen in VDI/VDE 3508 und praktischen Erfahrungswerten werden in dieser Richtlinie die Entwicklung, Implementierung und Abnahme übergeordneter Regelungen in Kraftwerken beschrieben.

Diese Richtlinie wendet sich an Ingenieurinnen und Ingenieure in der Planung und im Betrieb von thermischen Kraftwerken, ist aber auch für andere verfahrenstechnische Anlagen verwendbar.

## 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](http://www.vdi.de/richtlinien)) specified in the VDI Notices.

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

Further current information is available on the Internet at [www.vdi.de/3509](http://www.vdi.de/3509).

## Introduction

Due to the ever-increasing demands on flexibility and efficiency in thermal power plants, the requirements on power plant I&C and power plant management systems are increasing and, with them, the complexity of the tasks to be solved.

This standard describes the essential methods and procedures of superordinate controls and establishes general rules for their development, implementation, and acceptance.

## 1 Scope

Based on the explanations for classical controls in VDI/VDE 3508 and practical experience, this standard describes the development, implementation and acceptance of superordinate controls in power plants.

This standard addresses engineers in planning and operation of thermal power plants but can also be used for other process plants.