

VEREIN  
DEUTSCHER  
INGENIEURE

VERBAND DER  
ELEKTROTECHNIK  
ELEKTRONIK  
INFORMATIONSTECHNIK

Lernförderliche Arbeitsgestaltung  
Ziele, Nutzen, Begriffe

Work design conducive to learning  
Goals, benefits, terms and definitions

VDI/VDE-MT  
7100

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>	<b>5</b>
<b>2 Begriffe.....</b>	<b>5</b>
<b>3 Grundlagen.....</b>	<b>6</b>
<b>4 Aufteilung der Richtlinie nach Fragestellungen.....</b>	<b>12</b>
<b>5 Lernförderliche Arbeitsgestaltung.....</b>	<b>21</b>
5.1 Perspektive <i>Mensch</i> .....	22
5.2 Perspektive <i>Technik</i> .....	30
5.3 Perspektive <i>Organisation</i> .....	36
<b>6 Wechselwirkungen zwischen den Perspektiven.....</b>	<b>42</b>
6.1 Perspektiven <i>Mensch</i> und <i>Technik</i> .....	42
6.2 Perspektiven <i>Technik</i> und <i>Organisation</i> .....	44
6.3 Perspektiven <i>Organisation</i> und <i>Mensch</i> .....	46
Schrifttum.....	48

Contents	Page
Preliminary note.....	2
Introduction.....	2
<b>1 Scope.....</b>	<b>5</b>
<b>2 Terms and definitions.....</b>	<b>5</b>
<b>3 Basics.....</b>	<b>6</b>
<b>4 Breakdown of the standard according to questions.....</b>	<b>12</b>
<b>5 Work design conducive to learning.....</b>	<b>21</b>
5.1 Perspective <i>Human</i> .....	22
5.2 Perspective <i>Technology</i> .....	30
5.3 Perspective <i>Organisation</i> .....	36
<b>6 Interactions between the perspectives.....</b>	<b>42</b>
6.1 Perspectives <i>Human</i> and <i>Technology</i> .....	42
6.2 Perspectives <i>Technology</i> and <i>Organisation</i> .....	44
6.3 Perspectives <i>Organisation</i> and <i>Human</i> .....	46
Bibliography.....	48

VDI/VDE-Gesellschaft Mess- und Automatisierungstechnik (GMA)  
Fachbereich Digitale Transformation

VDI/VDE-Handbuch Automatisierungstechnik

## Vorbemerkung

Der Inhalt dieser Richtlinie MT („Mensch und Technik“) ist entstanden unter Beachtung der Vorgaben und Empfehlungen der Richtlinie VDI 1000.

**Anmerkung:** Der Zusatz „MT“ („Mensch und Technik“) dient zur Kennzeichnung einer Richtlinie, die sich nicht ausschließlich mit Technik im Sinne einer *Regel der Technik*, sondern auch mit Fragestellungen gesellschaftlicher Relevanz befasst, beispielsweise Anforderungen an die Qualifikation von Personen beim Umgang mit Technik oder Vorgehen in management-spezifischen Fragen.

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.

Eine Liste der aktuell verfügbaren und in Bearbeitung befindlichen Blätter dieser Richtlinienreihe sowie gegebenenfalls zusätzliche Informationen sind im Internet abrufbar unter [www.vdi.de/7100](http://www.vdi.de/7100).

## Einleitung

Diese Richtlinie des Fachausschusses „Arbeitswelt Industrie 4.0“ der VDI/VDE-Gesellschaft Mess- und Automatisierungstechnik bietet Unternehmen Unterstützung, um im Zuge der digitalen Transformation die Wettbewerbsfähigkeit durch eine lernförderliche Arbeitsgestaltung zu erhalten und auszubauen. So können die Kompetenzen aller Beschäftigten der Dynamik des ständigen Wandels stetig angepasst werden.

Die digitale Transformation verändert, wie wir leben und arbeiten, und eröffnet gleichzeitig neue Möglichkeiten, wie wir in Zukunft lernen werden. Idealerweise wird in Zukunft die Arbeit so gestaltet, dass sie gleichzeitig lernförderlich ist und damit lebensbegleitendes und lebenslanges Lernen fördert. Um eine Handlungsempfehlung zu geben, werden in dieser Richtlinie die notwendigen Voraussetzungen für die Einführung und Gestaltung lernförderlicher Arbeit beschrieben.

Lernen bei der Arbeit (arbeitsnahes Lernen) ist für Unternehmen ein wichtiges Handlungsfeld, um den Anforderungen an Kompetenzerhalt und -entwicklung in der digitalisierten Arbeitswelt effizient und effektiv nachzukommen und um Lernpotenziale digitalisierter Arbeitssysteme auszuschöpfen. Um das Lernen bei der Arbeit zu ermöglichen, müssen

## Preliminary note

The content of this standard MT (“Man and Technology”) has been developed in strict accordance with the requirements and recommendations of the standard VDI 1000.

**Note:** The designation “MT” (“Man and Technology”) serves to identify a standard that does not only deal with technology in terms of a *rule of technology*, but also with questions of social importance, for example the requirements for the qualification of individuals when working with technology or procedures in management-specific aspects.

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.

A catalogue of all available parts of this series of standards and those in preparation as well as further information, if applicable, can be accessed on the Internet at [www.vdi.de/7100](http://www.vdi.de/7100).

## Introduction

This standard of the technical committee “Working World Industry 4.0” of the VDI/VDE Society Measurement and Automatic Control offers companies support to maintain and expand their competitiveness in the course of the digital transformation by means of a work design conducive to learning. In this way, the competences of all employees can be constantly adapted to the dynamics of permanent change.

The digital transformation is changing how we live and work and at the same time opening new possibilities for how we will learn in the future. Ideally, work in the future will be designed in such a way that it is simultaneously conducive to learning and thus promotes lifelong learning. In order to provide a recommendation for action, this standard describes the prerequisites necessary for introducing and designing work that is conducive to learning.

Learning at work (work-related learning) is an important field of action for companies in order to efficiently and effectively meet the requirements for competence maintenance and development in the digitalised working world and to exploit the learning potential of digitalised working systems. To enable learning at work, companies shall create work

Unternehmen lernförderliche Arbeitssysteme und Rahmenbedingungen schaffen.

### **Nutzen für Unternehmen und Beschäftigte**

Ausgangspunkt und maßgeblicher Anlass für die Erstellung dieser Richtlinie ist zunächst einmal das Interesse von Unternehmen

- an einem aktuellen (und ständig aktuell gehaltenen) Stand von Wissen und Können ihrer Beschäftigten,
- an engagiertem und eigenverantwortlichem Arbeiten der Beschäftigten,
- an Beiträgen der Beschäftigten zur produkt- und prozessbezogenen Innovationsfähigkeit des Unternehmens,
- an der Bindung von Erfahrungsträgerinnen und -trägern an das Unternehmen,
- daran, attraktiver Arbeitgeber zu sein, gerade in Zeiten von Fachkräfteknappheit.

### **Bedeutung für die digitale Transformation**

Digitalisierung und Industrie 4.0 bringen erhebliche Herausforderungen für die Entwicklung von Unternehmen und ihrer strategischen Ausrichtung mit sich. Dazu gehören Implikationen für Personalmanagement, Personalführung, Personaleinsatz, Personalentwicklung, Recruiting sowie Aus- und Weiterbildung. Im Zuge von Digitalisierung und Industrie 4.0 unterliegen Unternehmen einem ständigen Veränderungsprozess, der sowohl technisch-organisatorisch als auch organisationskulturell umgesetzt werden muss:

- Die dynamische technologische Entwicklung führt dazu, dass einmal erworbenes Wissen immer rascher aktualisiert und weiterentwickelt werden muss. Dies gilt auch für das an bestimmte Stadien der technischen Entwicklung gebundene Können.
- Die Veränderungsdynamik in Unternehmen bringt immer neue Organisationsstrukturen und Aufgabenzuschnitte mit sich. Somit ergeben sich in der Berufsbiografie immer wieder neuartige Erwartungen an die Kenntnisse und Fähigkeiten der Beschäftigten, die nicht nur über das für die bisherige Aufgabe benötigte Wissen und Können hinausgehen, sondern auch über die Grenzen des erlernten Berufs und sogar über die im eigentlichen Sinn „fachlich“ zu nennenden Anforderungen. Dazu gehört auch, dass immer mehr Arbeitstätigkeiten in vernetzten Gruppen und Teams zu erledigen sind.

Das alles hat dazu geführt, dass „lebenslanges Lernen“ zunehmend an die Stelle einer auf das Ausüben des erlernten Berufs begrenzten Vorstellung tritt. Es

systems and framework conditions that are conducive to learning.

### **Benefits for companies and employees**

The starting point and decisive reason for the creation of this standard is first of all the interest of companies

- in an up-to-date (and constantly kept up-to-date) state of knowledge and skills of their employees,
- in committed and independent working of the employees,
- in employees' contributions to the company's product- and process-related innovative capability,
- in the retention of experienced staff in the company, and
- to be an attractive employer, especially in times of a shortage of skilled workers.

### **Significance for the digital transformation**

Digitalisation and Industry 4.0 go along with considerable challenges for the development of companies and their strategic orientation. These include implications for personnel management, personnel leadership, personnel deployment, personnel development, recruiting as well as training and further education. In the course of digitalisation and Industry 4.0, companies are subject to a constant change process, which shall be implemented both technically and organisationally as well as in terms of organisational culture:

- Dynamic technological development means that knowledge, once acquired, shall be updated and further developed ever more quickly. This also applies to the skills linked to certain stages of technological development.
- The dynamic of change in companies always brings with it new organisational structures and task assignments. Thus, new expectations of the knowledge and skills of employees arise again and again in their professional biography, which not only go beyond the knowledge and skills required for the previous task, but also beyond the limits of the learned profession and even beyond the requirements that can be called “technical” in the true sense of the word. This also includes the fact that increasingly work activities have to be performed in networked groups and teams.

All this has led to a situation where “lifelong learning” is increasingly taking the place of a notion limited to practising the learned profession. It is to be

ist zu erwarten, dass künftige Berufsbiografien von einer dynamischen Entwicklung der Berufsbilder und einem möglicherweise mehrmaligen Berufswechsel geprägt sein werden.

Welcher Handlungs- und Entscheidungsbedarf ergibt sich aus dieser Entwicklung für die Unternehmen? Welche Risiken und welche Chancen ergeben sich daraus für Kompetenzentwicklung und Kompetenzmanagement?

Diese Richtlinie kann als Hilfe zur Bewältigung dieser strategischen Fragen verstanden werden: Sie enthält die Empfehlung, auf den weiteren Ausbau des Kompetenzniveaus der Beschäftigten als Befähiger für kundenorientierte Prozessqualität sowie für eine nachhaltige, produkt- und prozessbezogene Innovationsfähigkeit als Baustein einer Unternehmens- und Standortstrategie zu setzen. Ein wesentlicher Bestandteil zur Umsetzung dieser Strategie ist die in dieser Richtlinie beschriebene lernförderliche Arbeitsgestaltung. Sie ergänzt die auch weiterhin unverzichtbaren Instrumente einer fundierten, zukunftsorientierten Erstausbildung, einer strategischen Personalplanung und Personalentwicklung und einer Nutzung von fachlichen und überfachlichen Weiterbildungsangeboten unter Einbeziehung von internen und externen Weiterbildungsformen um ein systematisches „Lernen im Arbeitsprozess“.

### **Nutzen für Unternehmen**

Ein aktives, professionell gestaltetes Kompetenzmanagement in Verbindung mit bereichsübergreifender Anwendung einer lernförderlichen Arbeitsgestaltung im Sinne dieser Richtlinie eröffnet für Unternehmen die strategischen Optionen der Positionierung als Innovationstreiber/Innovationsführer (oder auch „First Follower“), als Marktführer im Qualitätswettbewerb oder als Premiumanbieter im Bereich einer kundenorientierten Flexibilität.

Technologische und marktinduzierte Veränderungen sind mit den „intelligenten Belegschaftsstrukturen“, auf die lernförderliche Arbeitsgestaltung abzielt, rascher und reibungsloser zu bewältigen. Aufgabenbezogene und arbeitsplatznahe Formen der Weiterbildung und Kompetenzentwicklung sind aus Unternehmenssicht sehr viel kostengünstiger als „Classroom“-Trainings, und sie können unmittelbar mit den soziotechnischen Prozessen der fortwährenden Produkt- und Prozessinnovation verzahnt werden. Dabei kann das Erfahrungswissen der Beschäftigten als Vor-Ort-Erfahrungsträger zum Innovationspotenzial beitragen.

Hinzu kommen die Aussicht auf eine höhere Identifikation der Mitarbeitenden mit dem Unternehmen, eine engere Mitarbeiterbindung und eine Verbesserung der Arbeitgeberattraktivität beim Recruiting –

expected that future occupational biographies will be characterised by a dynamic development of occupational profiles and a possibly multiple change of occupation.

What need for action and decision-making arises from this development for companies? What are the risks and opportunities for competence development and competence management?

This standard can be understood as an aid to addressing these strategic issues: It contains the recommendation to focus on the further expansion of the competence level of employees as enablers for customer-oriented process quality as well as for sustainable, product- and process-related innovation capability as a building block of a corporate and location strategy. An essential component for the implementation of this strategy is the work design conducive to learning described in this standard. It supplements the still indispensable instruments of well-founded, future-oriented initial training, strategic personnel planning and personnel development, and the use of specialised and interdisciplinary further training offers, including internal and external forms of further training, with systematic “learning in the process of work”.

### **Benefits for companies**

An active, professionally designed competence management in connection with the cross-departmental application of a work design conducive to learning in the sense of this standard opens up the strategic options for companies to position themselves as innovation drivers/innovation leaders (or also “first followers”), as market leaders in quality competition or as premium providers in the area of customer-oriented flexibility.

Technological and market-induced changes can be managed more quickly and smoothly with the “intelligent workforce structures” that work design conducive to learning aims at. From the company’s point of view, task-related and workplace-oriented forms of further training and competence development are much more cost-effective than “classroom” training, and they can be directly interlinked with the socio-technical processes of continuous product and process innovation. The experience of employees as on-site experience carriers can become part of the innovation potential.

In addition, there is the prospect of higher employee identification with the company, closer employee loyalty and an improvement in employer attractiveness in recruiting – invaluable advantages in times of

unschätzbare Vorteile in Zeiten des Fachkräftemangels.

### **Nutzen für Beschäftigte**

Neben dem bereits als Nutzen für das Unternehmen aufgeführten Aspekten von Lern- und Entwicklungsmöglichkeiten bei der Arbeit kommt aus Mitarbeiter-sicht zunächst einmal eine bessere Beschäftigungsfähigkeit und, damit eng einhergehend, eine als höher empfundene Arbeitsplatzsicherheit in Betracht. Hinzu kommt das Erleben von Selbstwirksamkeit, weil die Beschäftigten ja eigenständig gelernt haben und das Gelernte im Beruf auch erfolgreich anwenden können. Ein weiteres Nutzenpotenzial ergibt sich daraus, dass das (ohnehin unvermeidliche) lebenslange Lernen zu einem erheblichen Teil als Lernen im Arbeitsprozess erfolgt – zeit- und kostenaufwendige externe Weiterbildungsaktivitäten können zum Teil ganz vermieden oder erst dann angegangen werden, wenn das mit der Entwicklung in anderen Lebensbereichen vereinbar erscheint.

## **1 Anwendungsbereich**

Diese Richtlinie wendet sich an alle produzierenden und dienstleistenden Unternehmen. Die Zielgruppe umfasst sowohl Großunternehmen als auch kleine und mittlere Unternehmen.

Insbesondere richtet sie sich an Erstausrüster (wie Maschinenhersteller, Mensch-Technik-Interaktions-Designer, Automatisierer), Intermediäre (wie Interessenvertreter, Verbandsingenieure, Sozialpartner, arbeitswirtschaftliche Vereinigungen, Fachverbände, Kammern) sowie Weiterbildungsanbieter und Berater.

In produzierenden und dienstleistenden Unternehmen adressiert sie beispielsweise Team-, Gruppen- und Hauptverantwortliche innerbetrieblicher Abteilungen, wie Personal, Produktion, Industrial Engineering, Produktions-IT, Geschäftsführung und Interessensvertretungen.

a shortage of skilled workers.

### **Benefits for employees**

Besides aspects of learning and development opportunities at work already mentioned as a benefit for the company, from the employee's point of view there is first of all a better employability and, closely related to this, a higher perceived job security. In addition, there is the experience of self-efficacy because employees have learned independently and can successfully apply what they have learned on the job. A further potential benefit results from the fact that lifelong learning (which is unavoidable anyway) takes place to a considerable extent as learning in process of work – time-consuming and costly external further training activities may be partly avoided altogether or may be tackled just when this appears compatible with development in other areas of life.

## **1 Scope**

This standard addresses all manufacturing and service-providing companies. The target group includes both large companies and small and medium-sized enterprises.

In particular, it is aimed at OEMs (such as machine manufacturers, human-technology interaction designers, automation specialists), intermediaries (such as stakeholders, association engineers, social partners, work management associations, trade associations, chambers), as well as further training providers and consultants.

In manufacturing and service-providing companies, for example, it addresses team, group leaders and main managers of internal departments such as human resources, production, industrial engineering, production IT, management, and interest groups.