

VEREIN
DEUTSCHER
INGENIEURE

VERBAND DER
ELEKTROTECHNIK
ELEKTRONIK
INFORMATIONSTECHNIK

Gebrauchstaugliche Gestaltung von Benutzungsschnittstellen für technische Anlagen
Interaktionsgeräte für Bildschirme

Development of usable interfaces for technical plants
Interaction devices for screens

VDI/VDE 3850

Blatt 2 / Part 2

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	4	3 Terms and definitions	4
4 Grundlagen der Interaktion	5	4 Fundamental principles of interaction	5
4.1 Einflussgrößen bei der Auswahl oder Gestaltung von Interaktionsgeräten.....	5	4.1 Parameters influencing the selection or design of interaction devices.....	5
4.2 Bewegungsmöglichkeiten des Hand-Arm-Systems.....	7	4.2 Hand-arm system movement capabilities.....	7
4.3 Operationen.....	7	4.3 Operations.....	7
5 Klassifizierung der Interaktionsgeräte	12	5 Classification of interaction devices	12
6 Allgemeine Anforderungen	13	6 General requirements	13
6.1 Anforderungen durch die Nutzer.....	13	6.1 User requirements.....	13
6.2 Anforderungen durch die Aufgabe.....	14	6.2 Task-related requirement.....	14
6.3 Anforderungen durch den Nutzungskontext.....	14	6.3 Requirements arising from the context of use.....	14
7 Allgemeine Einbauempfehlung	14	7 General installation recommendations	14
7.1 Grundlagen.....	14	7.1 Fundamental principles.....	14
7.2 Anthropometrie und digitale Menschmodelle.....	15	7.2 Anthropometry and digital models of the human body.....	15
7.3 Spezielle ergonomische Produkte.....	17	7.3 Special ergonomic products.....	17
8 Koordinatengebende Interaktionsgeräte	18	8 Pointing interaction devices	18
8.1 Anforderungen an koordinatengebende Interaktionsgeräte....	18	8.1 Requirements for pointing interaction devices.....	18
8.2 Einbauempfehlungen für koordinatengebende Interaktionsgeräte....	19	8.2 Installation recommendations for pointing interaction devices.....	19
8.3 Faktoren für die Auswahl koordinatengebender Interaktionsgeräte....	23	8.3 Factors for the selection of pointing interaction devices.....	23
8.4 Maus.....	23	8.4 Mouse.....	23
8.5 Trackball (Rollkugel).....	24	8.5 Trackball.....	24
8.6 Touchpad.....	26	8.6 Touchpad.....	26
8.7 Trackpoint.....	29	8.7 Trackpoint.....	29
8.8 Joystick (Steuerknüppel).....	32	8.8 Joystick.....	32
8.9 Grafiktablett.....	33	8.9 Graphics tablet.....	33
8.10 Touchscreen (berührempfindlicher Bildschirm).....	35	8.10 Touchscreen (touch-sensitive display).....	35

VDI/VDE-Gesellschaft Mess- und Automatisierungstechnik (GMA)

Fachbereich Industrielle Informationstechnik

VDI-Handbuch Informationstechnik, Band 1: Angewandte Informationstechnik
VDI/VDE-Handbuch Automatisierungstechnik
VDI-Handbuch Produktionstechnik und Fertigungsverfahren, Band 1: Grundlagen und Planung

Inhalt	Seite
9 Nicht koordinatengebende Interaktionsgeräte (Tasten, Tastenfelder und Tastaturen).....	37
9.1 Technische Eigenschaften und Gliederung von Tasten.....	37
9.2 Anforderungen an nicht koordinatengebende Interaktionsgeräte....	39
9.3 Einbauempfehlungen für nicht koordinatengebende Interaktionsgeräte....	42
9.4 Faktoren für die Auswahl nicht koordinatengebender Interaktionsgeräte....	43
9.5 Kontextunabhängige Tasten (Hardkeys)	43
9.6 Kontextabhängige Tasten (Softkeys)	46
Schrifttum	49

Contents	Page
9 Non-pointing interaction devices (buttons, keys, keypads and keyboards).....	37
9.1 Technical characteristics and classification of keys.....	37
9.2 Requirements for non-pointing interaction devices.....	39
9.3 Installation recommendations for non-pointing interaction devices.....	42
9.4 Factors for the selection of non-pointing interaction devices.....	43
9.5 Context-insensitive keys/buttons (hardkeys)	43
9.6 Context-sensitive keys (softkeys)	46
Bibliography	49

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.

Eine Liste der aktuell verfügbaren Blätter dieser Richtlinienreihe ist im Internet abrufbar unter www.vdi.de/3850.

Einleitung

Bedingt durch den verbreiteten Einsatz von grafischen Benutzungssystemen in der Produktionstechnik werden viele koordinatengebende Interaktionsgeräte (z.B. Trackball) neben den herkömmlichen Interaktionsgeräten – z.B. Tasten zur Navigation – in diesen Benutzungssystemen eingesetzt. Allerdings können koordinatengebende Interaktionsgeräte, wie sie aus dem Bürobereich bekannt sind, nicht ohne Weiteres im industriellen Umfeld eingesetzt werden. Probleme bestehen hier hinsichtlich Verschmutzung, Robustheit, Anordnung und Platzbedarf. Auf dem Markt werden zahlreiche alternative Interaktionsgeräte angeboten. Es mangelt aber an Entscheidungsgrundlagen, welches Gerät für welchen Anwendungsbereich eingesetzt werden kann und welchen Randbedingungen (gegebenenfalls unter

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.

A catalogue of all available parts of this series of standards can be accessed on the Internet at www.vdi.de/3850.

Introduction

Graphical user interfaces are widely used in production engineering. Consequently, a large number of pointing interaction devices (such as trackballs) is being used in production engineering useware in addition to conventional interaction devices such as navigation keys. However, the pointing interaction devices which are well-known from office applications cannot be used in an industrial environment without modifications. In this context, some problems are contamination, robustness, arrangement and space required. A multitude of alternative interaction devices is available on the market, but there is a lack of criteria for deciding which device to use for which application, and what boundary conditions (possibly maintaining existing forms of interaction) shall be fulfilled for a

Beibehaltung bisheriger Interaktionsformen) die Anwendung des jeweiligen Geräts genügen muss. Deswegen wird dem Entwickler von interaktiven Systemen eine Richtlinie zur Verfügung gestellt, mit deren Hilfe er ein für seinen Anwendungsfall geeignetes Interaktionsgerät finden und es in das Gesamtsystem integrieren kann. Dabei sollen dem Entwickler genügend gestalterische Freiräume zur Erarbeitung eigenständiger Lösungen belassen werden.

Einzelne Geräte, die nach den gleichen Grundprinzipien arbeiten, sind jeweils in den Gerätegruppen Maus, Trackball, Touchpad, Trackpoint, Joystick, Grafiktablett, Touchscreen und Tasten¹⁾ zusammengefasst. Die innerhalb der Gruppen genannten Variationen entsprechen dem derzeitigen Stand der Technik. Aufgrund der technischen Weiterentwicklung ist es jedoch wahrscheinlich, dass diese durch neue Techniken ergänzt werden. Ebenso können neuartige Interaktionsformen in die bestehende Gliederung der Interaktionsgeräte (siehe Bild 1 in Abschnitt 5) eingeordnet werden.

Bereits bestehende Normen und Richtlinien bleiben von dieser Richtlinie unberührt. Soweit in dieser Richtlinie Warenzeichen und sonstige Schutzrechte erwähnt sind, werden hierdurch die Rechte der Inhaber dieser Schutzrechte nicht berührt.

1 Anwendungsbereich

Diese Richtlinie ist anzuwenden beim Einsatz von stationären Interaktionsgeräten für technische Anlagen²⁾ im industriellen Einsatz. Ein Kennzeichen moderner Anlagensteuerungen sind grafische Benutzungsoberflächen mit der Möglichkeit zur direkten Manipulation von Objekten. Darunter wird die Fähigkeit verstanden, auf ein Bildschirmobjekt zu zeigen und es dadurch zu manipulieren oder eine Funktion dafür auszuführen (siehe auch VDI/VDE 3850 Blatt 1). Dazu sind neben herkömmlichen Interaktionsgeräten wie Tasten Koordinaten gebende Interaktionsgeräte erforderlich.

Unter Interaktionsgeräten werden allgemein Geräte verstanden, die den Prozess des Informationstransfers vom Anwender zum Rechner und vom Rechner zum Anwender ermöglichen. Die Form des Informationstransfers beeinflusst sowohl die Ober-

specific device. This standard therefore aims at assisting developers of interactive systems to select an interaction device suitable for the application in question and to integrate this interaction device into the overall system, while leaving sufficient creative freedom to develop proprietary solutions.

Individual devices working according to similar or same principles are grouped into the device classes mouse, trackball, touchpad, trackpoint, joystick, graphics tablet, touchscreen and keys¹⁾. Design variants within these classes correspond to the current state of the art. However, it is likely that ongoing development will add new techniques. Similarly, new forms of interaction may be incorporated into the existing classification of interaction devices (see Figure 1 in Section 5).

Existing standards and standards are not affected by this standard. Where trademarks and other rights are mentioned, the respective owners' rights shall not be affected.

1 Scope

This standard is applicable to stationary interaction devices for technical plants²⁾ in industrial applications. Graphical user interfaces allowing direct manipulation of objects are one of the characteristics of modern machinery controls. "Direct manipulation" means the capability of being able to point to an object on the screen and thereby manipulate the object, or to carry out a function relating to the object (see also VDI/VDE 3850 Part 1). This requires pointing interaction devices in addition to conventional interaction devices such as keys.

"Interaction device" is the generic term used for devices that allow the transfer of information from the user to the computer and from the computer to the user. The form of information transfer affects the design of the user interface as well as the tech-

¹⁾ Die verschiedenen Ausprägungen von Interaktionsgeräten (koordinatengebende und nicht koordinatengebende) werden in dieser Richtlinie als alleinstehende Objekte beschrieben. In der Realität treten sie jedoch häufig in Kombination auf: Meist wird ein Gerät wie die Maus oder der Trackball zusammen mit einer Tastatur verwendet. /

The different characteristics of interaction devices (pointing and non-pointing devices) are described as stand-alone objects in this standard. In practice, however, they are frequently used in combination: in most cases, a device such as a mouse or trackball is used together with a keyboard.

²⁾ Beispiele sind Produktionsstraßen, Werkzeugmaschinen, Koordinatenmessgeräte, Druckmaschinen, Spritzgussautomaten, Be-/Entladeautomaten, Roboter. /
Examples are production lines, machine tools, coordinate measuring machines, printing presses, injection-moulding machines, loading/unloading machines, robots.

flächengestaltung als auch die verwendeten Technologien. In dieser Richtlinie werden Interaktionsgeräte betrachtet, die sich manuell betätigen lassen. Dies sind: Maus, Trackball, Joystick, Touchpad, Trackpoint, Grafiktablett, Touchscreen und Tasten.

Diese Richtlinie gibt Regeln und Empfehlungen zur Auswahl von Koordinaten gebenden und nicht Koordinaten gebenden Interaktionsgeräten im stationären Einsatz an. Die in dieser Richtlinie gegebenen Gestaltungsempfehlungen beziehen sich auf die Integrationsmöglichkeiten von Interaktionsgeräten in technischen Anlagen. Damit sollen Entwickler und Anwender von grafischen Benutzungsoberflächen bei der Suche nach einem geeigneten Interaktionsgerät und bei der integrativen Gestaltung von technischen Anlagen und deren Steuerungen unterstützt werden. Die damit verbundene Dialoggestaltung wird in den Richtlinien VDI/VDE 3850 Blatt 1 und Blatt 3 beschrieben. Die Empfehlungen gelten für Umgebungen, in denen die Benutzung des Interaktionsgeräts neben möglichen überwachenden Aufgaben die Primäraufgabe der Nutzer ist. Für die Nutzung als Sekundäraufgabe, z.B. neben einer Fahraufgabe, gelten weitere, hier nicht erwähnte Anforderungen.

2 Normative Verweise

Das folgende zitierte Dokument ist für die Anwendung dieser Richtlinie erforderlich:

VDI/VDE 3850 Blatt 1:2014-04 Gebrauchstaugliche Gestaltung von Benutzungsschnittstellen für technische Anlagen; Konzepte, Prinzipien und grundsätzliche Empfehlungen

nologies used. This standard deals with interaction devices that can be operated manually. These are: mouse, trackball, joystick, touchpad, trackpoint, graphics tablet, touchscreen and keys.

This standard provides rules and recommendations for the selection of pointing and non-pointing interaction devices for stationary use. The design recommendations given in this standard refer to the options for integrating interaction devices in technical equipment. This is intended to assist developers and users of graphical user interfaces in their search for a suitable interaction device and in the integration-friendly design of technical equipment and controls. The corresponding design of dialogues is described in the standards VDI/VDE 3850 Part 1 and Part 3. The recommendations are applicable to environments in which the use of the interaction device is the user's primary task, possibly accompanied by other tasks related to monitoring. Further requirements which are not mentioned here apply to use of the interaction device as a secondary task, e.g. together with positioning tasks.

2 Normative references

The following referenced document is indispensable for the application of this standard:

VDI/VDE 3850 Part 1:2014-04 Development of useable user interfaces for technical plants; Concepts, principles and fundamental recommendations