

VEREIN
DEUTSCHER
INGENIEURE

Bionik
Bionische Informationsverarbeitung

Biomimetics
Biomimetic information processing

VDI 6225

Blatt 1 / Part 1

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	Seite
Vorbemerkung	2	Preliminary note	2
Einleitung	2	Introduction	2
1 Anwendungsbereich	2	1 Scope	2
2 Begriffe	3	2 Terms and definitions	3
3 Was ist biologische Informationsverarbeitung?	5	3 What is biological information processing?	5
4 Was ist bionische Informationsverarbeitung?	7	4 What is biomimetic information processing?	7
5 Vorteile und Leistungsgrenzen bionischer Informationsverarbeitung	7	5 Advantages and performance limits of biomimetic information processing.	7
6 Beispiele biologischer Vorbilder und ihre Realisierung	8	6 Examples of biological models and their realisation.	8
6.1 Korrelation und Koinzidenz	9	6.1 Correlation and coincidence	9
6.2 Mustererkennung	11	6.2 Pattern recognition	11
6.3 Sensomotorik	19	6.3 Sensomotories	19
6.4 Lernfähigkeit und Gedächtnisleistung	26	6.4 The ability to learn and memory performance	26
Schrifttum	27	Bibliography	27

VDI-Gesellschaft Technologies of Life Sciences (TLS)

Fachbereich Bionik

VDI-Handbuch Bionik

Frühere Ausgabe: VDI 6225:2010-11 Entwurf
Former edition: VDI 6225:2010-11, Draft

Zu beziehen durch / Available at Beuth Verlag GmbH, 10772 Berlin – Alle Rechte vorbehalten / All rights reserved © Verein Deutscher Ingenieure e.V., Düsseldorf 2012

Vervielfältigung – auch für innerbetriebliche Zwecke – nicht gestattet / Reproduction – even for internal use – not permitted

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.

Eine Liste der aktuell verfügbaren Blätter dieser Richtlinienreihe ist im Internet abrufbar unter www.vdi.de/6225.

Einleitung

Diese Richtlinie ist Teil der übergeordneten Rahmenrichtlinie Bionik (VDI 6220). Sie steht in engem Zusammenhang zu den Richtlinien „Bionische Roboter“ (VDI 6222) und „Neuronale Netze“ (VDI/VDE 3550 Blatt 1).

Diese Richtlinie stellt heraus, wo die Stärken aber auch die Beschränkungen der bionischen Informationsverarbeitung liegen. Neben einem Überblick eindrucksvoller biologischer Leistungen liegt der Fokus auf den formal gut beschriebenen Systemen, bei denen eine Implementierung in greifbarer Nähe erscheint.

1 Anwendungsbereich

Ziel dieser Richtlinie ist es, interessierten Naturwissenschaftlern und Ingenieuren die bionische Informationsverarbeitung als einen alternativen Lösungsansatz für Aufgaben der Informationsverarbeitung in technischen Systemen vorzustellen. Vorbild der bionischen Informationsverarbeitung ist die biologische Informationsverarbeitung im Nervensystem von Menschen und Tieren, die in Abschnitt 3 kurz definiert wird. Diese Richtlinie konzentriert sich auf die anwendungsrelevanten Aspekte der bionischen Informationsverarbeitung. Aufbau und Leistung von Sensoren werden nicht behandelt.

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.

A catalogue of all available parts of this series of guidelines can be accessed on the internet at www.vdi.de/6225.

Introduction

This guideline is part of the biomimetics framework guideline (VDI 6220). It is closely related to the guidelines “Bionic robots” (VDI 6222) and “Neural networks” (VDI/VDE 3550 Part 1).

This guideline points out where the strengths, but also where the limitations, of biomimetic information processing lie. In addition to an overview of impressive biological feats, this guideline focuses on well-described formal systems whose implementations appear to be within grasp.

1 Scope

The goal of this guideline is to present biomimetic information processing to interested scientists and engineers as an alternative approach for solving information processing problems in technical systems. Biomimetic information processing is modeled on biological information processing in the nervous system of humans and animals, which is defined briefly in Section 3. This guideline concentrates on the aspects of biomimetic information processing that are relevant to applications. The design and performance of sensors are not dealt with.