

AUTOMATISIERUNGS- TECHNIK

METHODEN UND ANWENDUNGEN DER STEUERUNGS-,
REGELUNGS- UND INFORMATIONSTECHNIK

HERAUSGEBER

Prof. Dr.-Ing. Ulrich Jumar, ifak, Magdeburg

WISSENSCHAFTLICHER BEIRAT

Prof. Dr.-Ing. Jürgen Adamy, TU Darmstadt

Prof. Dr.-Ing. habil. Jürgen Beyerer, Fraunhofer-IOSB, Karlsruhe

Prof. Dr.-Ing. habil. Georg Bretthauer, Karlsruher Institut für Technologie

Prof. Dr.-Ing. Alexander Fay, Helmut-Schmidt-Universität, Hamburg

Prof. Dr.-Ing. Sören Hohmann, Karlsruher Institut für Technologie

Prof. Dr.-Ing. Tobias Kleinert, RWTH Aachen

Dr. Kim Listmann, Bender GmbH & Co KG, Grünberg

Prof. Dr.-Ing. habil. Ralf Mikut, Karlsruher Institut für Technologie

Dr.-Ing. Jörg Neidig, Siemens AG, Nürnberg

Prof. Dr.-Ing. Georg Rauter, University of Basel

Prof. Dr.-Ing. habil. Dipl.-Math. Klaus Röbenack, TU Dresden

Prof. Dr.-Ing. habil. Joachim Rudolph, Universität des Saarlands, Saarbrücken

Prof. Dr.-Ing. habil. Martin Wolter, Otto-von-Guericke-Universität Magdeburg

Prof. Dr. Ningbo Yu, Nankai University, Tianjin, P.R. China

**DE GRUYTER
OLDENBOURG**

Die **at** – Automatisierungstechnik befasst sich mit dem gesamten Bereich der Automatisierungstechnik. Sie stellt die Entwicklung theoretischer Verfahren und deren potenzielle Einsatzmöglichkeiten vor. Themen sind neue Erkenntnisse zur Entwicklung oder Anwendung von Methoden; Funktionsweisen, Eigenschaften und Anwendungen von Tools; Mitteilungen aus Forschung, Lehre und Industrie.

Die **at** – Automatisierungstechnik ist Organ der GMA (VDI/VDE-Gesellschaft Mess- und Automatisierungstechnik) und NAMUR (Interessengemeinschaft Automatisierungstechnik der Prozessindustrie).

ABSTRACTED/INDEXED IN Baidu Scholar · Cabells Journalytics · CNKI Scholar (China National Knowledge Infrastructure) · CNPIEC: cnpLINKer · DBLP Computer Science Bibliography · Dimensions · EBSCO (relevant databases) · EBSCO Discovery Service · Engineering Village · Genamics JournalSeek · Google Scholar · Inspec · Japan Science and Technology Agency (JST) · J-Gate · Journal Citation Reports/Science Edition · JournalGuide · JournalTOCs · KESLI-NDSL (Korean National Discovery for Science Leaders) · MyScienceWork · Naver Academic · Naviga (Softweco) · Primo Central (ExLibris) · Publons · QOAM (Quality Open Access Market) · ReadCube · Reaxys · Scilit · SCImago (SJR) · SCOPUS · Semantic Scholar · Sherpa/RoMEO · Summon (ProQuest) · TDNet · TEMA Technik und Management · Ulrich's Periodicals Directory/ulrichsweb · WanFang Data · Web of Science: Science Citation Index Expanded · WorldCat (OCLC) · X-MOL · Yewno Discover

ISSN 0178-2312 - e-ISSN 2196-677X

Alle Informationen zur Zeitschrift, wie Informationen für Autoren, Open Access, Bezugsbedingungen und Bestellformulare sind online zu finden unter <http://www.degruyter.com/auto>

Herausgeber und Verlag danken allen Autoren für ihre Mitarbeit. Beiträge, Diskussionen und Kommentare sind jederzeit willkommen. Bitte nutzen Sie zur Einreichung unser Online-Portal www.editorialmanager.com/aut.

VERLAG Walter de Gruyter GmbH, Berlin/Boston, Genthiner Straße 13, 10785 Berlin, Germany

JOURNAL COORDINATOR Birgit Zoglmeier, De Gruyter, Rosenheimerstr. 143, 81671 München, Germany. Tel.: +49 (0)89 76 902-426, Fax: +49 (0)30 260 05-184, E-mail: birgit.zoglmeier@degruyter.com

ANZEIGEN E-mail: anzeigen@degruyter.com

© 2023 Walter de Gruyter GmbH, Berlin/Boston, Germany

SATZ TNQ Technologies, Chennai, India

DRUCK Franz X. Stickle Druck und Verlag e.K., Ettenheim



Contents

Special Issue: Minimal-invasive Robotics

Guest Editors: Georg Rauter and Franziska Mathis-Ullrich

Editorial

Georg Rauter and Franziska Mathis-Ullrich
Special issue: Minimal-invasive robotics — 503

Methods

Jeremy Genter, Georg Rauter, Andreas M. Müller,
Annegret Mündermann and Daniel Baumgartner
**Musculoskeletal model-based control strategy of an
over-actuated glenohumeral simulator to assess joint
biomechanics — 505**

Murali Karnam, Philippe C. Cattin, Georg Rauter and
Nicolas Gerig
**Qualitative and quantitative assessment of admittance
controllers for hand-guiding surgical robots — 515**

Christian Marzi, Felix Buck and Franziska Mathis-Ullrich
**Continuum robot actuation by a single motor per
antagonistic tendon pair: workspace and repeatability
analysis — 528**

Ramy A. Zeineldin, Denise Junger, Franziska
Mathis-Ullrich and Oliver Burgert
**Development of an AI-driven system for neurosurgery
with a usability study: a step towards minimal invasive
robotics — 537**

Nikola Fischer and Franziska Mathis-Ullrich
**Compact flexible actuator based on a shape memory
alloy for shaping surgical instruments — 547**

Nikola Fischer, Johannes Knapp and Franziska
Mathis-Ullrich
**Shape-sensing by self-sensing of shape memory alloy
instruments for minimal invasive surgery — 554**

Yukiko Tomooka, Dominic Spothelfer, Anna Puiggali-Jou,
Céline Tourbier, Esma Bahar Tankus, Florian M.
Thieringer, Philippe C. Cattin, Georg Rauter and Manuela
Eugster
**Minimally invasive *in situ* bioprinting using tube-based
material transfer — 562**

Applications

Lars Wagner, Sven Kolb, Patrick Leuchtenberger, Lukas
Bernhard, Alissa Jell and Dirk Wilhelm
**Deep learning assisted intraoperative instrument
cleaning station for robotic scrub nurse systems — 572**