

VEREIN  
DEUTSCHER  
INGENIEURE

VERBAND DER  
ELEKTROTECHNIK  
ELEKTRONIK  
INFORMATIONSTECHNIK

Fähigkeitsuntersuchung von  
Maschinen der Schraubtechnik

Maschinenfähigkeitsuntersuchung – MFU

Capability test for fastening technology

Machine capability test – MCT

VDI/VDE 2645

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
<b>1 Anwendungsbereich . . . . .</b>	<b>2</b>	<b>1 Scope . . . . .</b>	<b>2</b>
<b>2 Begriffe . . . . .</b>	<b>2</b>	<b>2 Terms and definitions . . . . .</b>	<b>2</b>
2.1 Allgemein . . . . .	3	2.1 General . . . . .	3
2.2 Schraubtechnik . . . . .	3	2.2 Fastening technology . . . . .	3
2.3 Statistik . . . . .	5	2.3 Statistics . . . . .	5
<b>3 Auswahl der geeigneten Prüfvorschrift für ein Schraubwerkzeug . . . . .</b>	<b>7</b>	<b>3 Selecting a suitable test specification for a fastening tool . . . . .</b>	<b>7</b>
3.1 Handbetätigte Werkzeuge (nicht motorisch getriebene Werkzeuge) . . . . .	7	3.1 Hand-operated tools (non-motorised tools) . . . . .	7
3.2 Motorisch getriebene Werkzeuge, kontinuierlich drehend . . . . .	8	3.2 Motorised tools, continuously rotating . . . . .	8
3.3 Motorisch getriebene Werkzeuge, nicht kontinuierlich drehend . . . . .	10	3.3 Motorised tools, non-continuously rotating . . . . .	10
<b>4 Festlegungen zur Durchführung der MFU . . . . .</b>	<b>11</b>	<b>4 MCT specifications . . . . .</b>	<b>11</b>
4.1 Voraussetzungen . . . . .	11	4.1 Prerequisites . . . . .	11
4.2 Umgebungsbedingungen . . . . .	12	4.2 Ambient conditions . . . . .	12
4.3 Rahmenbedingungen . . . . .	12	4.3 General conditions . . . . .	12
4.4 Methoden . . . . .	24	4.4 Methods . . . . .	24
<b>5 Auswertungen . . . . .</b>	<b>62</b>	<b>5 Evaluations . . . . .</b>	<b>62</b>
5.1 Prinzip der Maschinenfähigkeitsuntersuchung . . . . .	62	5.1 The principle of the machine capability test . . . . .	62
5.2 Fähigkeitsermittlung . . . . .	63	5.2 Capability calculation . . . . .	63
5.3 Statistische Tests . . . . .	67	5.3 Statistical tests . . . . .	67
5.4 Durchführung einer Maschinenfähigkeitsuntersuchung . . . . .	69	5.4 Performing a machine capability test . . . . .	69
5.5 Beispiele . . . . .	77	5.5 Examples . . . . .	77
Schrifttum . . . . .	80	Bibliography . . . . .	80
Glossar . . . . .	81	Glossary . . . . .	81
Benennungsindex . . . . .	83	Term index . . . . .	83

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

Fachbereich Fertigungsmesstechnik

VDI/VDE-Handbuch Fertigungsmesstechnik  
VDI-Handbuch Produktionstechnik und Fertigungsverfahren, Band 3: Betriebsmittel

## 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.de/richtlinien](http://www.vdi.de/richtlinien)), 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/2645](http://www.vdi.de/2645).

## 1 Anwendungsbereich

Der industrielle Fertigungsprozess ist verschiedenen Einflussgrößen unterworfen. Diese Einflussgrößen werden im Allgemeinen als die 5M bezeichnet; Mensch, Maschine, Methode, Material, Mitwelt (Umgebungseinflüsse, wie Temperatur und Luftfeuchtigkeit usw.).

Durch die Maschinenfähigkeitsuntersuchung wird die Stabilität und Reproduzierbarkeit der Prozesseinflussgröße Maschine ermittelt. Hiermit lassen sich Aussagen treffen über die zu erwartenden maschinenbedingten Prozessfehler. Diese stellen ein objektives Vergleichsmaß für die Qualität unterschiedlicher Maschinen dar.

Mit dieser Richtlinie wird die Maschinenfähigkeitsuntersuchung (MFU) über die statistische Auswertung der Messwerte von Schraubwerkzeugen (Kurzzeituntersuchung) beschrieben.

Durch die MFU soll sichergestellt werden, dass nur geeignete Schraubwerkzeuge eingesetzt werden. Diese Richtlinie bezieht sich nur auf Werkzeuge, die in irgendeiner geeigneten Form eine beherrschbare Zielgröße (z. B. Drehmoment) haben (z. B. Abschalt-schrauber, aber keine „Abwürgeschrauber“).

## 2 Begriffe

Für die Anwendung dieser Richtlinie gelten die folgenden Begriffe:

**Anmerkung:** Weitere Begriffe sind im Glossar am Ende der Richtlinie zu finden.

## 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.

A catalogue of all available parts of this series of standards can be accessed on the Internet at [www.vdi.de/2645](http://www.vdi.de/2645).

## 1 Scope

Industrial manufacturing processes are influenced by a variety of parameters. These parameters are often referred to in German as 5M, for the German words denoting human, machine, method, material, environment (ambient effects such as temperature, air humidity, etc.).

Machine capability tests are used to determine the stability and reproducibility of the process parameter “machine”. This allows predictions to be made about the expected process errors caused by the machine. These predictions constitute an objective reference point for the quality of different machines.

This standard describes the machine capability test (MCT) through a statistical analysis of the measured readings of fastening tools (short-term investigation).

MCTs are intended to ensure that only suitable fastening tools are used. This standard covers only tools that in some suitable form have a controllable target variable (e.g. torque); e.g. shut-off nut setters but no stall-type tools.

## 2 Terms and definitions

For the purposes of this standard, the following terms and definitions apply:

**Note:** Further terms and definitions can be found in the glossary at the end of the standard.