

VEREIN  
DEUTSCHER  
INGENIEURE

VERBAND DER  
ELEKTROTECHNIK  
ELEKTRONIK  
INFORMATIONSTECHNIK

Fähigkeitsuntersuchung von  
Maschinen der Schraubtechnik

Prozessfähigkeitsuntersuchung (PFU)

Capability test for bolting technology machines

Process capability test (PFU)

VDI/VDE 2645

Blatt 3 / Part 3

Ausz. 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
<b>1 Anwendungsbereich</b> .....	2
<b>2 Normative Verweise</b> .....	3
<b>3 Begriffe</b> .....	3
3.1 Schraubtechnik .....	3
3.2 Statistik in der Schraubtechnik .....	7
<b>4 Formelzeichen</b> .....	10
<b>5 Voraussetzungen und Einflussgrößen im Prozess</b> .....	10
5.1 Einflussgrößen auf den Herstellprozess (Verschrauben) .....	11
5.2 Einflussgrößen auf den Prüfprozess (Messwertaufnahme) .....	11
<b>6 Ablauf einer Prozessfähigkeitsuntersuchung (PFU)</b> .....	15
<b>7 Ermittlung und Dokumentation von Bezugsdaten</b> .....	16
7.1 Rahmenbedingungen .....	16
7.2 Ermittlung .....	17
7.3 Dokumentation .....	17
<b>8 Methoden zur Ermittlung der Messwerte für die PFU</b> .....	18
<b>9 Festlegung/Ermittlung der Toleranz für die PFU</b> .....	26
<b>10 Statistische Verfahren zur Ermittlung der Prozessfähigkeit</b> .....	29
10.1 Prinzip der statistischen Fähigkeitsermittlung .....	29
10.2 Prozesszeitmodelle .....	30
10.3 Verteilungsmodelle .....	35
10.4 Fähigkeitsermittlung .....	38
10.5 Grenzwerte zur Prozessfähigkeit .....	43
10.6 Statistische Tests .....	45

Contents	Page
Preliminary note .....	2
<b>1 Scope</b> .....	2
<b>2 Normative references</b> .....	3
<b>3 Terms and definitions</b> .....	3
3.1 Fastening technology .....	3
3.2 Statistics in fastening technology .....	7
<b>4 Symbols</b> .....	10
<b>5 Prerequisites and influencing variables in the process</b> .....	10
5.1 Variables influencing the manufacturing process (fastening) .....	11
5.2 Variables influencing the test process (acquisition of measured values) .....	11
<b>6 Procedure of a process capability test (PCT)</b> .....	15
<b>7 Calculation and documentation of reference data</b> .....	16
7.1 General conditions .....	16
7.2 Calculation .....	17
7.3 Documentation .....	17
<b>8 Methods for determining the measured values for the PCT</b> .....	18
<b>9 Specification/calculation of tolerance for PCT</b> .....	26
<b>10 Statistical procedures for calculating process capability</b> .....	29
10.1 Principle of statistical capability calculation .....	29
10.2 Process time models .....	30
10.3 Distribution models .....	35
10.4 Capability calculation .....	38
10.5 Limit values on process capability .....	43
10.6 Statistical tests .....	45

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

Fachbereich Fertigungsmesstechnik

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

Inhalt	Seite
<b>11 Durchführung einer statistischen Prozessfähigkeitsbewertung</b> .....	47
11.1 Stichprobenentnahme.....	50
11.2 Sonderregelung für eingeschränkte PFU .....	51
11.3 Datenauswertung.....	51
11.4 Dokumentation.....	54
11.5 Ergebnisbeurteilung .....	56
<b>12 Analyse bei Alarm</b> (Prozessabweichung) .....	58
<b>13 Beispiele</b> .....	58
<b>Anhang Beispiele und weiterführende Informationen</b> .....	68
A1 Hilfsprozess .....	68
A2 Test auf Trend unter Berücksichtigung von Lagesprüngen .....	68
Schrifttum .....	72

Contents	Page
<b>11 Performing a statistical process capability assessment</b> .....	47
11.1 Sampling.....	50
11.2 Special arrangement for restricted PCT .....	51
11.3 Data analysis.....	51
11.4 Documentation.....	54
11.5 Outcome assessment .....	56
<b>12 Analysis at alarm</b> (process deviation).....	58
<b>13 Examples</b> .....	58
<b>Annex Examples and further information</b> .....	68
A1 Auxiliary process .....	68
A2 Test for trend considering position jump discontinuities.....	68
Bibliography .....	72