

Inhalt

	Seite
Vorwort	2
Einleitung	6
1 Anwendungsbereich	7
2 Normative Verweisungen	7
3 Begriffe	7
4 Messprinzip	8
5 Ausrüstung	8
5.1 Allgemein	8
5.2 Prüfvorrichtung	9
5.3 Dehnungsmessgerät / Extensometer	9
6 Probenvorbereitung	9
6.1 Allgemein	9
6.2 Länge der Probe	9
6.3 Entfernung der Isolierung	9
6.4 Bestimmung der Querschnittsfläche (S_0)	9
7 Messbedingungen	10
7.1 Einspannen der Probe	10
7.2 Einstellen des Dehnungsmessgerätes	10
7.3 Prüfgeschwindigkeit	10
7.4 Messung	10
8 Berechnung der Ergebnisse	10
8.1 Elastizitätsmodul (E)	10
8.2 0,2 %-Dehngrenze ($R_{p0,2-0}$ und $R_{p0,2-U}$)	11
9 Messunsicherheit der Messgröße	12
10 Prüfbericht	12
10.1 Probe	12
10.2 Ergebnisse	12
10.3 Prüfbedingungen	13
Anhang A (informativ) Zusätzliche Informationen zu den Abschnitten 1 bis 10	15
A.1 Anwendungsbereich	15
A.2 Dehnungsmessgerät	15
A.3 Optische Dehnungsmessgeräte	17
A.4 Anforderungen an hochauflösende Dehnungsmessgeräte	18
A.5 Zugspannung $R_{elasticmax}$ und Dehnung $A_{elasticmax}$	19
A.6 Kurvenanpassung der Spannungs-Dehnungs-Kurve bei Einzeldehnungsmessgeräten und 0,2 %-Dehngrenze ($R_{p0,2-F}$)	20
A.7 Entfernung der Isolation	21

	Seite
A.8 Bestimmung der Querschnittsfläche	21
A.9 Befestigung des reagierten Nb ₃ Sn-Drahtes in der Messapparatur mittels zweier alternativer Einspannverfahren	21
A.10 Zugfestigkeit (R_m).....	22
A.11 Prozentuale Längung beim Bruch (A_f)	23
A.12 Relative Standardmessunsicherheit.....	23
A.13 Bestimmung des Elastizitätsmoduls E_0	25
A.14 Abschätzung der Funktionsfähigkeit der Messeinrichtung.....	26
A.15 Literaturhinweise Anhang A	26
Anhang B (informativ) Messunsicherheitsbetrachtungen.....	27
B.1 Überblick.....	27
B.2 Definitionen.....	27
B.3 Betrachtung des Konzeptes der Messunsicherheit.....	28
B.4 Beispiel für eine Bestimmung von Messunsicherheiten für TC 90-Normen.....	29
Anhang C (informativ) Spezielle Beispiele bezogen auf mechanische Prüfungen	32
C.1 Anwendungsbereich	32
C.2 Messunsicherheit des Elastizitätsmoduls.....	32
C.3 Ermittlung von Sensitivitätskoeffizienten	33
C.4 Kombinierte Standardmessunsicherheit der einzelnen Variablen	34
C.5 Messunsicherheit der 0,2 %-Dehngrenze $R_{p0,2}$	37
Literaturhinweise.....	41
Anhang ZA (normativ) Normative Verweisungen auf internationale Publikationen mit ihren entsprechenden europäischen Publikationen	42
Bilder	
Bild 1 – Spannungs-Dehnungs-Kurve und Definition des Elastizitätsmoduls und der 0,2 %- Dehngrenzen für Cu/Nb ₃ Sn-Draht	14
Bild A.1 – Leichtgewichtiges, extrem kleines Zwillings-Dehnungsmessgerät	15
Bild A.2 – Leichtgewichtiges, signalmittelndes Doppel-Dehnungsmessgerät.....	16
Bild A.3 – Beispiel für ein Dehnungsmessgerät mit Ausgleichsmasse und vertikaler Probenachse	17
Bild A.4 – Doppellaser-Dehnungsmessgerät.....	18
Bild A.5 – Zugkraft-Verschiebungs-Diagramm eines reagierten Nb ₃ Sn-Drahtes	19
Bild A.6 – Spannungs-Dehnungs-Kurve eines reagierten Nb ₃ Sn-Drahtes.....	20
Bild A.7 – Zwei alternative Einspannverfahren.....	22
Bild A.8 – Einzelheiten der zwei Alternativen zur Drahtbefestigung.....	22
Bild C.1 – Gemessene Spannungs-Dehnungs-Kurve	32
Bild C.2 – Spannungs-Dehnungs-Kurve.....	38
Tabellen	
Tabelle A.1 – Relative Standardmessunsicherheiten von unterschiedlichen Nb ₃ Sn-Drähten aus den internationalen Rundversuchen.....	24

	Seite
Tabelle A.2 – Ergebnisse des F-Tests (ANOVA) für die Streuung von E_0	25
Tabelle B.1 – Ausgangssignale von zwei nominell identischen Dehnungsmessgeräten	28
Tabelle B.2 – Mittelwerte von zwei Ausgangssignalen	28
Tabelle B.3 – Experimentelle Standardabweichungen von zwei Ausgangssignalen.....	29
Tabelle B.4 – Standardmessunsicherheiten von zwei Ausgangssignalen.....	29
Tabelle B.5 – Variationskoeffizienten von zwei Ausgangssignalen	29
Tabelle C.1 – Spezifikationen der Kraftmessdose nach dem Datenblatt des Herstellers.....	34
Tabelle C.2 – Messunsicherheit der Auslenkung	35
Tabelle C.3 – Messunsicherheit des Drahtdurchmessers.....	36
Tabelle C.4 – Messunsicherheit der Dehnungsmesslänge.....	36
Tabelle C.5 – Berechnung der Spannung bei einer Dehnung von 0 % und bei 0,1 % mit der Regressionsgeraden ohne Nullpunktverschiebung aus Bild C.1 (b)	37
Tabelle C.6 – Gleichungen der linearen Regression für die drei verschobenen Geraden und für die Spannungs-Dehnungs-Kurve in dem Bereich, in dem sich die Geraden und die Kurve schneiden	38
Tabelle C.7 – Berechnung von Spannung und Dehnung an den drei Schnittpunkten der verschobenen Geraden mit der Spannungs-Dehnungs-Kurve.....	39
Tabelle C.8 – Gemessene Spannungs-Dehnungs-Daten und die berechneten Spannungen gemäß der linearen Ausgleichsgeraden in dem gewählten Bereich.....	40