

# DIN 38402-51:2017-05 (D)

## Deutsche Einheitsverfahren zur Wasser-, Abwasser- und Schlammuntersuchung - Allgemeine Angaben (Gruppe A) - Teil 51: Kalibrierung von Analyseverfahren - Lineare Kalibrierfunktion (A 51)

---

Inhalt	Seite
Vorwort .....	4
Einleitung .....	6
1 Anwendungsbereich.....	7
2 Normative Verweisungen .....	7
3 Begriffe .....	7
4 Formelzeichen.....	9
5 Bezeichnung.....	11
6 Ermittlung des linearen Messbereichs und Festlegung des Kalibrierbereichs.....	11
6.1 Allgemeines.....	11
6.2 Vorläufige Wahl des Arbeitsbereichs .....	11
6.3 Abschätzung des linearen Arbeitsbereichs.....	11
6.3.1 Visuelle Prüfung der Messdaten.....	12
6.3.2 Abschätzung des linearen Bereichs durch Ermittlung der Punkt-zu-Punkt-Steigung.....	12
7 Kalibrierstrategien .....	13
7.1 Allgemeines.....	13
7.2 Berechnung der Kalibrierfunktion.....	16
7.3 Kalibrierung des Messverfahrens mit externem Standard, mit Bestimmung der Wiederfindungsrate des Analyten .....	17
7.3.1 Allgemeines.....	17
7.3.2 Erstellung der Kalibrierfunktion .....	17
7.3.3 Bestimmung der Wiederfindungsrate.....	17
7.3.4 Ergebnisberechnung .....	18
7.4 Kalibrierung des Messverfahrens mit internem Standard, mit Bestimmung der Wiederfindungsrate des internen Standards.....	18
7.4.1 Allgemeines.....	18
7.4.2 Erstellung der Kalibrierfunktion .....	19
7.4.3 Bestimmung der Wiederfindung.....	19
7.4.4 Ergebnisberechnung .....	19
7.5 Kalibrierung des Gesamtverfahrens mit externem Standard.....	20
7.5.1 Allgemeines.....	20
7.5.2 Erstellung der Kalibrierfunktion .....	20
7.5.3 Ergebnisberechnung .....	21
7.6 Kalibrierung des Gesamtverfahrens mit internem Standard .....	21
7.6.1 Allgemeines.....	21
7.6.2 Erstellung der Kalibrierfunktion .....	21
7.6.3 Ergebnisberechnung .....	22
7.7 Standardaddition .....	22
7.7.1 Allgemeines.....	22
7.7.2 Durchführung .....	22
7.7.3 Ergebnisberechnung .....	23
8 Strategien zur Prüfung der Gültigkeit der Kalibrierung .....	24
8.1 Allgemeines.....	24

8.2	Prüfung mittels Kontrolllösung bzw. Kontrollprobe.....	24
8.3	Prüfung der Steigung der Kalibriergeraden.....	24
<b>Anhang A (informativ) Anpassungstest nach Mandel, Verfahrensstandardabweichung, Verfahrensvariationskoeffizient und Vertrauensbereich .....</b>		
		<b>25</b>
A.1	Allgemeines.....	25
A.2	Anpassungstest nach Mandel .....	25
A.3	Verfahrensstandardabweichung, Verfahrensvariationskoeffizient und Vertrauensbereich.....	26
A.3.1	Voraussetzungen .....	26
A.3.2	Verfahrensstandardabweichung.....	27
A.3.3	Verfahrensvariationskoeffizient .....	27
A.3.4	Vertrauensbereich.....	27
<b>Anhang B (informativ) Beispiele Linearitätstest.....</b>		
		<b>28</b>
B.1	Beispiel 1a und 1b: Bestimmung von Nitrit nach DIN EN ISO 13395 und Ammonium nach DIN EN ISO 11732 mittels Fließanalytik .....	28
B.2	Beispiel 2a und 2b: Simultan-Bestimmung von Kupfer (327 nm) und Blei (220 nm) mittels ICP-OES nach DIN EN ISO 11885 .....	32
B.3	Beispiel 3a und 3b: Bestimmung von Desisopropylatrazin und Carbamazepin mittels LC-MS/MS .....	36
<b>Anhang C (informativ) Prüfung des linearen Arbeitsbereichs mithilfe des empirischen Krümmungstests .....</b>		
		<b>40</b>
C.1	Allgemeines.....	40
C.2	Durchführung.....	42
C.3	Beispiele.....	43
C.3.1	Beispiel 1: Kalibrierung der Bleibestimmung mit ICP-OES.....	43
C.3.2	Beispiel 2: Kalibrierung der Chlorid-Bestimmung mit Ionenchromatographie.....	45
C.3.3	Beispiel 3: Kalibrierung der photometrischen Eisen-Bestimmung.....	47
<b>Anhang D (informativ) Gewichtete Regression – Wichtung <math>1/x</math>.....</b>		
		<b>49</b>
<b>Literaturhinweise.....</b>		
		<b>51</b>