

# DIN EN ISO 21832:2020-08 (D)

Luft am Arbeitsplatz - Metalle und Metalloide in luftgetragenen Partikeln -  
Anforderungen an die Evaluierung von Messverfahren (ISO 21832:2018); Deutsche  
Fassung EN ISO 21832:2020

---

Inhalt	Seite
Europäisches Vorwort.....	4
Vorwort.....	5
Einleitung.....	6
1 Anwendungsbereich.....	7
2 Normative Verweisungen.....	7
3 Begriffe.....	7
4 Kurzbeschreibung.....	8
5 Anforderungen.....	9
5.1 Verfahrensbeschreibung.....	9
5.1.1 Einsatzbereich.....	9
5.1.2 Leistungsfähigkeit des Verfahrens.....	9
5.1.3 Angaben zur Sicherheit.....	9
5.1.4 Probenahmegeräte.....	10
5.1.5 Probenahmepumpen.....	10
5.1.6 Weitere Anforderungen.....	10
5.2 Anforderungen an die Leistungsfähigkeit.....	10
5.2.1 Bestimmungsgrenze (LOQ).....	10
5.2.2 Wiederfindungsrate des Analyseverfahrens.....	11
5.2.3 Erweiterte Messunsicherheit.....	11
6 Reagenzien und Materialien.....	11
6.1 Reagenzien.....	11
6.2 Standardlösungen.....	11
6.3 Prüfmaterialien.....	11
6.4 Referenz-Luftproben.....	12
7 Geräte.....	12
8 Prüfverfahren.....	12
8.1 LOD und LOQ.....	12
8.1.1 Instrumentelle Nachweisgrenze (IDL).....	12
8.1.2 LOD und LOQ des Verfahrens.....	13
8.2 Wiederfindungsrate des Analyseverfahrens.....	13
8.2.1 Allgemeines.....	13
8.2.2 Messverfahren für lösliche Metall- und Metalloidverbindungen.....	13
8.2.3 Messverfahren auf Gesamtmetalle und Gesamtmetalloide, die einen Probenaufschluss erfordern.....	14
8.2.4 Messverfahren, die keinen Probenaufschluss erfordern.....	15
8.3 Messunsicherheit.....	15
8.3.1 Identifizierung von zufälligen und nicht zufälligen Unsicherheitskomponenten.....	15
8.3.2 Abschätzung individueller Unsicherheitskomponenten.....	15
8.3.3 Berechnung der erweiterten Messunsicherheit.....	16
9 Prüfbericht.....	17

<b>Anhang A (informativ) Anleitung zur Bestimmung der Wiederfindungsrate des Analyseverfahrens</b> .....	<b>18</b>
A.1 Verfahren für lösliche Metall- und Metalloidverbindungen .....	18
A.2 Verfahren, die einen Probenaufschluss erfordern.....	18
A.3 Verfahren, die keinen Probenaufschluss erfordern .....	19
<b>Anhang B (informativ) Experimente zur Verfahrensvalidierung</b> .....	<b>20</b>
<b>Anhang C (informativ) Abschätzung der Messunsicherheit</b> .....	<b>21</b>
C.1 Allgemeines.....	21
C.2 Unsicherheit in Zusammenhang mit dem Probeluftvolumen.....	21
C.3 Unsicherheit in Zusammenhang mit dem Probenahmewirkungsgrad.....	22
C.3.1 Allgemeines.....	22
C.3.2 Unsicherheit bei Aerosolsammlern, die mit dem Verfahren nach EN 13205-2 geprüft wurden.....	22
C.3.3 Unsicherheit bei Aerosolsammlern, die mit dem Verfahren nach EN 13205-4 geprüft wurden.....	23
C.3.4 Unsicherheit von Aerosolsammlern .....	24
C.3.5 Wirkungsgrad des Sammelsubstrats .....	27
C.4 Unsicherheit in Zusammenhang mit der Lagerung und dem Transport der Probe .....	27
C.4.1 Lagerung der Probe .....	27
C.4.2 Transport.....	28
C.5 Unsicherheit in Zusammenhang mit der Wiederfindungsrate des Analyseverfahrens .....	28
C.5.1 Allgemeines.....	28
C.5.2 Analyse zertifizierter Referenzmaterialien und/oder von Reinverbindungen.....	28
C.5.3 Ringversuche .....	30
C.5.4 Analyse dotierter Sammelsubstrate .....	31
C.5.5 Annehmbarer Bereich der systematischen Messabweichung.....	32
C.5.6 Verfahren, die ein speziell angepasstes Probenvorbereitungsverfahren einschließen.....	32
C.6 Unsicherheit in Zusammenhang mit der analytischen Variabilität.....	32
C.6.1 Allgemeines.....	32
C.6.2 Bereich der Probenbeladungen, in dem die analytische Variabilität abzuschätzen ist.....	32
C.6.3 Abschätzung unter Verwendung von Angaben zur Wiederholpräzision.....	33
C.6.4 Abschätzung mithilfe laboreigener Vergleichsdaten .....	37
C.6.5 Subtraktion des Blindwerts .....	37
C.7 Berechnung der kombinierten Standardunsicherheit.....	39
C.7.1 Zufällige und nicht zufällige Komponenten der Unsicherheit bei der Probenahme und der Unsicherheit bei der Analyse.....	39
C.7.2 Kombinierte zufällige und nicht zufällige Standardunsicherheit des Messverfahrens .....	39
C.7.3 Kombinierte Standardunsicherheit des Messverfahrens .....	40
C.8 Berechnung der erweiterten Messunsicherheit .....	40
<b>Anhang D (informativ) Interpolation der Standardabweichung</b> .....	<b>41</b>
<b>Anhang E (informativ) Beispiel für die Abschätzung der erweiterten Messunsicherheit</b> .....	<b>43</b>
<b>Literaturhinweise</b> .....	<b>47</b>