

Biostoffe messen am Arbeitsplatz

– was sollte man wissen ?

Erfahrungsaustauschkreis der Gefahrstoffmessstellen (EAK)

Köln, 12. März 2025

Dr. Annette Kolk

TRBA 405 - Anwendungsbereich

- Erfassung von luftgetragenen Biostoffen an Arbeitsplätzen
beispielsweise
 - zur **Gefährdungsbeurteilung**
 - zur Überprüfung der **Wirksamkeit von Schutzmaßnahmen**
 - zur Überprüfung der **Einhaltung von technischen Kontrollwerten**

Grundsätzliche Vorgehensweise und Anforderungen werden beschrieben.

Inhalt

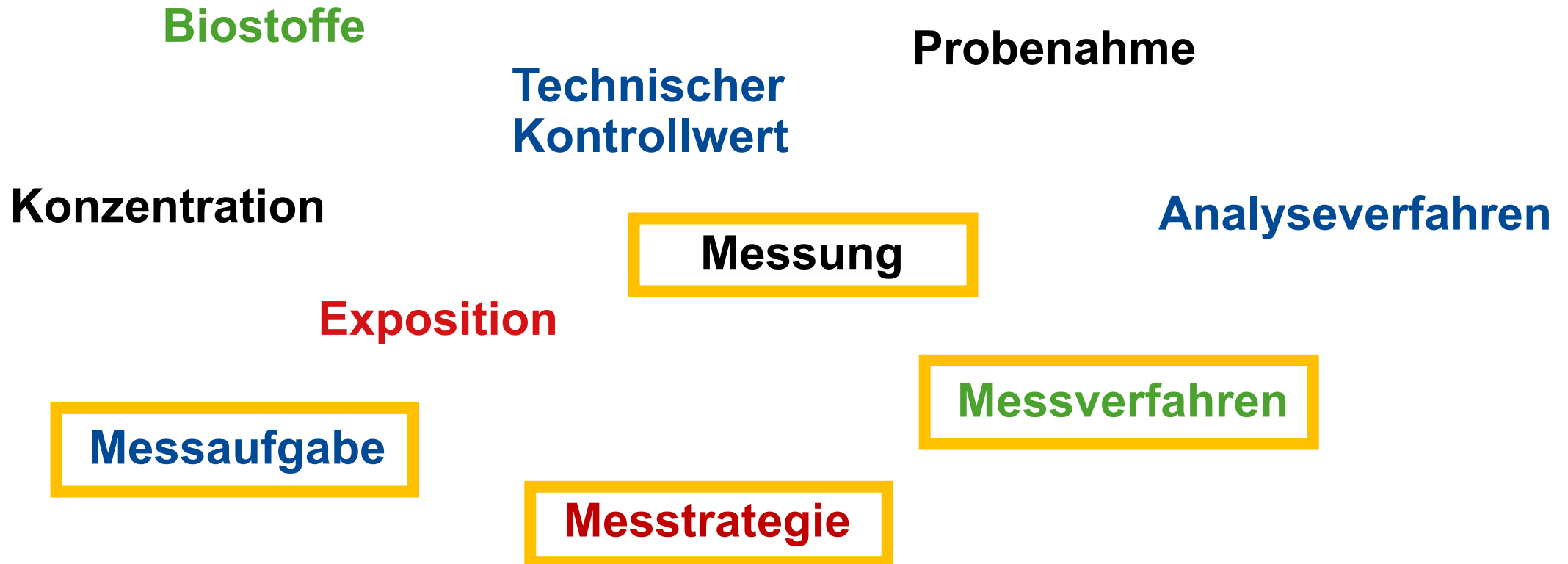
- 1 Anwendungsbereich
- 2 Begriffsbestimmungen
- 3 Planung und Vorbereitung von Messungen
- 4 Durchführung von Messungen
- 5 Kontrolle der Wirksamkeit technischer Schutzmaßnahmen/ Technischer Kontrollwert (TKW)
- 6 Berichterstattung

Anhang 1:

Einfluss von Messtrategie und Messverfahren auf Ergebnisse von Biostoff-Messungen

Literaturhinweise

Begriffsbestimmungen



Planung und Vorbereitung von Messungen

3.2 Informationsbeschaffung

Einflussfaktoren gemäß **TRBA 400**:

➤ **Material**

z. B. Nahrungsquelle für Biostoffe, Feuchtigkeit, sichtbarer Befall Neigung zur Staubfreisetzung

➤ **Tätigkeit**

z. B. Bewegung und Be-/Verarbeitung der Materialien, Menge, Dauer und Häufigkeit, Tätigkeiten mit Aerosolbildung, Prozessbedingte Expositionsspitzen

➤ **Arbeitsplatz**

z. B. geschlossene Räume, unzureichende Lüftung, Vermehrung von Biostoffen durch Lagerung

Planung und Vorbereitung von Messungen

3.3 Einflussfaktoren auf die Erfassung von Biostoffen

- **Biostoffkonzentrationen** können sehr stark schwanken: zeitlich und räumlich diskontinuierliche Freisetzung aus unterschiedlichen Quellen (Momentaufnahmen)
- **Messverfahren** müssen auf die Messaufgabe abgestimmt sein; Es gibt **limitierende Faktoren** (siehe **Anhang 1**)
- **Außenluftreferenzmessung**: Aufstellort, Wettersituation berücksichtigen

Planung und Vorbereitung von Messungen

3.4 Anforderungen an die Messinstitutionen

- **Geeignetes Personal:** mikrobiologische- oder vergleichbare Fachausbildung, spezifische Berufserfahrung
- **Probenahme- und Laborausstattung:** Luftkeimsammler, qualitative und quantitative Bestimmung von Mikroorganismen
- **Laborleiter:** mikrobiologisch orientierter, naturwissenschaftlicher oder (tier-)medizinischer Abschluss, ausgewiesene Erfahrung mit Biostoff-Messungen; Kenntnisse in mikrobieller Systematik und Ökologie zur Beurteilung von Messergebnissen
- **Qualitätsmanagementsystem**
- Anforderungen gelten auch für **Unterauftragnehmer!**

Durchführung von Messungen

4.1 Ermittlung der **Hintergrundkonzentration** in der **Außenluft**

4.2 **Übersichtsmessung** zur Abschätzung einer **Biostoffkonzentration**

4.3 Messungen in der Nähe der **Emissionsquelle**

4.4 Bestimmung der **mittleren Expositionskonzentration** über einen **definierten** Beurteilungszeitraum

5.1 Kontrolle der **Wirksamkeit von Schutzmaßnahmen** anhand eines **TKW**

➤ **Standardisierte Verfahren** verwenden

➤ **Probenahmegeräte** zur Erfassung der **einatembaren Fraktion (EN 481)**

Tab. 1: Angaben zu Probenahmeverfahren für Biostoff-Messungen (Auswahl)

Biostoff	Geeignet für Größenordnung	Einheit	Mindestanzahl Proben	Probenahmehandauer [min]	Ergebnisangabe	Literatur
Probenahmeverfahren						
Filtration: Direkte Methode						
Aktinomyzeten	<10.000	KBE/m ³	5	1-10	Median	KAN-Studie Mikroorganismen in der Arbeitsplatzatmosphäre – Actinomyceten, 1999 [17]
Bakterien			10			IFA-Arbeitsmappe, Kennziffer 9430 [7]
Schimmelpilze/ Hefen			5			IFA-Arbeitsmappe, Kennziffer 9420 [6]

Biostoff	Messbereich	Probenahmeverfahren	Mindestzahl Proben	Probenahme dauer [min]	Ergebnisangaben	Literatur
Aktinomyzeten	<10.000 KBE/m ³	Filtration: Direkte Methode	5	1-10	Median ²	KAN-Studie Mikroorganismen in der Arbeitsplatzatmosphäre – Aktinomyzeten, 1999 [16]
		Impaktion: Auf Nährmedium	4	1-10	Median	Probenahme: IFA-Arbeitsmappe, Kennziffer 9430 Anhang [7] Analytik: KAN-Studie Mikroorganismen in der Arbeitsplatzatmosphäre – Aktinomyzeten, 1999 [16]
	>10.000 KBE/m ³	Filtration: Indirekte Methode	2	60-120	Arithmetischer Mittelwert	KAN-Studie Mikroorganismen in der Arbeitsplatzatmosphäre – Aktinomyzeten, 1999 [16]
Bakterien	<10.000 KBE/m ³	Filtration: Direkte Methode	10	1-10	Median ²	IFA-Arbeitsmappe, Kennziffer 9430 [7]
		Impaktion: Auf Nährmedium	4	1-10	Median ²	IFA-Arbeitsmappe, Kennziffer 9430 Anhang [7]
	>10.000 KBE/m ³	Filtration: Indirekte Methode	2	1-10	Arithmetischer Mittelwert	IFA-Arbeitsmappe, Kennziffer 9430 [7]
Endotoxine	- EU/m ³	Filtration	2	60-480	Arithmetischer Mittelwert	IFA-Arbeitsmappe, Kennziffer 9450 [8] DIN EN 14031, Analytik: Limulus-Amoebocyten-Lysat-Test (LAL) [9]
Endotoxine	- EU/m ³	Impingement	2	≤30	Median ² oder Arithmetischer Mittelwert	VDI 4254 Blatt 2, Analytik: rekombinanter Faktor C-Test (rFC) [13]
Schimmelpilze /Hefen	<10.000 KBE/m ³	Filtration: Direkte Methode	5	1-10	Median ²	IFA-Arbeitsmappe, Kennziffer 9420 [6]
		Impaktion: Auf Nährmedium	4	1-10	Median ²	Probenahme: DIN ISO 16000-18 [14] Analytik: DIN ISO 16000-17 [15]
	>10.000 KBE/m ³	Filtration: Indirekte Methode	2	60-120	Arithmetischer Mittelwert	IFA-Arbeitsmappe, Kennziffer 9420 [6]

Tabelle 1: Angaben zu Probenahmeverfahren für Biostoffmessungen (Auswahl)

Hinweis: Die Angaben zur Probenahmedauer beziehen sich auf die jeweiligen Probenahmeverfahren. Probenahmeholumina können gerätespezifisch fixiert oder frei wählbar sein und werden im Rahmen der Messstrategie festgelegt.

^[1] Bei der Umschreibung „Aktinomyzeten“ handelt es sich nicht um ein korrektes Taxon, sondern vielmehr um eine ökologische Kategorie mit großer morphologischer Vielfalt [18].

^[2] Die Mittelwertangabe als Median erfolgt in Form einer Konvention.

^[3] In der VDI 4254, Blatt 2 wird beides dargestellt.

Anhang 1: Einfluss von Messstrategie und Messverfahren auf Ergebnisse aus Biostoff - Messungen (Auswahl)

Messstrategie	Ort und Zeit der Messung	Schwankungen der Expositionskonzentration berücksichtigen
Probenahme	Physikalische Sammeleffizienz	Partikelfractionen, Abscheidecharakteristik
	Biologische Sammeleffizienz	Austrocknungseffekte
	Agglomerate	Unterschätzung vorhandener Konzentrationen
Analyseverfahren: Kultivierung	Kultivierungsbedingungen	Selektivität von Kultivierungsbedingungen
	Erfassung toter/ inaktivierter Biostoffe	Alternative Verfahren nutzen
	Erfassung von Biostoffen mit unbekanntem Kultivierungsbedingungen	Alternative Verfahren nutzen
	Vergleich von Arbeitsplatz- und Hintergrundkonzentration	Außenluft als Referenz: ggf. Identifizierung der Biostoffe

Berichterstattung

- Messinstitut, Messaufgabe, Betriebsbedingungen, Messorte, Randbedingungen, Messverfahren, Messergebnisse
- Beschreibung der **material-, tätigkeits- und arbeitsplatzbezogenen Faktoren**, die einen Einfluss auf die Exposition von Beschäftigten gegenüber Biostoffen am Arbeitsplatz haben können
- **Sachliche Darstellung und fundierten Bewertung** von Messergebnissen:
 - Interpretationen aufgrund persönlicher Kenntnisse/Erfahrungen müssen als solche gekennzeichnet werden (Quellenangabe)
 - keine Aussagen zu gesundheitsschädigendem Potenzial von Biostoffen ohne Bezug zur tatsächlich gemessenen Exposition!

**Vielen Dank
für Ihre Aufmerksamkeit.**

