

DIN 38402-45



ICS 13.060.45

Ersatz für
DIN 38402-45:2014-06

**Deutsche Einheitsverfahren zur Wasser-, Abwasser- und
Schlammuntersuchung –
Allgemeine Angaben (Gruppe A) –
Teil 45: Ringversuche zur Eignungsprüfung von Laboratorien (A 45)**

German standard methods for the examination of water, waste water and sludge –
General information (group A) –
Part 45: Interlaboratory comparisons for proficiency testing of laboratories (A 45)

Méthodes normalisées allemandes pour l'analyse des eaux, des eaux résiduaires et des
boues –

Informations générales (groupe A) –

Partie 45: Essais interlaboratoires pour l'évaluation de l'aptitude des laboratoires (A 45)

Gesamtumfang 39 Seiten

DIN-Normenausschuss Wasserwesen (NAW)

Inhalt

	Seite
Vorwort	4
Einleitung	6
1 Anwendungsbereich	7
2 Normative Verweisungen	7
3 Begriffe	7
4 Symbole und Abkürzungen	8
5 Bezeichnung	9
6 Anforderungen an den Ringversuchsveranstalter	9
7 Anforderungen an die Ringversuchsteilnehmer	9
8 Planung von Ringversuchen	9
8.1 Ringversuchsplan	9
8.2 Probenauswahl	9
8.3 Parameterauswahl	9
8.4 Dotierung	10
8.5 Anzahl der Teilnehmer	10
8.6 Anzahl der Proben	10
8.7 Mehrfachbestimmungen und Probenmenge	10
9 Durchführung von Ringversuchen	10
9.1 Herstellung der Proben	10
9.2 Nachweis von Stabilität und Homogenität	11
9.3 Maßnahmen zur Vermeidung von Absprachen zwischen den Teilnehmern	11
9.4 Analysenverfahren	11
9.5 Probenverteilung	11
9.6 Kommunikation mit den Teilnehmern	12
10 Auswertung von Ringversuchen und Bewertung der Ergebnisse der Teilnehmer	12
10.1 Allgemeine Vorgehensweise	12
10.2 Festlegung des zugewiesenen Werts	13
10.3 Festlegung der Standardabweichung für die Eignungsbeurteilung σ_{pt}	13
10.4 Berechnung von Leistungskenngrößen für die Ergebnisse der Teilnehmer zu deren Bewertung	14
10.4.1 Allgemeines	14
10.4.2 z-Scores	15
10.4.3 z_U -Scores	15
10.5 Auswertbarkeit von Ringversuchen	16
11 Darstellung der Ergebnisse	16
12 Archivierung und Verwaltung der Ergebnisse	17
13 Einsatz von Software	17
Anhang A (informativ) Allgemeine Anforderungen an ein statistisches Auswertungsverfahren	18
Anhang B (normativ) HAMPEL-Schätzer zur Bestimmung des Mittelwerts m	19
Anhang C (normativ) Q-Methode zur Schätzung von Standardabweichungen	21
C.1 Allgemeines	21
C.2 Bestimmung der Vergleichstandardabweichung s_R	21
C.3 Bestimmung der Wiederholstandardabweichung s_r	22
C.4 Beispiel für das Schätzprinzip der Q-Methode	22
Anhang D (normativ) Varianzfunktion	25
D.1 Allgemeines	25
D.2 Ermittlung grober Ausreißer (Proben) (Schritt 1)	25
D.3 Bestimmung der Varianzfunktion (Schritt 2)	26
D.4 Prüfung der ermittelten Varianzfunktion auf hinreichende Exaktheit (Schritt 3)	26
D.5 Prüfung auf Signifikanz der Konzentrationsabhängigkeit (Schritt 4)	28
D.6 Beispiel für die Berechnung der Varianzfunktion	28

Anhang E (informativ) Beispiel für die Anwendung der in Anhang B und Anhang C dargestellten Auswertungsverfahren und der Bewertung mittels z- und z_U-Scores	33
Literaturhinweise	39

Bilder

Bild D.1 — Varianzfunktion mit angepassten Vergleichstandardabweichungen eines Metolachlor-Ringversuchs	31
--	-----------

Tabellen

Tabelle C.1 — Empirische Verteilungsfunktion der Inter-Labor-Differenzen $H_1(y_i)$ und die Verteilungsfunktion mit Stetigkeitskorrektur $G_1(y_i)$. Absolutdifferenzen für das gewählte Beispiel	23
Tabelle D.1 — Chi-Quadrat-Verteilung mit $p - 2$ Freiheitsgraden	27
Tabelle D.2 — Ergebnisse eines Ringversuchs für neun verschiedene Metolachlor-Konzentrationsniveaus	28
Tabelle D.3 — Prüfung auf grobe Ausreißer	29
Tabelle D.4 — Angepasste Vergleichstandardabweichungen	31
Tabelle E.1 — Messwerte eines Ringversuchs zur Bestimmung von Kupfer in Bodenproben	33
Tabelle E.2 — Labormittelwerte eines Ringversuchs zur Bestimmung von Kupfer in Bodenproben	34
Tabelle E.3 — z-Scores und z_U-Scores der Daten eines Ringversuchs zur Bestimmung von Kupfer in Bodenproben (Standardabweichung berechnet aus Laboreinzelwerten)	36
Tabelle E.4 — z-Scores und z_U-Scores der Daten eines Ringversuchs zur Bestimmung von Kupfer in Bodenproben (Standardabweichung berechnet aus Labormittelwerten)	38

Vorwort

Dieses Dokument wurde vom Arbeitskreis NA 119-01-03-06-04 AK „Ringversuche zur Eignungsprüfung“ des Arbeitsausschusses NA 119-01-03 AA „Wasseruntersuchung (CEN/TC 230, ISO/TC 147)“ im DIN-Normenausschuss Wasserwesen (NAW) erarbeitet.

Es wird auf die Möglichkeit hingewiesen, dass einige Elemente dieses Dokuments Patentrechte berühren können. DIN ist nicht dafür verantwortlich, einige oder alle diesbezüglichen Patentrechte zu identifizieren.

Es ist erforderlich, bei den Untersuchungen nach dieser Norm Fachleute oder Facheinrichtungen einzuschalten und bestehende Sicherheitsvorschriften zu beachten.

Bei Anwendung der Norm ist im Einzelfall je nach Aufgabenstellung zu prüfen, ob und inwieweit die Festlegung von zusätzlichen Randbedingungen erforderlich ist.

Die vorliegende Norm enthält das vom DIN-Normenausschuss Wasserwesen (NAW) und von der Wasserchemischen Gesellschaft – Fachgruppe in der Gesellschaft Deutscher Chemiker (GDCh) – gemeinsam erarbeitete Deutsche Einheitsverfahren zur Wasser-, Abwasser- und Schlammuntersuchung:

Ringversuche zur Eignungsprüfung von Laboratorien (A 45)

Die als DIN-Normen veröffentlichten Deutschen Einheitsverfahren sind bei der DIN Media GmbH einzeln oder zusammengefasst erhältlich. Außerdem werden die genormten Deutschen Einheitsverfahren in der Loseblattsammlung „Deutsche Einheitsverfahren zur Wasser-, Abwasser- und Schlammuntersuchung“ gemeinsam von der DIN Media GmbH und der Wiley-VCH Verlag GmbH & Co. KGaA publiziert.

Normen oder Norm-Entwürfe mit dem Gruppentitel „*Deutsche Einheitsverfahren zur Wasser-, Abwasser- und Schlammuntersuchung*“ sind in folgende Gebiete (Haupttitel) aufgeteilt:

Allgemeine Angaben (Gruppe A)

Sensorische Verfahren (Gruppe B)

Physikalische und physikalisch-chemische Kenngrößen (Gruppe C)

Anionen (Gruppe D)

Kationen (Gruppe E)

Gemeinsam erfassbare Stoffgruppen (Gruppe F)

Gasförmige Bestandteile (Gruppe G)

Summarische Wirkungs- und Stoffkenngrößen (Gruppe H)

Mikrobiologische Verfahren (Gruppe K)

Testverfahren mit Wasserorganismen (Gruppe L)

Biologisch-ökologische Gewässeruntersuchung (Gruppe M)

Einzelkomponenten (Gruppe P)

Schlamm und Sedimente (Gruppe S)

Suborganismische Testverfahren (Gruppe T)

Aktuelle Informationen zu diesem Dokument können über die Internetseiten von DIN (www.din.de) durch eine Suche nach der Dokumentennummer aufgerufen werden.

Änderungen

Gegenüber DIN 38402-45:2014-06 wurden folgende Änderungen vorgenommen:

- a) Verweisungen auf andere Dokumente und normative Verweisungen wurden aktualisiert;
- b) in den Gleichungen in Anhang C (C.5) und Anhang D (D.9); (D.11) wurden Fehler korrigiert;
- c) in Anhang E wurden die Berechnungsergebnisse bei Verwendung von Labormittelwerten ergänzt;
- d) das Dokument wurde redaktionell überarbeitet.

Frühere Ausgaben

DIN 38402-45: 2003-04, 2003-09, 2014-06

Einleitung

Die Teilnahme an Ringversuchen in verschiedenen Prüfbereichen bietet einem Prüflaboratorium die Möglichkeit, seine Leistungsfähigkeit objektiv darzustellen. Ringversuche zur Qualitätskontrolle von Prüflaboratorien als externe Qualitätssicherungsmaßnahme dienen sowohl den Laboratorien selbst als auch einer nachfragenden Stelle als vertrauensbildende Maßnahme.

Es sind einheitliche Vorgehensweisen bei der Durchführung und Bewertung von Eignungsprüfungen einzuhalten, um möglichst gleiche Qualitätskriterien bei der Bewertung von Laboratorien zugrunde legen zu können. In diesem Zusammenhang werden in diesem Dokument die Anforderungen an Ringversuchsveranstalter von Eignungsprüfungen in der Wasser-, Abwasser- und Schlammuntersuchung charakterisiert, soweit sie nicht bereits in anderen Normen festgelegt sind.

1 Anwendungsbereich

Dieses Dokument legt die Kriterien für die Durchführung von Ringversuchen zur Eignungsprüfung von Laboratorien in der Wasser-, Abwasser- und Schlammuntersuchung fest. Damit unterscheidet sich dieses Dokument in seiner Zweckbestimmung von ISO/TS 7013 [1] und DIN ISO 5725-2 [2], die zur Gewinnung quantitativer Aussagen über die Zuverlässigkeit von Analysenverfahren dienen.

In diesem Dokument werden insbesondere die Anforderungen an die Durchführung von Ringversuchen zur Eignungsprüfung von Laboratorien in der Wasser-, Abwasser- und Schlammuntersuchung festgelegt, soweit sie über die Anforderungen von DIN EN ISO/IEC 17043 hinausgehen. Die Anforderungen von DIN ISO 13528 hinsichtlich der anzuwendenden Statistik werden für den Anwendungsbereich dieses Dokuments präzisiert.

Dieses Dokument darf dann angewendet werden, wenn die im Ringversuch zu bestimmenden Parameter mindestens näherungsweise als stetig quantifizierbar angesehen werden können. Dies ist in der Regel u. a. bei chemischen, physikalischen und physikalisch-chemischen Parametern der Fall.

2 Normative Verweisungen

Die folgenden Dokumente werden im Text in solcher Weise in Bezug genommen, dass einige Teile davon oder ihr gesamter Inhalt Anforderungen des vorliegenden Dokuments darstellen. Bei datierten Verweisungen gilt nur die in Bezug genommene Ausgabe. Bei undatierten Verweisungen gilt die letzte Ausgabe des in Bezug genommenen Dokuments (einschließlich aller Änderungen).

DIN EN ISO/IEC 17043:2023-10, *Konformitätsbewertung — Allgemeine Anforderungen an die Kompetenz von Anbietern von Eignungsprüfungen (ISO/IEC 17043:2023); Deutsche und Englische Fassung*
EN ISO/IEC 17043:2023

DIN ISO 13528, *Statistische Verfahren für Eignungsprüfungen durch Vergleiche zwischen Laboratorien*

3 Begriffe

Für die Anwendung dieses Dokuments gelten die Begriffe nach DIN EN ISO/IEC 17043 und DIN ISO 13528 und die folgenden Begriffe.

DIN und DKE stellen terminologische Datenbanken für die Verwendung in der Normung unter den folgenden Adressen bereit:

- DIN-TERMinologieportal: verfügbar unter <https://www.din.de/go/din-term>
- DKE-IEV: verfügbar unter <https://www.dke.de/DKE-IEV>

3.1

Bruchpunkt

kleinster prozentualer Anteil von Ausreißerlaboratorien, ab dem das Schätzverfahren gänzlich versagen kann

3.2

Effizienz

Verhältnis der Varianz des unter Normalverteilung optimalen Schätzverfahrens zur Varianz des betrachteten Schätzverfahrens, jeweils unter der Annahme der Normalverteilung (in Prozent)

3.3

Probe

Gesamtheit eines homogenen Untersuchungsguts mit identischer Zusammensetzung bzw. Beschaffenheit

Anmerkung 1 zum Begriff: Begrifflich ähnlich wie Charge verwendet.

3.4

Einzelprobe

definierter, durch geeignete Probenteilung gewonnener sowie von der Zusammensetzung her identischer Anteil einer Probe

4 Symbole und Abkürzungen

d_i	Absolutdifferenz zwischen log-linearer Varianzfunktion und logarithmierter Vergleichstandardabweichung
$G_1(y_i)$	Verallgemeinerte Verteilungsfunktion der Inter-Labor-Differenzen mit Stetigkeitskorrektur (s_R)
$G_2(y_i)$	Verallgemeinerte Verteilungsfunktion der Intra-Labor-Differenzen mit Stetigkeitskorrektur (s_r)
g	Qualitätsgrenze
$H_1(y_i)$	Verallgemeinerte Verteilungsfunktion der Inter-Labor-Differenzen (s_R)
$H_2(y_i)$	Verallgemeinerte Verteilungsfunktion der Intra-Labor-Differenzen (s_r)
i	laufende Nummer der Proben p
J	Anzahl der Messergebnisse
J_i	Anzahl der Teilnehmer bei Probe i
J_w	Anzahl der Teilnehmer mit Messwiederholung
j	laufende Nummer der Teilnehmerlaboratorien
k_1, k_2	Korrekturfaktoren zur Berechnung des z_U -Scores
m	Gesamtmittelwert
m_i	Gesamtmittelwert der i -ten Probe
n_j	Anzahl der Messwerte von Laboratorium j
q	Quantilparameter
p	Anzahl der Proben (Niveaus)
PG_0, PG_1	Prüfgrößen zur Prüfung der Varianzfunktion
s_R	Vergleichstandardabweichung
s_{R_i}	Vergleichstandardabweichung der i -ten Probe
$\hat{s}_{R_i}$	mit Hilfe einer Varianzfunktion angepasste Vergleichstandardabweichung für Probe i
s_r	Wiederholstandardabweichung
W	Gewichtungsmatrix
X	Designmatrix
X^T	transponierte Designmatrix
$\bar{x}$	arithmetisches Mittel der Messergebnisse eines nicht spezifizierten Laboratoriums
x_{ji}	Messergebnis der i -ten Messung von Laboratorium j
$\bar{x}_j$	arithmetisches Mittel der Messergebnisse von Laboratorium j
x_{pt}	zugewiesener Wert
y_i	Sprungstelle
z	z -Score: standardisierte Abweichung des Laborergebnisses vom Sollwert
z_U	korrigierter z -Score
Ψ	Funktion zur Bestimmung des HAMPEL-Schätzers
$\chi^2_{p-2;0,95}$	95 %-Chi-Quadrat-Quantil für $p-2$ Freiheitsgrade

Φ	Verteilungsfunktion der Standardnormalverteilung
α	Signifikanzniveau
ν	relative Vergleichstandardabweichung
σ_{pt}	Standardabweichung für die Eignungsbeurteilung
γ	Vektor der logarithmierten Standardabweichungen
θ_0, θ_1	Parameter der log-linearen Varianzfunktion
$\tilde{\theta}_0$	Schätzung für die logarithmierte relative Vergleichstandardabweichung bei Unabhängigkeit vom Konzentrationsniveau

5 Bezeichnung

Bezeichnung des Verfahrens zur Durchführung von Ringversuchen zur Eignungsprüfung von Laboratorien (A 45):

Verfahren DIN 38402-A 45

6 Anforderungen an den Ringversuchsveranstalter

Die organisatorischen und fachlichen Anforderungen an den Ringversuchsveranstalter sind in DIN EN ISO/IEC 17043 geregelt und gelten hier entsprechend.

7 Anforderungen an die Ringversuchsteilnehmer

Für die Teilnahme an einem Ringversuch muss das Laboratorium selbst über die notwendige personelle und apparative Ausstattung für die Untersuchungen verfügen und die Untersuchungen auch selbst durchführen. Von jedem teilnehmenden Laboratorium sollte ein Mitarbeiter benannt werden, der für den Kontakt mit dem Ringversuchsveranstalter zuständig ist.

8 Planung von Ringversuchen

8.1 Ringversuchsplan

Es muss ein Ringversuchsplan nach DIN EN ISO/IEC 17043:2023-10, 7.2, erstellt werden.

8.2 Probenauswahl

Bei der Auswahl des Probenmaterials müssen die Ziele des Ringversuchs, die angestrebten Konzentrationsniveaus, die notwendige Homogenität und Stabilität der Proben sowie die Möglichkeiten von Transport und Lagerung beachtet werden. Im Allgemeinen sollte realen Proben oder dotierten realen Proben der Vorzug gegenüber synthetischen Proben gegeben werden.

8.3 Parameterauswahl

Die jeweilige Auswahl und Anzahl der Parameter muss auf den Anlass des Ringversuchs abgestimmt sein.

Bei der Auswahl der in einem Ringversuch zu bestimmenden Parameter muss zusätzlich darauf geachtet werden, dass die angewandte Probenkonservierung, die Proben- bzw. Einzelprobenbehälter und gegebenenfalls zur Dotierung verwendeten Substanzen sowie Hilfsstoffe (z. B. Lösevermittler) für alle Parameter geeignet sind und die jeweiligen Analysenverfahren nicht stören.

Wenn keine ausreichenden Erfahrungen vorliegen, muss durch Vorversuche geprüft werden, ob entsprechende Konservierungs- und/oder Stabilisierungsmaßnahmen der Proben geeignet sind.

8.4 Dotierung

Das Dotieren einer Probe kann ein geeignetes Mittel sein, gewünschte Konzentrationskombinationen der einzelnen zu bestimmenden Parameter in den Proben einzustellen. Dotierungen sind nicht in allen Fällen möglich bzw. sinnvoll, insbesondere dann, wenn die Bindungsform des Analyten in der natürlichen Matrix von der in den dotierten Lösungen signifikant verschieden ist und die Durchführung der Analysenverfahren dadurch in ihrem Schwierigkeitsgrad verändert wird.

8.5 Anzahl der Teilnehmer

Je größer die Anzahl der teilnehmenden Laboratorien ist, desto sicherer werden statistische Aussagen. Erfolgt die Bewertung der Teilnehmerergebnisse auf statistischer Basis, muss eine ausreichend große Anzahl von Laboratorien an den Ringversuchen teilnehmen (siehe auch 10.2 und 10.3).

8.6 Anzahl der Proben

Die Untersuchung mehrerer Einzelproben auf die gleichen Parameter ergibt ein zuverlässigeres Bild über die Leistungsfähigkeit eines Laboratoriums.

Es ist daher anzustreben, dass von den Teilnehmern mehrere Einzelproben mit unterschiedlichen Konzentrationsniveaus der einzelnen Parameter analysiert werden.

8.7 Mehrfachbestimmungen und Probenmenge

Im Interesse der Durchführung der Ringversuche unter Bedingungen, die dem Routinebetrieb möglichst nahe kommen, werden die Teilnehmer aufgefordert, die Zahl der Mehrfachbestimmungen analog zu ihren Routine-messungen festzulegen. Wenn die Anzahl von Parallelbestimmungen durch Vorschriften oder durch den Ringversuchsveranstalter festgelegt ist, muss darauf hingewiesen werden.

Um die Möglichkeit von Mehrfachbestimmungen einzuschränken, die nicht der Routine entsprechen oder über die im Ringversuch vorgeschriebene Anzahl hinausgehen, sollte die Einzelprobenmenge vom Ringversuchsveranstalter entsprechend der Messaufgaben limitiert werden, falls dies praktikabel ist.

Konzentrate, die von den Teilnehmern vor der Untersuchung verdünnt werden müssen, sollten vermieden werden, wenn dies fachlich möglich ist.

9 Durchführung von Ringversuchen

9.1 Herstellung der Proben

Alle Schritte der Gewinnung des Probenmaterials, beginnend bei der Auswahl und Vorreinigung der Transportgefäße, der Probenahme, dem Transport zum Laboratorium, bis zur Abfüllung, Kennzeichnung und Verpackung, müssen dokumentiert werden.

Bei der Herstellung synthetischer oder bei der Dotierung realer Proben sollte auf eine metrologische Rückführbarkeit des zugegebenen Analytgehalts geachtet werden. Nach Möglichkeit ist die Unsicherheit der Dotierung zu ermitteln. Wird aus der Dotierung der zugewiesene Wert ermittelt (siehe 10.2), ist die Abschätzung der Unsicherheit der Dotierung unverzichtbar.

Bei der Auswahl der Proben- und Einzelprobenbehälter ist darauf zu achten, dass durch das Material entstehende Kontaminationen und Verluste durch Adsorption, Ausgasen o. ä. weitgehend minimiert werden.

9.2 Nachweis von Stabilität und Homogenität

Die Variabilität der Stoffgehalte in den Einzelproben muss so gering sein, dass jeder Teilnehmer vergleichbare Proben erhält. Darauf ist bei der Wahl der Präparationstechnik zu achten. Es ist auch darauf zu achten, dass die Proben von der Herstellung bis zur Analytik im teilnehmenden Labor ausreichend stabil sind. Die Bewertung des teilnehmenden Laboratoriums darf weder durch Inhomogenitäten noch durch Instabilitäten signifikant beeinflusst werden.

ANMERKUNG DIN ISO 13528 enthält Anforderungen an Stabilität und Homogenität und Verfahren zu deren Überprüfung. Ist eine Veränderung der Probe während der Abfüllung der Einzelproben möglich, kann ein Trendtest durchgeführt werden.

9.3 Maßnahmen zur Vermeidung von Absprachen zwischen den Teilnehmern

Der Ringversuchsveranstalter sollte Vorkehrungen treffen, um die Möglichkeit unzulässiger Absprachen wirkungsvoll zu unterbinden. Dazu gibt es beispielsweise folgende Möglichkeiten:

- a) Die Laboratorien geben mit den Analysenergebnissen Kopien der Rohdatenausdrucke ihrer Analysengeräte ab, so dass der Ringversuchsveranstalter auf dieser Grundlage Plausibilitätstests durchführen kann.
- b) Es werden mehr Konzentrationsniveaus hergestellt als Proben je Laboratorium verteilt werden. Damit erhält jedes Laboratorium eine individuelle Auswahl an Konzentrationsniveaus. Beispiel: Es werden sechs verschiedene Proben hergestellt und jedes Laboratorium erhält daraus drei. Laboratorium A erhält die Proben 1, 3 und 5, Laboratorium B erhält die Proben 1, 3 und 6, Laboratorium C 1, 4 und 6 usw. Es ist darauf zu achten, dass sich dadurch keine signifikant unterschiedlichen Schwierigkeitsgrade für die Teilnehmer ergeben.

Die Einzelproben tragen dabei Beschriftungen, die so codiert sind, dass den Teilnehmern die Zuordnung zu einer Charge nicht möglich ist.

9.4 Analysenverfahren

Der Ringversuchsveranstalter kann je nach Zielsetzung bzw. Kontext des Ringversuchs die anzuwendenden Analysenverfahren einschränken oder vorschreiben. Ist dies nicht der Fall, obliegt die Wahl eines geeigneten Verfahrens dem Teilnehmer.

9.5 Probenverteilung

Der Ringversuchsveranstalter plant die Probenverteilung derart, dass die Stabilität der Einzelproben während der Auslieferungszeitspanne nicht beeinträchtigt wird. Dies kann die Abholung der Einzelproben durch die teilnehmenden Laboratorien erfordern.

Ist ein Versand der Einzelproben möglich, so sollte diese Art der Probenverteilung bevorzugt werden. Es sollte sichergestellt werden, dass die Einzelproben bei allen Teilnehmern nach einer möglichst kurzen Zeitspanne (z. B. nach einem Tag) eintreffen. Ein Versandtermin wird so gewählt, dass die Einzelproben bei allen Teilnehmern ordnungsgemäß ausgeliefert und gegebenenfalls notwendige Lagerungs- bzw. Vorbehandlungsschritte unverzüglich eingeleitet werden können.

Es wird empfohlen, die Teilnehmer zu bitten, den Ringversuchsveranstalter zu informieren, wenn die Proben nicht in Übereinstimmung mit dem vorgesehenen Zeitplan oder nicht in ordnungsgemäßem Zustand erhalten wurden.

9.6 Kommunikation mit den Teilnehmern

Der Ringversuchsveranstalter plant die Durchführung von Ringversuchen langfristig und informiert die interessierten Laboratorien rechtzeitig über die Details des Ringversuchs, z. B. den Terminplan, die Anzahl der Proben, die zu bestimmenden Parameter einschließlich der Matrixbesonderheiten und ggf. anzuwendende Analysenverfahren. Weiterhin sind die Verfahren zur Auswertung und die Bewertungskriterien vor der Versuchsdurchführung zu veröffentlichen.

Der Ringversuchsveranstalter richtet ein geeignetes System zur Abgabe der Analysenergebnisse über Formblätter, Datenträger oder das Internet ein. Dieses System muss eine geeignete Möglichkeit zur verbindlichen Freigabe der eingetragenen Werte durch den Teilnehmer vorsehen.

ANMERKUNG 1 Gewöhnlich ermöglicht dieses System z. B. die Vorgabe von Maßeinheiten, Anzahl signifikanter Stellen und Analysen- und Probenvorbereitungsverfahren.

Es ist zu beachten, dass die Zahl der signifikanten Stellen bei der Ergebnisabgabe einen wesentlichen Einfluss auf die Bewertung der Ergebnisse (siehe 10.4) haben kann.

Nach der Auswertung des Ringversuchs hat der Ringversuchsveranstalter alle Teilnehmer über die Bewertung ihrer persönlichen Ergebnisse sowie über die Gesamtauswertung des Ringversuchs (in anonymisierter Form) zu informieren.

Der Ringversuchsveranstalter sollte Veranstaltungen zum Austausch von Informationen und fachlicher Kritik arrangieren. Damit kann beispielsweise die Anpassung des Ringversuchssystems an den Stand der Technik unterstützt werden.

ANMERKUNG 2 Ein beratendes Gremium, in dem externe Fachleute, Ringversuchsveranstalter und Teilnehmer vertreten sind, kann zur fachlichen Weiterentwicklung eingesetzt werden.

10 Auswertung von Ringversuchen und Bewertung der Ergebnisse der Teilnehmer

10.1 Allgemeine Vorgehensweise

Die Aus- und Bewertung eines Ringversuchs erfolgt im Allgemeinen in drei Schritten:

- a) Festlegung des zugewiesenen Werts;
- b) Festlegung der Standardabweichung für die Eignungsbeurteilung σ_{pt} ;
- c) Berechnung von Leistungskenngrößen für die Ergebnisse der Teilnehmer zu deren Bewertung.

Das Auswertungsverfahren muss möglichst einfach und transparent sein, damit es für die teilnehmenden Laboratorien interpretierbar und nachvollziehbar ist.

Das Auswertungsverfahren sollte Leistungsvergleiche über verschiedene Konzentrationsniveaus ermöglichen. Insbesondere sollte sichergestellt sein, dass die festgelegten Toleranzbereiche von Ringversuch zu Ringversuch und innerhalb eines Ringversuchs möglichst geringen Schwankungen unterliegen, wenn sich die äußeren Bedingungen (Probenmatrix, Gehalte, Leistungsfähigkeit der Laboratorien) nicht oder nur geringfügig geändert haben.

Das Auswertungsverfahren sollte so gestaltet werden, dass die damit erzielten Ergebnisse auch aus analytischer Sicht plausibel und nachvollziehbar sind.