

VEREIN  
DEUTSCHER  
INGENIEURE

Qualitätssicherung  
Planung, Validierung und Anwendung von  
selbstentwickelten oder modifizierten Verfahren  
zur Ermittlung luftverunreinigender Stoffe an  
stationären Quellen

VDI 4222  
*Entwurf*

Quality assurance – Planning, validation and application of self-developed or modified methods for the determination of air pollutants at stationary sources

*Einsprüche bis 2023-04-30*

- *vorzugsweise über das VDI-Richtlinien-Einspruchsportal <http://www.vdi.de/4222>*
- *in Papierform an  
VDI/DIN-Kommission Reinhaltung der Luft  
Fachbereich Umweltmesstechnik  
Postfach 10 11 39  
40002 Düsseldorf*

Inhalt	Seite
Vorbemerkung .....	2
Einleitung .....	2
<b>1 Anwendungsbereich</b> .....	2
<b>2 Normative Verweise</b> .....	3
<b>3 Begriffe</b> .....	3
<b>4 Abkürzungen</b> .....	3
<b>5 Grundlagen</b> .....	4
5.1 Allgemeines .....	4
5.2 Anwendung der Module .....	4
<b>6 Planung eines selbstentwickelten oder modifizierten Messverfahrens</b> .....	6
6.1 Modul 1 – Messaufgabe .....	6
6.2 Modul 2 – Probenahme .....	7
6.3 Modul 3 – Transport und Lagerung .....	9
6.4 Modul 4 – Analytik .....	9
6.5 Modul 5 – Verfahrenskenngrößen .....	10
6.6 Modul 6 – Ergebnisberechnung .....	10
6.7 Modul 7 – Messbericht .....	11
<b>7 Beschreibung des Messverfahrens</b> .....	11
<b>Anhang</b> Elemente zur Beschreibung von standardisierten Messverfahren für die Ermittlung von Emissionen an stationären Quellen .....	12
Schrifttum .....	14

VDI/DIN-Kommission Reinhaltung der Luft (KRdL) – Normenausschuss  
Fachbereich Umweltmesstechnik

## Vorbemerkung

Der Inhalt dieser Richtlinie ist entstanden unter Beachtung der Vorgaben und Empfehlungen der Richtlinie VDI 1000.

Alle Rechte, insbesondere die des Nachdrucks, der Fotokopie, der elektronischen Verwendung und der Übersetzung, jeweils auszugsweise oder vollständig, sind vorbehalten.

Die Nutzung dieser Richtlinie ist unter Wahrung des Urheberrechts und unter Beachtung der Lizenzbedingungen ([www.vdi.de/richtlinien](http://www.vdi.de/richtlinien)), die in den VDI-Merkblättern geregelt sind, möglich.

Allen, die ehrenamtlich an der Erarbeitung dieser Richtlinie mitgewirkt haben, sei gedankt.

Weitere aktuelle Informationen sind im Internet abrufbar unter [www.vdi.de/4222](http://www.vdi.de/4222).

## Einleitung

Nach VDI 4220 Blatt 1 sind für die Ermittlung luftverunreinigender Stoffe an stationären Quellen – sofern für eine Messkomponente verfügbar – die festgelegten Standardreferenzverfahren (SRM) anzuwenden. Falls für den Anwendungsbereich des SRM ein Alternativverfahren (AM) eingesetzt werden soll, ist die Gleichwertigkeit des AM mit dem SRM nach DIN EN 14793 nachzuweisen.

Sofern im Ausnahmefall ein standardisiertes Verfahren für einen anderen Anwendungsbereich gegebenenfalls mit Modifikationen oder ein selbstentwickeltes Verfahren zur Anwendung kommen soll, muss der Anwender die Entwicklung derartiger Verfahren planen und diese nach deren Einführung validieren. In diesem Fall ist ein Nachweis der Gleichwertigkeit mit dem SRM nach DIN EN 14793 nicht möglich.

Bei der Emissionsüberwachung ist in vielen Einzelfällen die Ermittlung der Emissionskonzentration von Verbindungen notwendig, für deren Messung keine standardisierten Messverfahren vorliegen oder deren Konzentrationen in einem Bereich liegen, die bei der Validierung eines standardisierten Messverfahrens nicht einbezogen wurden. In solchen Fällen ist es erforderlich, dass die Stelle, die mit der Ermittlung beauftragt wurde, ein eigenes nicht standardisiertes Verfahren einsetzt oder ein standardisiertes Verfahren so modifiziert, dass es für die Messaufgabe geeignet ist.

Diese Richtlinie legt keine konkreten Messverfahren fest, sondern unterstützt als Leitfaden die Anwendung eines nicht standardisierten Messverfahrens zur Ermittlung valider Messergebnisse mit solchen speziell entwickelten oder angepassten Messverfahren. Sie richtet sich vorrangig an das kompetente

Personal von Stellen, das mit der Entwicklung und Validierung von Messverfahren betraut ist, z. B. die fachlich verantwortlichen Personen und ihre Stellvertretungen. Die Validität der Messergebnisse muss gegenüber den Auftraggebern so dokumentiert werden, dass ein Vertrauen in die Messergebnisse erzeugt wird, das dem Vertrauen in Messergebnisse, die mit einem standardisierten Verfahren ermittelt wurden, gleichzusetzen ist.

Diese Richtlinie ermöglicht damit auch die Flexibilität bei der Anwendung von standardisierten Messverfahren außerhalb des validierten Anwendungsbereichs, indem sie einen Leitfaden für die erforderlichen Maßnahmen zur Sicherstellung der Validität von Messergebnissen darstellt, die mit dem Messverfahren außerhalb des validierten Anwendungsbereichs ermittelt werden. Insofern untersetzt diese Richtlinie den Abschnitt 7.2 der VDI 4220 Blatt 1 bei der Wahl von Messverfahren in den Fällen, in denen keine standardisierten Messverfahren zur Verfügung stehen.

Weiterhin werden mit dieser Richtlinie die Anforderungen der DIN EN 15259 hinsichtlich der Messplanung, Vorbereitung und Durchführung von Emissionsmessungen für die Anwendung speziell entwickelter oder angepasster Messverfahren konkretisiert. Sie kann darüber hinaus auch eingesetzt werden, um bestehende standardisierte und validierte Messverfahren im Rahmen der laborinternen Verfahrensvalidierung sinnvoll modular zu zerlegen, beispielsweise hinsichtlich der Ermittlung der Messunsicherheit nach VDI 4219.

## 1 Anwendungsbereich

Diese Richtlinie legt die Anforderungen an die Planung, Validierung und Anwendung von selbstentwickelten oder modifizierten Messverfahren fest, um die Validität der Messergebnisse sicherzustellen. Sie behandelt die

- Analyse der Messaufgabe,
- Aufteilung des Messverfahrens in Module,
- Prüfung der Anwendbarkeit einzelner Module standardisierter Messverfahren,
- Prüfung der Anwendbarkeit von Messverfahren aus anderen Anwendungsbereichen (z. B. aus dem Arbeitsschutz),
- Beschreibung des selbstentwickelten oder modifizierten Messverfahrens,
- Festlegung der erforderlichen Kenngrößen,
- Untersuchung von Matrixeffekten,
- Ermittlung der festgelegten Kenngrößen,

- Festlegung des Anwendungsbereichs des Messverfahrens und
- Dokumentation aller Arbeitsschritte.

Diese Richtlinie ergänzt und untersetzt die allgemeinen Anforderungen der Norm DIN EN ISO/IEC 17025 hinsichtlich

- der Planung und Auswahl sowie der Validierung eines Messverfahrens (DIN EN ISO/IEC 17025, Abschnitt 7.2.1 und Abschnitt 7.2.2) und
- der Anwendung des Messverfahrens von der Probenahme über die Validität der Messergebnisse bis hin zur Berichterstellung mit der Bewertung der Messergebnisse (DIN EN ISO/IEC 17025, Abschnitt 7.3 bis Abschnitt 7.8).

Die in dieser Richtlinie beschriebene Vorgehensweise kann auch bei der Planung, Validierung und Anwendung von selbstentwickelten oder modifizierten Messverfahren in anderen Medialbereichen Anwendung finden.