

**DIN ISO 10315**

ICS 65.160

Einsprüche bis 2021-11-10  
Vorgesehen als Ersatz für  
DIN ISO 10315:2016-12

**Entwurf**

**Zigaretten –  
Bestimmung des Nikotins im Rohkondensat des Hauptstromrauchs –  
Gaschromatographisches Verfahren (ISO 10315:2021);  
Text Deutsch und Englisch**

Cigarettes –

Determination of nicotine in total particulate matter from the mainstream smoke –  
Gas-chromatographic method (ISO 10315:2021);  
Text in German and English

Cigarettes –

Dosage de la nicotine dans la matière particulaire totale du courant principal de fumée –  
Méthode par chromatographie en phase gazeuse (ISO 10315:2021);  
Texte en allemand et anglais

**Anwendungswarnvermerk**

Dieser Norm-Entwurf mit Erscheinungsdatum 2021-09-10 wird der Öffentlichkeit zur Prüfung und Stellungnahme vorgelegt.

Weil die beabsichtigte Norm von der vorliegenden Fassung abweichen kann, ist die Anwendung dieses Entwurfs besonders zu vereinbaren.

Stellungnahmen werden erbeten

- vorzugsweise online im Norm-Entwurfs-Portal von DIN unter [www.din.de/go/entwuerfe](http://www.din.de/go/entwuerfe) bzw. für Norm-Entwürfe der DKE auch im Norm-Entwurfs-Portal der DKE unter [www.entwuerfe.normenbibliothek.de](http://www.entwuerfe.normenbibliothek.de), sofern dort wiedergegeben;
- oder als Datei per E-Mail an [nal@din.de](mailto:nal@din.de) möglichst in Form einer Tabelle. Die Vorlage dieser Tabelle kann im Internet unter [www.din.de/go/stellungnahmen-norm-entwuerfe](http://www.din.de/go/stellungnahmen-norm-entwuerfe) oder für Stellungnahmen zu Norm-Entwürfen der DKE unter [www.dke.de/stellungnahme](http://www.dke.de/stellungnahme) abgerufen werden;
- oder in Papierform an den DIN-Normenausschuss Lebensmittel und landwirtschaftliche Produkte (NAL), 10772 Berlin oder Am DIN-Platz, Burggrafenstr. 6, 10787 Berlin.

Die Empfänger dieses Norm-Entwurfs werden gebeten, mit ihren Kommentaren jegliche relevanten Patentrechte, die sie kennen, mitzuteilen und unterstützende Dokumentationen zur Verfügung zu stellen.

Gesamtumfang 29 Seiten

DIN-Normenausschuss Lebensmittel und landwirtschaftliche Produkte (NAL)

## Inhalt

|                                                                                                                  | Seite |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------|
| Nationales Vorwort . . . . .                                                                                     | 3     |
| Nationaler Anhang NA (informativ) Literaturhinweise . . . . .                                                    | 4     |
| Vorwort . . . . .                                                                                                | 5     |
| Einleitung . . . . .                                                                                             | 6     |
| 1 Anwendungsbereich . . . . .                                                                                    | 7     |
| 2 Normative Verweisungen . . . . .                                                                               | 7     |
| 3 Begriffe . . . . .                                                                                             | 7     |
| 4 Kurzbeschreibung . . . . .                                                                                     | 7     |
| 5 Reagenzien . . . . .                                                                                           | 8     |
| 6 Geräte . . . . .                                                                                               | 8     |
| 7 Durchführung . . . . .                                                                                         | 9     |
| 7.1 Untersuchungsprobe . . . . .                                                                                 | 9     |
| 7.2 Vorbereiten der Geräte . . . . .                                                                             | 9     |
| 7.3 Kalibrieren des Gaschromatographen . . . . .                                                                 | 9     |
| 7.4 Bestimmung . . . . .                                                                                         | 10    |
| 8 Angabe der Ergebnisse . . . . .                                                                                | 10    |
| 9 Wiederholpräzision und Vergleichpräzision . . . . .                                                            | 10    |
| 10 Alternative gaschromatographische Verfahren und analytische Vorkehrungen . . . . .                            | 11    |
| 10.1 Allgemeines . . . . .                                                                                       | 11    |
| 10.2 Alternative Säulen . . . . .                                                                                | 11    |
| 10.2.1 Gepackte Säulen . . . . .                                                                                 | 11    |
| 10.2.2 Kapillarsäulen . . . . .                                                                                  | 12    |
| 10.3 Injektionssysteme . . . . .                                                                                 | 12    |
| 10.4 Alternative interne Standards . . . . .                                                                     | 12    |
| 11 Prüfbericht . . . . .                                                                                         | 12    |
| Anhang A (informativ) Anwendung dieses Verfahrens mit der gaschromatographischen Bestimmung von Wasser . . . . . | 13    |
| Anhang B (informativ) Beispiel für ein Chromatogramm . . . . .                                                   | 14    |
| Literaturhinweise . . . . .                                                                                      | 15    |

## Bilder

|                                                            |    |
|------------------------------------------------------------|----|
| Bild B.1 — Probe: CORESTA Monitor-Prüfling Nr. 8 . . . . . | 14 |
|------------------------------------------------------------|----|

## Tabellen

|                                                                 |    |
|-----------------------------------------------------------------|----|
| Tabelle 1 — Schätzwerte auf Grund der Datenauswertung . . . . . | 10 |
|-----------------------------------------------------------------|----|

## Nationales Vorwort

Dieses Dokument enthält die deutsche Übersetzung der Internationalen Norm ISO 10315:2021, die vom Technischen Komitee ISO/TC 126 „Tobacco and tobacco systems“ erarbeitet wurde, dessen Sekretariat von DIN (Deutschland) gehalten wird.

Das zuständige nationale Normungsgremium ist der Arbeitsausschuss NA 057-04-01 AA „Tabak und Tabakerzeugnisse“ im DIN-Normenausschuss Lebensmittel und landwirtschaftliche Produkte (NAL).

Um Zweifelsfälle in der Übersetzung auszuschließen, ist die englische Originalfassung beigelegt. Die Nutzungsbedingungen für den deutschen Text des Norm-Entwurfes gelten gleichermaßen auch für den englischen Text.

Für die in diesem Dokument zitierten internationalen Dokumente wird im Folgenden auf die entsprechenden deutschen Dokumente hingewiesen:

|             |       |                 |
|-------------|-------|-----------------|
| ISO 3308    | siehe | DIN ISO 3308    |
| ISO 3402    | siehe | DIN ISO 3402    |
| ISO 4387    | siehe | DIN ISO 4387    |
| ISO 8243    | siehe | DIN ISO 8243    |
| ISO 10362-1 | siehe | DIN ISO 10362-1 |
| ISO 13276   | siehe | DIN ISO 13276   |

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

## Änderungen

Gegenüber DIN ISO 10315:2016-12 wurden folgende Änderungen vorgenommen:

- der Begriff „Rauchkondensat(e)“ wurde im gesamten Dokument durch „Rohkondensat“ oder „Rohkondensat des Hauptstromrauchs“ ersetzt;
- das (die) bei niedrigen Temperaturen aufbewahrte(n) Extraktionsmittel und Kalibrierlösungen werden vor dem Gebrauch auf Umgebungstemperatur eingestellt (5.7);
- die lineare Regressionsgleichung zur Kalibrierung wird mithilfe der Regressionsanalyse unter Berücksichtigung der Flächenverhältnisse und der Nikotinkonzentrationen (7.3) berechnet;
- Daten in Abschnitt 9 wurden durch die Ergebnisse von ISO/TR 19478-1 ersetzt;
- Titel der Norm wurde geändert.

**Nationaler Anhang NA**  
(informativ)

**Literaturhinweise**

DIN ISO 3308, *Zigaretten-Abrauchmaschine für Routineanalysen — Begriffe und Standardbedingungen*

DIN ISO 3402, *Tabak und Tabakerzeugnisse — Klima zum Konditionieren und Prüfen*

DIN ISO 4387, *Zigaretten — Bestimmung des Rohkondensats und des nikotinfreien Trockenkondensats unter Verwendung einer Zigaretten-Abrauchmaschine für Routineanalysen*

DIN ISO 8243, *Zigaretten — Probenahme*

DIN ISO 10362-1, *Zigaretten — Wasserbestimmung im Rohkondensat des Hauptstromrauchs — Teil 1: Gaschromatographisches Verfahren*

DIN ISO 10362-1, *Zigaretten — Wasserbestimmung im Rohkondensat des Hauptstromrauchs — Teil 1: Gaschromatographisches Verfahren*

DIN ISO 13276, *Tabak und Tabakerzeugnisse — Bestimmung der Nikotinreinheit — Gravimetrisches Verfahren mittels Kieselwolframsäure*

## Vorwort

ISO (die Internationale Organisation für Normung) ist eine weltweite Vereinigung nationaler Normungsinstitute (ISO-Mitgliedsorganisationen). Die Erstellung von Internationalen Normen wird üblicherweise von Technischen Komitees von ISO durchgeführt. Jede Mitgliedsorganisation, die Interesse an einem Thema hat, für welches ein Technisches Komitee gegründet wurde, hat das Recht, in diesem Komitee vertreten zu sein. Internationale staatliche und nichtstaatliche Organisationen, die in engem Kontakt mit ISO stehen, nehmen ebenfalls an der Arbeit teil. ISO arbeitet bei allen elektrotechnischen Normungsthemen eng mit der Internationalen Elektrotechnischen Kommission (IEC) zusammen.

Die Verfahren, die bei der Entwicklung dieses Dokuments angewendet wurden und die für die weitere Pflege vorgesehen sind, werden in den ISO/IEC-Direktiven, Teil 1 beschrieben. Es sollten insbesondere die unterschiedlichen Annahmekriterien für die verschiedenen ISO-Dokumentenarten beachtet werden. Dieses Dokument wurde in Übereinstimmung mit den Gestaltungsregeln der ISO/IEC-Direktiven, Teil 2 erarbeitet (siehe [www.iso.org/directives](http://www.iso.org/directives)).

Es wird auf die Möglichkeit hingewiesen, dass einige Elemente dieses Dokuments Patentrechte berühren können. ISO ist nicht dafür verantwortlich, einige oder alle diesbezüglichen Patentrechte zu identifizieren. Details zu allen während der Entwicklung des Dokuments identifizierten Patentrechten finden sich in der Einleitung und/oder in der ISO-Liste der erhaltenen Patenterklärungen (siehe [www.iso.org/patents](http://www.iso.org/patents)).

Jeder in diesem Dokument verwendete Handelsname dient nur zur Unterrichtung der Anwender und bedeutet keine Anerkennung.

Für eine Erläuterung des freiwilligen Charakters von Normen, der Bedeutung ISO-spezifischer Begriffe und Ausdrücke in Bezug auf Konformitätsbewertungen sowie Informationen darüber, wie ISO die Grundsätze der Welthandelsorganisation (WTO, en: World Trade Organization) hinsichtlich technischer Handelshemmnisse (TBT, en: Technical Barriers to Trade) berücksichtigt, siehe [www.iso.org/iso/foreword.html](http://www.iso.org/iso/foreword.html).

Dieses Dokument wurde vom Technischen Komitee ISO/TC 126, *Tobacco and tobacco products* erarbeitet.

Diese vierte Ausgabe ersetzt die dritte Ausgabe (ISO 10315:2013), die technisch überarbeitet wurde.

Die wesentlichen Änderungen im Vergleich zur Vorgängerausgabe sind folgende:

- Der Begriff „Rauchkondensat(e)“ wurde im gesamten Dokument durch „Rohkondensat“ oder „Rohkondensat des Hauptstromrauchs“ ersetzt.
- Das (die) bei niedrigen Temperaturen aufbewahrte(n) Extraktionsmittel und Kalibrierlösungen werden vor dem Gebrauch auf Umgebungstemperatur eingestellt (5.7).
- Die lineare Regressionsgleichung zur Kalibrierung wird mithilfe der Regressionsanalyse unter Berücksichtigung der Flächenverhältnisse und der Nikotinkonzentrationen (7.3) berechnet.
- Daten in Abschnitt 9 wurden durch die Ergebnisse von ISO/TR 19478-1 ersetzt.

Rückmeldungen oder Fragen zu diesem Dokument sollten an das jeweilige nationale Normungsinstitut des Anwenders gerichtet werden. Eine vollständige Auflistung dieser Institute ist unter [www.iso.org/members.html](http://www.iso.org/members.html) zu finden.

## Einleitung

Dieses Dokument darf als ein Teil einer Normenreihe angesehen werden, die vom ISO/TC 126 erarbeitet wurde und die die Bestimmung des Rohkondensats und des nikotinfreien trockenen Rohkondensats (en: nicotine-free dry particulate matter, NFDPM) im Rohkondensat des Hauptstromrauchs beschreibt. Die Reihe umfasst ISO 3308, ISO 3402, ISO 4387, ISO 8243, ISO 10315 (dieses Dokument) und ISO 10362-1.

Nach der Internationalen Norm ISO 3400 werden die Gesamtalkaloide bestimmt, während nach diesem Dokument aufgrund der gaschromatographischen Trennung lediglich das Nikotin bestimmt wird. Gelegentlich können Differenzen bei einigen Tabaksorten aufgrund des Vorhandenseins geringfügiger Mengen anderer Alkaloide als Nikotin auftreten.

Anhang A informiert über die Anwendung dieses Verfahrens in Verbindung mit oder gleichzeitig mit dem gaschromatographischen Verfahren zur Wasserbestimmung nach ISO 10362-1.

Kein maschinelles Abrauchverfahren kann menschliches Rauchverhalten in seinen verschiedenen Ausprägungen beschreiben.

- Es wird empfohlen, dass Zigaretten zusätzlich unter anderen maschinellen Abrauchbedingungen als den in diesem Dokument genannten geprüft werden.
- Aus produkttechnischen Gründen und aus Gründen der Rechtsetzung ist es sinnvoll, Zigaretten maschinell abzurauchen, um Informationen über Zigarettenrauchbestandteile zu erhalten. Jedoch können aus der Darstellung der maschinell ermittelten Messergebnisse beim Konsumenten Missverständnisse bezüglich Exposition und Risiko unterschiedlicher Marken entstehen.
- Rauchemissionsdaten maschinellen Abrauchens dürfen als ein Beitrag zur Risikobewertung herangezogen werden, sie sind jedoch weder vorgesehen noch geeignet, als Maß möglicher menschlicher Exposition oder Risiko zu dienen. Die Anwendung von ISO-Normen zur Prüfung von Produkten ist dann missbräuchlich, wenn Messergebnisse unterschiedlicher Produkte als Unterschiede in Exposition oder Risiko kommuniziert werden.

## 1 Anwendungsbereich

**WARNUNG** — Bei der Anwendung dieses Dokuments ist es möglich, dass gefährliche Substanzen, Arbeitsgänge und Geräte verwendet werden. Dieses Dokument erhebt nicht den Anspruch, dass alle mit ihrer Anwendung verbundenen Sicherheitsprobleme angesprochen werden. Es liegt in der Verantwortung des Anwenders dieses Dokuments, geeignete Vorkehrungen für die Sicherheit und den Gesundheitsschutz zu treffen und vor Anwendung die Anwendbarkeit anderer Einschränkungen zu bestimmen.

Dieses Dokument legt ein Verfahren zur gaschromatographischen Bestimmung von Nikotin im Rohkondensat des Hauptstromrauchs fest. Das Abrauchen der Zigaretten und das Sammeln des Hauptstromrauches erfolgen nach ISO 4387.

ANMERKUNG ISO 20778<sup>N1</sup> und ISO 22253 stellen ein Verfahren zur Bestimmung von Nikotin mit intensivem Abrauchen zur Verfügung.

## 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).

ISO 4387, *Cigarettes — Determination of total and nicotine-free dry particulate matter using a routine analytical smoking machine*

## 3 Begriffe

In diesem Dokument werden keine Begriffe aufgeführt.

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

- ISO Online Browsing Platform: verfügbar unter <https://www.iso.org/obp>
- IEC Electropedia: verfügbar unter <http://www.electropedia.org/>

## 4 Kurzbeschreibung

Das Rohkondensat des Hauptstromrauchs, das nach ISO 4387 erhalten werden muss, wird in einem Extraktionsmittel, das einen internen Standard enthält, gelöst. Der Nikotingehalt wird in einem aliquoten Teil des Rauchextrakts mittels Gaschromatographie bestimmt; der Nikotingehalt des Rohkondensats des Hauptstromrauchs wird berechnet.

ANMERKUNG In Ländern, die nicht in der Lage sind, das gaschromatographische Verfahren anzuwenden, wird auf ISO 3400 für die Bestimmung der gesamten Nikotin-Alkaloide verwiesen. In den Fällen, in denen die Werte mit dem in ISO 3400 beschriebenen Verfahren bestimmt werden, können diese unter Hinzufügung einer Anmerkung bei der Angabe der Ergebnisse verwendet werden.

---

N1 Nationale Fußnote: Es sollte auf ISO 20779 verwiesen werden.

## 5 Reagenzien

Es sind ausschließlich analysenreine Chemikalien zu verwenden.

**5.1 Trägergas**, Helium (CAS: 7440-59-7), Stickstoff (CAS: 7727-37-9) oder Wasserstoff (CAS: 1333-74-0) hoher Reinheit.

**5.2 Hilfsgase**, Wasserstoff (CAS: 1333-74-0) hoher Reinheit und Luft für den Flammenionisationsdetektor.

**5.3 Propan-2-ol** (CAS: 67-63-0), mit einem maximalen Wassergehalt von 1,0 mg/ml.

**5.4 Interner Standard**, *n*-Heptadecan (CAS: 629-78-7) oder Quinaldin (CAS: 91-63-4) mit einer Reinheit von nicht weniger als 99 %.

Es dürfen auch Carvon (CAS: 99-49-0), *n*-Octadecan (CAS: 593-45-3) oder andere geeignete interne Standards eingesetzt werden, sofern ihre Reinheit geprüft wurde und nachgewiesen wurde, dass der interne Standard nicht gemeinsam mit anderen Komponenten des Rauchextrakts eluiert wird. Die Peakfläche des in Rauchextrakten zugesetzten internen Standards sollte im Hinblick auf Beständigkeit überwacht werden. Sofern sich Unbeständigkeiten zeigen, sollte der Extrakt einer Abbruchprobe ohne internen Standard im Extraktionsmittel untersucht werden, um zu bestätigen, dass Komponenten des Rauchextrakts nicht zeitgleich mit dem internen Standard eluiert werden (siehe Abschnitt 10).

**5.5 Extraktionsmittel**, Propan-2-ol (5.3) versetzt mit einer geeigneten Massenkonzentration internen Standards (5.4); diese liegt in der Regel zwischen 0,2 mg/ml und 0,5 mg/ml.

Lösung, die außerhalb eines temperaturkontrollierten Laboratoriums aufbewahrt wird, muss sich vor dem Gebrauch auf Umgebungstemperatur einstellen.

**5.6 Referenzsubstanz**, Nikotin (CAS: 54-11-5) bekannter Reinheit von nicht weniger als 98 %.

Die Aufbewahrung erfolgt zwischen 0 °C und 4 °C unter Lichtausschluss.

Nikotinsalicylat (CAS: 29790-52-1) bekannter Reinheit von nicht weniger als 98 % darf ebenso verwendet werden.

Die Reinheit von Nikotin oder Nikotinsalicylat darf nach ISO 13276 oder jedem anderen validierten Verfahren geprüft werden.

### 5.7 Kalibrierlösungen

Das Nikotin (5.6) wird in dem Extraktionsmittel (5.5) gelöst, um eine Reihe von mindestens 4 Kalibrierlösungen herzustellen, deren Konzentrationen den Bereich umfassen, in dem der Nikotingehalt der Untersuchungsprobe (üblicherweise 0,02 mg/ml bis 2,0 mg/ml) erwartet wird. Diese Lösungen sind bei 0 °C bis 4 °C unter Lichtausschluss aufzubewahren.

Lösungen, die bei niedrigen Temperaturen aufbewahrt werden, müssen sich vor dem Gebrauch auf Umgebungstemperatur einstellen.

## 6 Geräte

Übliche Laborgeräte und insbesondere die Folgenden.

**6.1 Gaschromatograph**, ausgestattet mit Flammenionisationsdetektor und einem geeigneten Gerät zur Verarbeitung der Messdaten (siehe Abschnitt 10).

**6.2 Säule**, mit einem inneren Durchmesser von 2 mm bis 4 mm und einer Länge von vorzugsweise 1,5 m bis 2 m.

Die Säule besteht vorzugsweise aus Glas, es dürfen aber auch andere Materialien wie desaktivierter Edelstahl oder Nickel verwendet werden. Stationäre Phase: 10 % Polyethylenglycol (PEG) 20 000 plus 2 % Kaliumhydroxid auf säurebehandeltem silanisiertem Trägermaterial, 150 µm (100 mesh) bis 190 µm (80 mesh) (siehe auch Abschnitt 10).

## 7 Durchführung

### 7.1 Untersuchungsprobe

Die Untersuchungsprobe wird vorbereitet, indem das Rohkondensat des Hauptstromrauchs, das durch maschinelles Abrauchen einer bekannten Anzahl an Zigaretten gewonnen wurde, in einem bestimmten Volumen des Extraktionsmittels (5.5) gelöst wird; 20 ml bei Verwendung von 44 mm-Glasfaserfiltern oder 50 ml bei Verwendung von 92 mm-Glasfaserfiltern, dabei ist ein vollständiges Überdecken des Glasfaserfilters sicherzustellen. Das Volumen darf so eingestellt werden, dass sich eine für die Kalibrierkurve (siehe 7.3) geeignete Nikotinkonzentration ergibt, vorausgesetzt, dass das Volumen für eine wirksame Extraktion des Rohkondensats ausreicht. Die Bestimmung sollte so bald wie möglich erfolgen, wenn eine Aufbewahrung der Untersuchungsprobe jedoch unvermeidbar ist, erfolgt diese bei 0 °C bis 4 °C unter Lichtausschluss. Für das genormte Abrauchen wird auf ISO 4387 verwiesen.

### 7.2 Vorbereiten der Geräte

Die Geräte sind nach den Vorgaben des Herstellers zu installieren, und der Gaschromatograph (6.1) ist nach den Vorgaben des Herstellers zu betreiben. Es ist sicherzustellen, dass die Peaks für Propan-2-ol (5.3), internen Standard, Nikotin und andere Rauchkomponenten, insbesondere Neophytadien (dessen Peak unter bestimmten Bedingungen auf dem Ausläufer des Nikotinpeaks liegen kann) gut getrennt werden (siehe auch Abschnitt 10).

Folgende Arbeitsbedingungen sind geeignet:

- Säulentemperatur; 170 °C (isotherm);
- Injektionstemperatur; 250 °C;
- Detektortemperatur; 250 °C;
- Trägergas, Helium, Stickstoff oder Wasserstoff mit einem Durchfluss von etwa 30 ml/min;
- Injektionsvolumen: 2 µl.

Unter den vorstehend genannten Bedingungen beträgt die Analysenzeit etwa 6 min bis 8 min (siehe auch Abschnitt 10).

### 7.3 Kalibrieren des Gaschromatographen

Ein aliquoter Teil (2 µl) jeder Kalibrierlösung (5.7) wird in den Gaschromatographen injiziert. Die Peakflächen (oder -höhen) des Nikotins und des internen Standards (5.4) werden aufgezeichnet. Die Bestimmung wird mindestens zweimal durchgeführt.

Das Verhältnis zwischen Nikotinpeak und Peak des internen Standards wird für jede Kalibrierlösung auf der Grundlage der Peakflächen (oder -höhen) berechnet. Unter Berücksichtigung der Flächenverhältnisse und der Nikotinkonzentrationen wird die Kurve gezeichnet, und es wird aus diesen Daten eine lineare Regressionsgleichung berechnet (Flächenverhältnisse bezogen auf die Nikotinkonzentrationen). Die Kurve muss linear sein, und die Regressionsgerade sollte durch den Nullpunkt verlaufen. Es ist der Kehrwert der Steigung der Regressionsgleichung zu verwenden.

Das gesamte Kalibrierverfahren wird täglich durchgeführt. Zusätzlich wird jeweils nach den Bestimmungen an etwa 20 Proben ein aliquoter Teil eines Standards mittlerer Konzentration injiziert. Weicht die für diese