

DIN ISO 5884



ICS 49.080

Einsprüche bis 2020-05-13
Vorgesehen als Ersatz für
DIN ISO 5884:1989-12

Entwurf

**Luft- und Raumfahrt –
Fluidische Systeme und Komponenten –
Verfahren zur Probenahme und Bestimmung der festen
Verunreinigungen in Hydraulik-Flüssigkeiten (ISO 5884:2018);
Text Deutsch und Englisch**

Aerospace series –
Fluid systems and components –
Methods for system sampling and measuring the solid particle contamination in hydraulic
fluids (ISO 5884:2018);
Text in German and English

Série aérospatiale –
Systèmes de fluides et éléments constitutifs –
Méthodes de prélèvement et de mesure de la contamination particulaire solide dans un
fluide hydraulique (ISO 5884:2018);
Texte en allemand et anglais

Anwendungswarnvermerk

Dieser Norm-Entwurf mit Erscheinungsdatum 2020-03-13 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 bzw. für Norm-Entwürfe der DKE auch im Norm-Entwurfs-Portal der DKE unter www.entwuerfe.normenbibliothek.de, sofern dort wiedergegeben;
- oder als Datei per E-Mail an nl@din.de möglichst in Form einer Tabelle. Die Vorlage dieser Tabelle kann im Internet unter www.din.de/go/stellungnahmen-norm-entwuerfe oder für Stellungnahmen zu Norm-Entwürfen der DKE unter www.dke.de/stellungnahme abgerufen werden;
- oder in Papierform an den DIN-Normenausschuss Luft- und Raumfahrt (NL), 10772 Berlin, Saatwinkler Damm 42/43, 13627 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 39 Seiten

DIN-Normenausschuss Luft- und Raumfahrt (NL)

Inhalt

	Seite
Nationales Vorwort	3
Nationaler Anhang NA (informativ) Literaturhinweise	4
Vorwort	5
Einleitung	6
1 Anwendungsbereich	8
2 Normative Verweisungen	8
3 Begriffe	8
4 Gerät zur Probenahme	8
4.1 Allgemeines	8
4.2 Merkmale der Geräte zur Probenahme	9
4.2.1 Geräte zur manuellen Probensammlung	9
4.2.2 Geräte zur automatischen Probensammlung	9
4.3 Vorbereitung der Geräte zur Probenahme	10
4.3.1 Allgemeines	10
4.3.2 Lösemittel	11
4.3.3 Reinigungsverfahren für Probenahmegeräte	12
4.3.4 Reinigungsverfahren für Probenflaschen	12
4.3.5 Überprüfen und Kontrollieren der Reinigungsverfahren	13
5 Probenahme	13
5.1 Allgemeines	13
5.2 Empfehlungen zu Orten der Probenahmepunkte	13
5.3 Probenahmehäufigkeit	14
5.4 Probenahmeverfahren	14
5.4.1 Allgemeines	14
5.4.2 Probenahmeverfahren A — Vor-Ort-Monitor /PCM-System	15
5.4.3 Probenahmeverfahren B — Probenahmeventil (Verwendung von Probenflaschen)	15
5.4.4 Probenahmeverfahren C — Probenahme aus einem Behälter mit Vakuumpumpe und Schlauchleitung	16
5.4.5 Probenahmeverfahren D — Probenahme aus dem Behälter mit direktem Eintauchen der Flasche	17
5.5 Kennzeichnung	17
6 Probenanalyseverfahren	18
7 Prüfbericht	18
7.1 Allgemeines	18
7.2 Form des Prüfberichts	18
7.3 Mindestangaben, die im Prüfbericht enthalten sein müssen	18
7.4 Beispiel-Prüfbericht	19
Anhang A (normativ) Beispiel eines Prüfberichtsvordrucks	20
Literaturhinweise	21

Nationales Vorwort

Dieses Dokument enthält die deutsche Übersetzung der Internationalen Norm ISO 5884:2018, die vom Technischen Komitee ISO/TC 20 „Aircraft and space vehicles“ erarbeitet wurde, dessen Sekretariat von ANSI (USA) gehalten wurde.

Das zuständige nationale Normungsgremium ist der Arbeitsausschuss NA 131-03-02 AA „Fluidische Systeme und Komponenten“ im DIN-Normenausschuss Luft- und Raumfahrt (NL).

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 Normen hingewiesen:

ISO 3696 siehe DIN ISO 3696

Änderungen

Gegenüber DIN ISO 5884:1989-12 wurden folgende Änderungen vorgenommen:

- a) Aktualisierung des Dokuments zur Übereinstimmung mit den aktuellen ISO-Regeln;
- b) Verbesserung des Layouts und der Klarheit der Begriffe;
- c) Löschen von Probenanalyse-Details, stattdessen Verweisung auf entsprechendes ISO-Verfahren;
- d) verbesserte Empfehlungen für Probenahmepunkte;
- e) verbesserte Klarheit der Probenahmeverfahren und Empfehlungen für deren Präferenz;
- f) redaktionell überarbeitet.

Nationaler Anhang NA
(informativ)

Literaturhinweise

DIN ISO 3696, *Wasser für analytische Zwecke; Anforderungen und Prüfungen*

Vorwort

ISO (die Internationale Organisation für Normung) ist eine weltweite Vereinigung nationaler Normungsorganisationen (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 Themen 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).

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).

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.

Dieses Dokument wurde vom ISO/TC 20, *Aircraft and space vehicles*, Unterkomitee SC 10, *Aerospace fluid systems and components* erarbeitet.

Diese zweite Ausgabe ersetzt die erste Ausgabe (ISO 5884:1987), die technisch überarbeitet wurde. Die wesentlichen Änderungen im Vergleich zur Vorgängerausgabe sind folgende:

- Aktualisierung des Dokuments zur Übereinstimmung mit den aktuellen ISO-Regeln;
- Verbesserung des Layouts und der Klarheit der Begriffe;
- Löschen von Probenanalyse-Details, stattdessen Verweisung auf entsprechendes ISO-Verfahren;
- verbesserte Empfehlungen für Probenahmepunkte;
- verbesserte Klarheit der Probenahmeverfahren und Empfehlungen für deren Präferenz.

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 zu finden.

Einleitung

0.1 Allgemeines

Das Design moderner Hydraulikanlagen für die Luft- und Raumfahrt, ihre Verwendung und ihre Leistung werden weitgehend durch die Art und den Zustand der verwendbaren Hydraulikflüssigkeiten bestimmt.

Die Qualität und Gebrauchstauglichkeit von Hydraulikflüssigkeiten hängt von verschiedenen Faktoren ab (z. B. thermische Stabilität, Viskosität), insbesondere aber vom Niveau der Verunreinigung durch feste Partikeln. Um festzustellen, ob die Flüssigkeit innerhalb der vom Flugzeughersteller oder Hydrauliksystembetreiber festgelegten Grenzwerte gehalten wird, sind regelmäßige Prüfungen der Flüssigkeitsverunreinigung erforderlich.

Um konsistente und vergleichbare Prüfergebnisse zu erhalten, sollten die in diesem Dokument beschriebenen Prüfverfahren verwendet werden.

Als Folge der schnellen Entwicklung und Verbesserung von Hydrauliksystemen und ihrer Komponenten, die kritische Anforderungen erfüllen, hat sich das Problem der Verunreinigung von Hydraulikflüssigkeiten durch feste Partikeln stetig verschärft. Das Erfordernis, einen bestimmten Standard der Reinheit von Flüssigkeiten in Hydrauliksystemen einzuhalten, erfordert eine kontinuierliche Kontrolle der Anzahl und Größe der Verunreinigungen durch feste Partikeln.

0.2 Verunreinigung durch feste Partikeln

Verunreinigung durch feste Partikeln kann die Ursache für Abrieb und Verschleiß sein, wodurch die Lebensdauer der Bauteile in einem Hydrauliksystem verkürzt wird.

In einem Hydrauliksystem sind:

- a) Bauteile einer Erosion ausgesetzt (vorwiegend in Bauteilen mit höheren Strömungsgeschwindigkeiten);
- b) sämtliche beweglichen Teile einem Verschleiß durch Abrieb ausgesetzt; und
- c) Steuerventile einer Sedimentierung ausgesetzt (Ablagerung von feinen Partikeln an der Steuerbohrung).

0.3 Ursachen für Verunreinigung durch feste Partikeln

Die Verunreinigung von Hydraulikflüssigkeiten durch feste Partikeln kann vom System erzeugt, von außen eingebracht, eingebaut oder durch Wartung erzeugt werden, z. B.:

- a) Staubpartikeln in der Luft;
- b) Metallpartikeln, die während der Herstellung von Teilen erzeugt wurden;
- c) Sandrückstände aus Gussformen;
- d) Abrieb von Dichtungen;
- e) Oxidschichten an Schweißnähten und an warmgeformten oder wärmebehandelten Stahlteilen;
- f) chemische und physikalische Änderungen im Zustand der Hydraulikflüssigkeiten;
- g) Wartung des Hydrauliksystems (z. B. Fasern, sekundäre Verunreinigung, usw.);
- h) Verschleiß von Bauteilen durch Abrieb, Haftung und Ermüdung; und
- i) Eindringen von Partikeln über Kolbenstopfbuchsendichtungen.

0.4 Gliederung dieses Dokuments

Dieses Dokument ist in die folgenden Abschnitte unterteilt:

- Geräte zur Probenahme (Abschnitt 4):
 - Merkmale;
 - Vorbereitung;
- Probenahme (Abschnitt 5):
 - Empfehlungen zu Orten der Probenahmepunkte;
 - Empfehlung zur Probenahme-Häufigkeit;
 - Probenahmeverfahren;
 - Empfehlung zur Probenmarkierung;
- Probenanalyseverfahren (Abschnitt 6);
- Empfehlungen für Prüfberichte (Abschnitt 7).

1 Anwendungsbereich

Dieses Dokument legt die beste Praxis für die Probenahme von Hydraulikflüssigkeiten aus Flugzeug-Hydrauliksystemen und anderen, mit Luftfahrtzwecken zusammenhängenden Hydrauliksystemen fest.

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 3696, *Water for analytical laboratory use — Specification and test methods*

ISO 3722, *Hydraulic fluid power — Fluid sample containers — Qualifying and controlling cleaning methods*

ISO 4021, *Hydraulic fluid power — Particulate contamination analysis — Extraction of fluid samples from lines of an operating system*

ISO 4405, *Hydraulic fluid power — Fluid contamination — Determination of particulate contamination by the gravimetric method*

ISO 4406, *Hydraulic fluid power — Fluids — Method for coding the level of contamination by solid particles*

ISO 4407, *Hydraulic fluid power — Fluid contamination — Determination of particulate contamination by the counting method using an optical microscope*

ISO 11171, *Hydraulic fluid power — Calibration of automatic particle counters for liquids*

ISO 11218, *Aerospace — Cleanliness classification for hydraulic fluids*

ISO 11500, *Hydraulic fluid power — Determination of the particulate contamination level of a liquid sample by automatic particle counting using the light-extinction principle*

3 Begriffe

Es werden keine Begriffe in diesem Dokument angegeben.

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 <https://www.electropedia.org>

4 Gerät zur Probenahme

4.1 Allgemeines

Bei der Feststellung der Verunreinigung von Hydraulikflüssigkeiten durch feste Partikeln können die Prüfergebnisse negativ beeinflusst werden, wenn das Erfordernis einer optimalen Sauberkeit nicht ausreichend berücksichtigt wird.

Um aussagekräftige, an jedem Ort und zu jeder Zeit reproduzierbare Ergebnisse zu erhalten, ist es unerlässlich, dass die Probenahmegeräte sorgfältig vorbereitet und während des gesamten Probenahmeprozesses gewartet werden, um jegliche zusätzliche Verunreinigung der Hydraulikflüssigkeit durch feste Partikeln zu verhindern.

Dies gilt, da durch den Einsatz von Geräten, die für die Messung unzureichend gereinigt sind, zusätzliche Verunreinigung durch feste Partikeln verursacht werden kann.

Alle Geräte, die zur Bestimmung des Verunreinigungsgrades von Hydraulikflüssigkeiten mit festen Partikeln verwendet werden, müssen vor der Verwendung nach dem in 4.3.3 beschriebenen Verfahren gründlich gereinigt werden.

Es ist wichtig, dass für alle Probenahmegeräte die Eignung für und Beständigkeit gegen sowohl die Reinigungsflüssigkeit, die zur Vorbereitung der Probenahmegeräte verwendet wird, als auch die als Probe zu nehmende Flüssigkeit berücksichtigt wird. Dies ist besonders wichtig, wenn die Kompatibilitätsunterschiede zwischen Mineralöl / synthetischem Kohlenwasserstoff und Hydraulikflüssigkeiten auf Phosphatester-Basis berücksichtigt werden.

4.2 Merkmale der Geräte zur Probenahme

4.2.1 Geräte zur manuellen Probensammlung

4.2.1.1 Allgemeines

Die meisten Systemflüssigkeitsproben können mit Hilfe einer einfachen Probenflasche und Schläuchen (falls erforderlich) gewonnen werden, um die Flüssigkeit von der Probenahmestelle in die Flasche zu übertragen.

Es ist ratsam, geeignete Probenflaschen zu kaufen, die den Anforderungen der ISO 3722 entsprechen. Der Betreiber des Systems muss das erforderliche Sauberkeitsniveau festlegen.

Die Schläuche müssen vorgereinigt oder in einem Zustand gekauft werden, der einem vom Betreiber des Systems geforderten Sauberkeitsniveau entspricht.

Falls vor der Verwendung die Reinigung der Geräte zur manuellen Probenahme erforderlich ist, siehe 4.3.

4.2.1.2 Probenflaschen

die Probenflaschen müssen aus Glas oder Polyethylenterephthalat (PET oder PETG) hergestellt sein. Sie müssen über eine höchste Füllmenge von 250 ml und eine mindeste Füllmenge von 100 ml verfügen. Sie sollten mit Kappen verschlossen sein (vorzugsweise aus Phenolharz mit Glasflaschen), die keine Verunreinigung verursachen. Andernfalls sollte eine nicht abblätternde Kunststoffolie, die mit der Hydraulikflüssigkeit verträglich ist, verwendet werden.

4.2.1.3 Probenahmeschlauch

Der Probenahmeschlauch (falls für die Probenahme der Flüssigkeit erforderlich) muss mit der Beschreibung aus ISO 4021 übereinstimmen.

4.2.2 Geräte zur automatischen Probensammlung

4.2.2.1 Allgemeines

Die automatische Probenahme aus Flüssigkeitssystemen kann mit Geräten wie einem Vor-Ort-Monitor oder einem tragbaren Reinheits-Monitor durchgeführt werden. Diese Systeme werden den Probenahmeverfahren mit Flaschen vorgezogen, da die Wahrscheinlichkeit einer Verunreinigung der Ergebnisse, insbesondere unter widrigen Umgebungsbedingungen, deutlich geringer ist.

Automatisierte Probenahme-Monitore müssen vor der Verwendung gespült werden. Dies kann durch Verwendung der Systemflüssigkeit selbst oder einer Flüssigkeit erfolgen, die eine ähnliche Viskosität und eine Reinheitsklasse aufweist, die besser ist als die Anforderung an die Systemflüssigkeit. Die zum Spülen verwendete Flüssigkeitsmenge sollte mindestens doppelt so groß sein wie das Volumen des Schlauches, mit dem der Monitor an das Hydrauliksystem angeschlossen wird.

4.2.2.2 Vor-Ort-Monitore

Vor-Ort-Monitore enthalten Membranfilter, die für die nachfolgende mikroskopische Analyse (ISO 4407) oder gravimetrische Analyse (ISO 4405) geeignet sind.

Die Membranfilter müssen im Voraus in einer sauberen Umgebung in den Vor-Ort-Monitor eingebaut werden.

Während des Spülens muss die Flüssigkeit die Membran umgehen, weswegen ein Drei-Wege-Ventil den Flüssigkeitsstrom von der Membran weg leiten muss. Nach dem Spülen und vor der Probenahme wird das Ventil betätigt, um den Flüssigkeitsstrom zum Membranfilter zu leiten.

4.2.2.3 Laserpartikelzähler-Systeme

Tragbare Laserpartikelzähler-Systeme nutzen Lichtextinktionstechniken, um eine sofortige Analyse der Systemreinheit zu liefern. Die Monitore müssen in Übereinstimmung mit ISO 11171 kalibriert werden. Die Ausgabe der Systeme erfolgt in Form eines codierten Reinheitsgrades in Übereinstimmung mit ISO 4406 oder in Form von Reinheitsklassen in Übereinstimmung mit ISO 11218.

ANMERKUNG SAE AS 4059 oder NAS 1638 können ebenfalls als der ISO 11218 gleichwertige Normen verwendet werden.

ISO 11218 (oder SAE AS 4059) sollte anstelle NAS 1638 verwendet werden, sofern keine besonderen Umstände vorliegen, in denen der Vergleich mit früheren Daten erforderlich ist.

Diese Typen von Monitoren werden durch das Auftreten von Wassertröpfchen oder Luftblasen in der entnommenen Flüssigkeit beeinträchtigt. Dies ist bei der Ortswahl des Probenahmepunktes zu berücksichtigen (5.2).

4.2.2.4 Portable Gewebeblockierungs-Monitore

Portable Gewebeblockierungs-Monitore bestimmen die Verunreinigungsgrade durch Partikeln, indem eine bestimmte Durchflussmenge der Probenflüssigkeit durch eine Reihe von kalibrierten Gewebesieben in festgelegter Reihenfolge geleitet wird. Der Anstieg des Druckabfalls (oder der Durchfluss-Beeinträchtigung), der von den Partikel-Verunreinigungsgraden abhängt, wird gemessen und mit Algorithmen umgewandelt in:

- ein codierter Reinheitsgrad in Übereinstimmung mit ISO 4406
- Reinheitsklassen in Übereinstimmung mit ISO 11218.

ANMERKUNG SAE AS 4059 oder NAS 1638 können ebenfalls als der ISO 11218 gleichwertige Normen verwendet werden.

ISO 11218 (oder SAE AS 4059) sollte anstelle NAS 1638 verwendet werden, sofern keine besonderen Umstände vorliegen, in denen der Vergleich mit früheren Daten erforderlich ist.

Diese Monitore sind besonders für Systeme geeignet, in denen die Flüssigkeit wahrscheinlich freies Wasser oder Luftblasen enthält, und sie können auch zur Messung von Viskosität, Temperatur und Wassergehalt (falls mit einem Wassersensor ausgestattet) der Flüssigkeit verwendet werden.

4.3 Vorbereitung der Geräte zur Probenahme

4.3.1 Allgemeines

Die Geräte zur Probenahme erfordern sorgfältige Vorbereitung, um vor der Verwendung ein hohes Sauberkeitsniveau zu erreichen. Dies stellt sicher, dass die gesammelte Flüssigkeit nicht durch Untergrund-Verunreinigung beeinträchtigt wird, die bereits im Probenahmegerät enthalten ist.

Personal, das Reinigungsvorgänge durchführt, muss fusselfreie Kleidung (z. B. Mütze, Arbeitskittel, Stiefel) tragen, um übermäßige sekundäre Verunreinigung durch Fasern zu vermeiden.

Der Standard des Arbeitsraums muss derart sein, dass der vorgegebene Sauberkeitsstandard wiederholt erreicht werden kann.

4.3.2 Lösemittel

4.3.2.1 Allgemeines

Um das Entfernen von sowohl festen als auch flüssigen Verunreinigungen der Probenahmegeräte sicherzustellen, müssen flüssige Lösemittel verwendet werden.

Die verwendeten Lösemittel müssen nachweislich mit den Probenahmegeräten physikalisch und chemisch verträglich sein und dürfen nicht mit dem in der Flasche zu lagernden Hydrauliköl reagieren.

Die folgenden Lösemittel werden als Lösemittel empfohlen. Andere zugelassene Äquivalente sind erlaubt, müssen aber vor der Verwendung genehmigt werden.

- Lösemittel-Typ A: Wasser in Übereinstimmung mit ISO 3696, Güteklasse 3.
- Lösemittel-Typ B: 2-Propanol (Isopropylalkohol), reagenzrein.
- Lösemittel-Typ C: Kohlenwasserstoff-Lösemittel (z. B. Petrolether), reagenzrein.

Die Lösemittel müssen mindestens den für die Probenahmegeräte spezifizierten Reinheitsanforderungen und vorzugsweise einem höheren Reinheitsgrad entsprechen. Lösemittel sollten vorzugsweise im geforderten Reinheitszustand gekauft werden. Wenn die Filtration von Lösemitteln erforderlich ist, muss die Vorgehensweise aus 4.3.2.2 oder 4.3.2.3 befolgt werden.

4.3.2.2 Lösemittel-Druckfiltration (bevorzugtes Verfahren)

4.3.2.2.1 Geräte

4.3.2.2.1.1 Druckbehälter, nichtrostender Stahl.

4.3.2.2.1.2 Filter-Düsenstritzpistole, mit Filterhalter, gereinigt in Übereinstimmung mit 4.3.3.

4.3.2.2.1.3 Membranfilter, mit Öffnungsgröße kleiner oder gleich 0,5 µm.

4.3.2.2.2 Verfahren

Die Filter-Düsenstritzpistole muss, mit montiertem Membranfilter, über einen Schlauch mit dem Druckbehälter, der das Lösemittel enthält, verbunden werden. Die Stritzpistole muss einen gebündelten Strahl gefilterten Lösemittels zur Reinigung der Oberflächen erzeugen. Eine Vorreinigung des Lösemittels ist daher nicht erforderlich.

Für alle mit entflammaren Flüssigkeiten gefüllten Stritzpistolenbehälter ist die Druckbeaufschlagung mit Stickstoff empfohlen.

Die andauernde Verwendung des Geräts darf keine weitere Reinigung erfordern, vorausgesetzt, dass die Filtermembran montiert bleibt. Beim Ausbau der Filtermembran (üblicherweise in Verbindung mit dem Abschluss der Probenahme einer Charge) muss das Gerät erneut gereinigt werden.

4.3.2.3 Lösemittel-Vakuumfiltration

4.3.2.3.1 Geräte

4.3.2.3.1.1 Vakuumpumpe.

4.3.2.3.1.2 Filtrationsgerät, rostfreier Stahl oder Glas in Übereinstimmung mit 4.3.3.

4.3.2.3.1.3 Membranfilter, mit Öffnungsgröße kleiner oder gleich 0,5 µm.

4.3.2.3.1.4 Spritzflaschen, Klarglas oder klar-transparentes Polyethylenterephthalat (PET oder PETG), gereinigt in Übereinstimmung mit 4.3.3.

4.3.2.3.2 Verfahren

Für Vakuumfiltration des Lösemittels muss das Filtrationsgerät mit einem Membranfilter versehen und über einen Schlauch mit der Vakuumpumpe verbunden werden. Das Lösemittel muss vom Vakuum in der Flasche des Filtrationsgeräts durch den Membranfilter filtriert werden. Das gesammelte Filtrat in der Flasche muss in die entsprechende Spritzflasche übertragen werden.

Es wird empfohlen, dass die Klemme, mit der die Flasche gehalten wird, mit einer Verbindung geerdet wird, die statische Aufladung ableitet.

Bei Verwendung eines Stückes verträglicher Kunststoffolie zum Verschließen der Spritzflaschen muss die Folie mit vorgefiltertem Lösungsmittel gereinigt werden, und die Folie muss über die Öffnung der Probenflasche gelegt werden, wobei die Ränder der Folie nach unten gebogen werden und die Kappe auf die Flasche geschraubt wird. Es muss darauf geachtet werden, kein übermäßiges Drehmoment zum Abdichten der Kappe anzuwenden, um das Reißen der Kunststoffolie zu verhindern.

Die andauernde Verwendung des Geräts darf keine weitere Reinigung erfordern, vorausgesetzt, dass die Filtermembran montiert bleibt. Beim Ausbau der Filtermembran (üblicherweise in Verbindung mit dem Abschluss der Probenahme einer Charge) muss das Gerät erneut gereinigt werden.

4.3.3 Reinigungsverfahren für Probenahmegeräte

Vor der ersten Anwendung sollte jedes Filtergerät, jede Filter-Düsenstritzpistole oder Spritzflasche mit dem folgenden Verfahren gereinigt werden:

- a) mit einer entfettenden Flüssigkeit abspülen;
- b) gründlich reinigen mit heißer, wässriger Lösung eines Reinigungsmittels;
- c) zwei Mal mit heißem Wasser abspülen (bei einer Temperatur zwischen 40 °C und 60 °C);
- d) zwei Mal mit Lösemittel vom Typ A (4.3.2.1), gefiltert in Übereinstimmung mit 4.3.2.2 oder 4.3.2.3, abspülen;
- e) mit Lösemittel vom Typ B (4.3.2.1), gefiltert in Übereinstimmung mit 4.3.2.2 oder 4.3.2.3, abspülen;
- f) mit Lösemittel vom Typ C (4.3.2.1), vorzugsweise, aber nicht notwendig gefiltert in Übereinstimmung mit 4.3.2.2 oder 4.3.2.3, abspülen;

Bei der Durchführung der Schritte d) bis f) muss darauf geachtet werden, dass die gesamte Oberfläche des Geräts von unten nach oben abgespült wird.

Es ist außerdem möglich, zur Durchführung des Reinigungsverfahrens eine für diesen Zweck gebaute Vorrichtung zu verwenden; damit ist die Verwendung von nur den Lösemittel-Typen B oder C zulässig.

4.3.4 Reinigungsverfahren für Probenflaschen

Probenflaschen und Kappen müssen in Übereinstimmung mit dem in 4.3.3 festgelegten Verfahren gründlich gereinigt werden. Bei der Durchführung der Schritte d) bis f) aus 4.3.3 muss darauf geachtet werden, dass die gesamte Oberfläche der Probenflaschen von unten nach oben abgespült wird.