



1. Chemische Analyse von Materialien aus der Glas- und Keramikindustrie

1.1 Röntgenfluoreszenzanalyse

1.1.1 Aufschlussherstellung für Röntgenfluoreszenzanalyse (RFA)

DIN 51001 Beiblatt 1
2010-05 Prüfung oxydischer Roh- und Werkstoffe - Allgemeine Arbeitsgrundlagen zur Röntgenfluoreszenz-Analyse (RFA) - Übersicht stoffgruppen-
bezogener Aufschlussverfahren zur Herstellung von Proben für die RFA

1.1.2 Röntgenfluoreszenzanalyse

DIN EN ISO 12677
2013-02 Chemische Analyse von feuerfesten Erzeugnissen durch Röntgenfluoreszenz-Analyse (RFA) - Schmelzaufschluss-Verfahren

DIN 51001
2003-08 Prüfung oxidischer Roh- und Werkstoffe - Allgemeine Arbeitsgrundlagen zur Röntgenfluoreszenz-Analyse (RFA)

DIN 51418-2
2015-03 Röntgenspektralanalyse - Röntgenemissions- und Röntgenfluoreszenz-Analyse (RFA) - Teil 2: Begriffe und Grundlagen zur Messung, Kalib-
rierung und Auswertung

1.2 Spektrometrie

1.2.1 Aufschluss- und Eluatherstellung für ICP-OES

DIN ISO 4802-2
2017-02 Glasartikel - Wasserbeständigkeit der inneren Oberfläche von Glasbehältern - Teil 2: Bestimmung durch Flammenspektrometrie und Klassen-
einteilung
(Modifikation: Bestimmung von Na, K und Ca mittels ICP-OES)

DIN EN 1388-2
1995-11 Werkstoffe und Gegenstände in Kontakt mit Lebensmitteln - Silicatische Oberflächen - Teil 2: Bestimmung der Abgabe von Blei und Cadmium
aus silicatischen Oberflächen ausgenommen keramischen Gegenständen
(Modifikation: Bestimmung von Blei und Cadmium mittels ICP-OES-Hydridsystem)

DIN EN 13657
2003-01 Charakterisierung von Abfällen - Aufschluss zur anschließenden Bestimmung des in Königswasser löslichen Anteils an Elementen in Abfällen



DIN 51086-3 2007-04	Prüfung von oxidischen Roh- und Werkstoffen für Keramik, Glas und Glasuren - Teil 3: Spektralphotometrische Bestimmung von Chrom(VI) mit Diphenylcarbazid in Anwesenheit von Chrom(III) (Hinweis: Anwendung des Aufschlussverfahrens (Abschnitt 9, Punkt 9.2) für die Bor-Bestimmung mittels ICP-OES)
DIN 52340-2 1974-01	Prüfung von Glas - Chemische Analyse von ungefärbten Kalk-Natron-Gläsern mit den Hauptbestandteilen SiO ₂ , CaO, MgO und Na ₂ O - Bestimmung von SiO ₂ (Modifikation: Bestimmung des Gehaltes an Restkieselsäure mittels ICP-OES)
DIN 52340-3 1990-07	Prüfung von Glas - Chemische Analyse von ungefärbten Kalk-Natron-Gläsern - Aufschlussverfahren
European Pharmacopoeia 9.6 Implementation 01-2019 Hinweis: <u>Kapitel 3.2.1 in Eur. Ph. 10.5 (ver- öffentlicht 07-2021) ist identisch mit Kapitel 3.2.1 in Eur. Ph. 9.6</u>	3.2.1 Glass containers for pharmaceutical use Arsenic (Modifikation: Arsenbestimmung mittels ICP-OES-Hydridsystem)
Handbook of Recommended Analytical Methods by ICG/TC2 2009	Handbook of Recommended Analytical Methods by ICG/TC2 Kapitel 5: Determination of Mercury in Glass by Cold Vapour Atomic Spectrometry (CVAAS) (Modifikation: Quecksilberbestimmung mittels ICP-OES-Hydridsystem)

1.2.2 Induktiv gekoppelte Plasma-Atom-Emissionsspektrometrie (ICP-OES)

DIN EN ISO 11885 2009-09	Wasserbeschaffenheit - Bestimmung von ausgewählten Elementen durch induktiv gekoppelte Plasma-Atom-Emissionsspektrometrie (ICP-OES) (Erweiterung: Anwendung auf Eluate und Aufschlusslösungen nach 1.2.1)
DIN EN ISO 21078-1 2008-04	Bestimmung des Gehaltes an Bor(III)-oxid in feuerfesten Erzeugnissen - Teil 1: Bestimmung des Gesamtgehaltes an Bor(III)-oxid in oxidischen Werkstoffen für Keramik, Glas und Glasuren (Hinweis: Bestimmung nach Abschnitt 9)
DIN EN 14350-2 2004-11	Artikel für Säuglinge und Kleinkinder - Artikel für flüssige Kindernahrung - Teil 2: Chemische Anforderungen und Prüfungen 5.2 Bestimmung der Migration bestimmter Elemente aus Glasgegenständen (Hinweis: Bestimmung von Sb, Ba, Cd, Cr, Pb und Se mittels ICP-OES; Bestimmung von As und Hg mittels ICP-OES Hydridsystem)



DIN 51086-2
2004-07

Prüfung von oxidischen Roh- und Werkstoffen für Keramik, Glas und Glasuren - Teil 2: Bestimmung von Ag, As, B, Ba, Be, Bi, Ca, Cd, Ce, Co, Cr, Cu, Er, Eu, Fe, La, Mg, Mn, Mo, Nd, Ni, P, Pb, Pr, S, Sb, Se, Sn, Sr, Ti, V, W, Y, Yb, Zn, Zr durch optische Emissionsspektrometrie mit induktiv gekoppeltem Plasma (ICP-OES)
(Modifikation: Anwendung auf Eluate und Aufschlusslösungen nach 1.2.1 sowie zusätzlich Bestimmung von Al, Ga, In, K, Li, Na, Si, Tl mittels ICP-OES; Bestimmung von As und Hg mittels ICP-OES-Hydridsystem)

1.2.3 Flammenatomemissionsspektrometrie (F AES)

DIN 52340-8
1995-11

Prüfung von Glas - Chemische Analyse von ungefärbten Kalk-Natron-Gläsern, Bestimmung von Na₂O und K₂O mittels Flammenatomemissionsspektrometrie (F AES)
(Modifikation: Anwendung auf andere Oxide - hier: Li₂O)

1.3 Gravimetrische Untersuchung

DIN 38414- S 4
1984-10

Bestimmung der Eluierbarkeit mit Wasser

DIN 51081
2002-12

Prüfung oxidischer Roh- und Werkstoffe - Bestimmung der Massenänderung beim Glühen

DIN 52340-2
1974-01

Prüfung von Glas - Chemische Analyse von ungefärbten Kalk-Natron-Gläsern mit den Hauptbestandteilen SiO₂, CaO, MgO und Na₂O, Bestimmung von SiO₂
(Modifikation: Bestimmung des Gehaltes an Restkieselsäure mittels ICP-OES)

1.4 Maßanalytische Untersuchungen

DIN ISO 719
1989-12

Glas; Wasserbeständigkeit von Glasgrieß bei 98°C; Prüfverfahren und Klasseneinteilung

DIN ISO 720
1989-12

Glas; Wasserbeständigkeit von Glasgrieß bei 121°C; Prüfverfahren und Klasseneinteilung

DIN ISO 4802-1
2017-02

Glasartikel - Wasserbeständigkeit der inneren Oberfläche von Glasbehältern - Teil 1: Bestimmung nach der Titrationsmethode und Klasseneinteilung



DIN EN ISO 21078-1 2008-04	Bestimmung des Gehaltes an Bor(III)-oxid in feuerfesten Erzeugnissen - Teil 1: Bestimmung des Gesamtgehaltes an Bor(III)-oxid in oxidischen Werkstoffen für Keramik, Glas und Glasuren (Hinweis: Bestimmung nach Abschnitt 6)
European Pharmacopoeia 9.6 Implementation 01-2019 Hinweis: <u>Kapitel 3.2.1 in Eur. Ph. 10.5 (ver- öffentlicht 07-2021) ist identisch mit Kapitel 3.2.1 in Eur. Ph. 9.6</u>	3.2.1 Glass containers for pharmaceutical use Test A: Hydrolytic resistance of the inner surface of glass containers (Surface Test) Test B: Hydrolytic resistance of glass grains (Glass Grains Test) Test C: To determine whether the containers have been surface treated (Etching Test)
Japanese Pharmacopoeia 17th Edition 04-2016	7.01 Test for Glass Containers for Injections (3) Soluble alkali test (i) Method 1 (ii) Method 2
United States Pharmacopeia USP 38-NF 33 Offiziell ab 05-2015 Hinweis: <u>Kapitel <660> in USP-NF 2021 Issue 2 (gültig ab 08-2021) ist iden- tisch mit Kapitel <660> in USP 38- NF 33</u>	<660> Containers-Glass Hydrolytic Resistance Glass Grains Test Surface Glass Test Surface Etching Test

1.5 Potentiometrie

DIN 51084 2008-11	Prüfung von oxidischen Roh- und Werkstoffen für Keramik, Glas und Glasuren - Bestimmung des Gehaltes an Fluorid
----------------------	---



2. Untersuchung kristalliner Materialien mittels Röntgendiffraktometrie (XRD)

DIN EN 13925-1 Zerstörungsfreie Prüfung - Röntgendiffraktometrie von polykristallinen und amorphen Materialien - Teil 1: Allgemeine Grundlagen
2003-07

DIN EN 13925-2 Zerstörungsfreie Prüfung - Röntgendiffraktometrie von polykristallinen und amorphen Materialien - Teil 2: Verfahrensabläufe
2003-07

3. Massenspektrometrische Gasanalyse in Hohlräumen

VA PG-T8 - Teil 1 Quantitative Glasblaseninhaltsanalyse mittels Massenspektrometrie
2020-06

VA PG-T8 - Teil 2 Qualitative Glasblaseninhaltsanalyse mittels Massenspektrometrie
2020-06

4. Identifizierung von Fremdkörpern aus Glas, Kunststoff oder sonstigen Materialien

4.1 Mikroskopische Untersuchungen

ISO 8039 Microscopes - Values, tolerances and symbols for magnification
2014-12

VA PG-A7 Mikroskopische Analyse von Fremdkörpern mittels Durchlicht-, Auflicht- und Polarisationsmikroskopie
2018-01

4.2 Elementbestimmung mittels LIBS

VA PG-A6 Identifikation von Glasproben mittels LIBS (Laser Induced Breakdown Spectroscopy)
2018-01



4.3 Dichtebestimmung

DIN 66137-1 2019-03	Bestimmung der Dichte fester Stoffe - Teil 1: Grundlagen
ASTM C 693 1993	Standard Test Method for Density of Glass by Buoyancy (Modifikation: Verwendung eines Tensidzusatzes und einer kleineren Probenmasse)
VA PG-P1 2020-06	Bestimmung der Dichte von Gläsern nach der Schwebemethode

4.4 Identifizierung mittels Infrarotspektrometrie

ASTM E 1252 1998	Standard Practice for General Techniques for Obtaining Infrared Spectra for Qualitative Analysis
---------------------	--

5. Bestimmung physikalischer Eigenschaften von Materialien aus der Glas- und Keramikindustrie

DIN ISO 7884-6 1998-02	Glas - Viskosität und viskosimetrische Festpunkte - Teil 6: Bestimmung der Erweichungstemperatur
DIN 7884-8 1998-02	Glas - Viskosität und viskosimetrische Festpunkte - Teil 8: Bestimmung der (dilatometrischen) Transformationstemperatur
DIN ISO 7991 1998-02	Glas - Bestimmung des mittleren thermischen Längenausdehnungskoeffizienten



Verwendete Abkürzungen

ASTM	American Society for Testing of Materials
DIN	Deutsches Institut für Normung e.V.
EN	Europäische Norm
Eur. Ph.	European Pharmacopeia
IGC/TC2	International Commission on Glass - Technical committee 2
ICP-OES	Induktiv gekoppelte Plasma-Atom-Emissionsspektrometrie
IEC	International Electrotechnical Commission
ISO	International Organization for Standardization
JP	Japanese Pharmacopeia
LIBS	Laser Induced Breakdown Spectroscopy
MS	Massenspektrometrie
RFA	Röntgenfluoreszenz-Analyse
USP	United States Pharmacopeia
VA	Verfahrensanweisung der Zentrum für Glas- und Umweltanalytik GmbH - Hausverfahren
XRD	Röntgendiffraktometrie