

DIN EN ISO 20565-2

ICS 71.040.40; 81.080

Ersatzvermerk
siehe unten

**Chemische Analyse von chromhaltigen feuerfesten Erzeugnissen und
chromhaltigen Rohstoffen
(Alternative zum Röntgenfluoreszenzverfahren) –
Teil 2: Nasschemische Verfahren (ISO 20565-2:2008);
Deutsche Fassung EN ISO 20565-2:2008**

Chemical analysis of chrome-bearing refractory products and chrome-bearing
raw materials (alternative to the X-ray fluorescence method) –
Part 2: Wet chemical analysis (ISO 20565-2:2008);
German version EN ISO 20565-2:2008

Analyse chimique des produits réfractaires contenant du chrome et
des matières premières contenant du chrome
(méthode alternative à la méthode par fluorescence de rayons X) –
Partie 2: Méthodes d'analyse chimique par voie humide (ISO 20565-2:2008);
Version allemande EN ISO 20565-2:2008

Ersatzvermerk

Mit DIN EN ISO 20565-3:2009-06 Ersatz für DIN 51074-1:1971-08, DIN 51074-2:1971-08,
DIN 51074-3:1971-08 und DIN 51074-4:1971-08

Gesamtumfang 33 Seiten

Normenausschuss Materialprüfung (NMP) im DIN

Nationales Vorwort

Dieses Dokument (EN ISO 20565:2008) wurde vom Technischen Komitee ISO/TC 33 „Refractories“ erarbeitet und vom CEN/TC 187 „Feuerfeste Erzeugnisse und Werkstoffe“, dessen Sekretariat vom BSI (Vereinigtes Königreich) gehalten wird, als EN ISO 20565-2 übernommen.

Das zuständige deutsche Gremium ist der Arbeitsausschuss NA 062-02-61 AA „Chemische Analyse von oxidischen Roh- und Werkstoffen“ im Normenausschuss Materialprüfung (NMP).

Für die in diesem Dokument zitierten Internationalen Normen wird im Folgenden auf die entsprechenden Deutschen Normen hingewiesen:

ISO 20565-1 siehe DIN EN ISO 20565-1
ISO 26845 siehe DIN EN ISO 26845

Änderungen

Gegenüber DIN 51074-1:1971-08, DIN 51074-2:1971-08, DIN 51074-3:1971-08 und DIN 51074-4:1971-08, wurden folgende Änderungen vorgenommen:

- a) Die Inhalte wurden vollständig unter Berücksichtigung des neuesten Standes der chemischen Analytik überarbeitet.

Frühere Ausgaben

DIN 51074-1: 1971-08
DIN 51074-2: 1971-08
DIN 51074-3: 1971-08
DIN 51074-4: 1971-08

Nationaler Anhang NA (informativ)

Literaturhinweise

DIN EN ISO 20565-1, *Chemische Analyse von chromhaltigen feuerfesten Erzeugnissen und chromhaltigen Rohstoffen (Alternative zum Röntgenfluoreszenzverfahren) — Teil 1: Geräte, Reagenzien, Aufschluss und gravimetrische Bestimmung von Silicium(IV)-oxid*

DIN EN ISO 26845, *Chemische Analyse feuerfester Erzeugnisse — Allgemeine Anforderungen an die nasschemische Analyse, Atomabsorptionsspektrometrie (AAS)-Verfahren, Atomemissionsspektrometrie mit Anregung durch ein induktiv gekoppeltes Plasma (ICP-AES)*

Deutsche Fassung

Chemische Analyse von chromhaltigen feuerfesten
Erzeugnissen und chromhaltigen Rohstoffen (Alternative zum
Röntgenfluoreszenzverfahren) —
Teil 2: Nasschemische Verfahren
(ISO 20565-2:2008)

Chemical analysis of chrome-bearing refractory products
and chrome-bearing raw materials (alternative to the X-ray
fluorescence method) —
Part 2: Wet chemical analysis
(ISO 20565-2:2008)

Analyse chimique des produits réfractaires contenant du
chrome et des matières premières contenant du chrome
(méthode alternative à la méthode par fluorescence de
rayons X) —
Partie 2: Méthodes d'analyse chimique par voie humide
(ISO 20565-2:2008)

Diese Europäische Norm wurde vom CEN am 8. November 2008 angenommen.

Die CEN-Mitglieder sind gehalten, die CEN/CENELEC-Geschäftsordnung zu erfüllen, in der die Bedingungen festgelegt sind, unter denen dieser Europäischen Norm ohne jede Änderung der Status einer nationalen Norm zu geben ist. Auf dem letzten Stand befindliche Listen dieser nationalen Normen mit ihren bibliographischen Angaben sind beim Management-Zentrum des CEN oder bei jedem CEN-Mitglied auf Anfrage erhältlich.

Diese Europäische Norm besteht in drei offiziellen Fassungen (Deutsch, Englisch, Französisch). Eine Fassung in einer anderen Sprache, die von einem CEN-Mitglied in eigener Verantwortung durch Übersetzung in seine Landessprache gemacht und dem Management-Zentrum mitgeteilt worden ist, hat den gleichen Status wie die offiziellen Fassungen.

CEN-Mitglieder sind die nationalen Normungsinstitute von Belgien, Bulgarien, Dänemark, Deutschland, Estland, Finnland, Frankreich, Griechenland, Irland, Island, Italien, Lettland, Litauen, Luxemburg, Malta, den Niederlanden, Norwegen, Österreich, Polen, Portugal, Rumänien, Schweden, der Schweiz, der Slowakei, Slowenien, Spanien, der Tschechischen Republik, Ungarn, dem Vereinigten Königreich und Zypern.



EUROPÄISCHES KOMITEE FÜR NORMUNG
EUROPEAN COMMITTEE FOR STANDARDIZATION
COMITÉ EUROPÉEN DE NORMALISATION

Management-Zentrum: Avenue Marnix 17, B-1000 Brüssel

Inhalt

	Seite
Vorwort	3
1 Anwendungsbereich	4
2 Normative Verweisungen	4
3 Bestimmung von Silicium(IV)-oxid	4
4 Bestimmung von Aluminiumoxid	7
5 Bestimmung des Gesamtgehaltes an Eisen als Eisen(III)-oxid	11
6 Bestimmung des Gehaltes an Titan(IV)-oxid	15
7 Bestimmung des Gehaltes an Mangan(II)-oxid	17
8 Bestimmung von Calciumoxid	18
9 Bestimmung des Gehaltes an Magnesiumoxid	19
10 Bestimmung von Natriumoxid mittels Flammenspektrophotometrie	22
11 Bestimmung von Kaliumoxid mittels Flammenspektrophotometrie	24
12 Bestimmung von Chrom(III)-oxid	25
13 Bestimmung von Zirkoniumoxid durch Absorptionsspektroskopie mit Xylenolorange	28
14 Bestimmung von Phosphor(V)-oxid nach dem Molybdänblau-Verfahren	30
15 Prüfbericht	31

Vorwort

Dieses Dokument (EN ISO 20565-2:2008) wurde vom Technischen Komitee ISO/TC 33 „Refractories“ in Zusammenarbeit mit dem Technischen Komitee CEN/TC 187 „Feuerfeste Erzeugnisse und Werkstoffe“ erarbeitet, dessen Sekretariat vom BSI gehalten wird.

Diese Europäische Norm muss den Status einer nationalen Norm erhalten, entweder durch Veröffentlichung eines identischen Textes oder durch Anerkennung bis Juni 2009, und etwaige entgegenstehende nationale Normen müssen bis Juni 2009 zurückgezogen werden.

Es wird auf die Möglichkeit hingewiesen, dass einige Texte dieses Dokuments Patentrechte berühren können. CEN [und/oder CENELEC] sind nicht dafür verantwortlich, einige oder alle diesbezüglichen Patentrechte zu identifizieren.

EN ISO 20565, *Chemische Analyse von chromhaltigen feuerfesten Erzeugnissen und chromhaltigen Rohstoffen (Alternative zum Röntgenfluoreszenzverfahren)* besteht aus drei Teilen:

- Teil 1: *Geräte, Reagenzien, Aufschluss und gravimetrische Bestimmung von Silicium(IV)-oxid*
- Teil 2: *Nasschemische Verfahren*
- Teil 3: *Flammenatomabsorptionsspektrometrie (FAAS) und Atomemissionsspektrometrie mit induktiv gekoppeltem Plasma (ICP-AES)*

Entsprechend der CEN/CENELEC-Geschäftsordnung sind die nationalen Normungsinstitute der folgenden Länder gehalten, diese Europäische Norm zu übernehmen: Belgien, Bulgarien, Dänemark, Deutschland, Estland, Finnland, Frankreich, Griechenland, Irland, Island, Italien, Lettland, Litauen, Luxemburg, Malta, Niederlande, Norwegen, Österreich, Polen, Portugal, Rumänien, Schweden, Schweiz, Slowakei, Slowenien, Spanien, Tschechische Republik, Ungarn, Vereinigtes Königreich und Zypern.

Anerkennungsnotiz

Der Text von ISO 20565-2:2008 wurde vom CEN als EN ISO 20565-2:2008 ohne irgendeine Abänderung genehmigt.

1 Anwendungsbereich

Dieser Teil von ISO 20565 legt traditionelle (nasschemische) Verfahren zur chemischen Analyse von chromhaltigen feuerfesten Erzeugnissen und Rohstoffen fest.

Er gilt für die in Tabelle 1 angegebenen Bestandteile und Bestimmungsbereiche.

Tabelle 1 — Bestimmungsbereiche

Bestandteil	Bereich % Massenanteil	Bestandteil	Bereich % Massenanteil
SiO ₂	0,5 bis 10	Na ₂ O	0,01 bis 1
Al ₂ O ₃	2 bis 30	K ₂ O	0,01 bis 1
Fe ₂ O ₃	0,5 bis 25	Cr ₂ O ₃	2 bis 60
TiO ₂	0,01 bis 1	ZrO ₂	0,01 bis 0,5
MnO	0,01 bis 1	P ₂ O ₅	0,01 bis 5
CaO	0,01 bis 3	LOI	–0,5 bis 5
MgO	15 bis 85	—	—

ANMERKUNG Die angegebenen Werte sind bezogen auf den Zustand nach der Bestimmung des Glühverlustes (LOI).

2 Normative Verweisungen

Die folgenden zitierten Dokumente sind für die Anwendung dieses Dokuments erforderlich. 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 20565-1:2008, *Chemical analysis of chrome-bearing refractory products and chrome-bearing raw materials (alternative to the X-ray fluorescence method) — Part 1: Apparatus, reagents, dissolution and determination of gravimetric silica*

ISO 26845:2008, *Chemical analysis for refractories — General requirements for wet chemical analysis, atomic absorption spectrometry (AAS) and inductively coupled plasma atomic emission spectrometry (ICP-AES) methods*

3 Bestimmung von Silicium(IV)-oxid

3.1 Allgemeines

Zur Bestimmung von Silicium(IV)-oxid ist eines der folgenden Verfahren anzuwenden:

- a) Kombinierte Anwendung des Dehydratisierungs- oder Koagulierungsverfahrens und des Molybdänblau-Verfahrens

Dieses Verfahren wird auf Proben angewendet, die mehr als 4 % Massenanteil Silicium(IV)-oxid enthalten;

- b) Molybdänblau-Verfahren

Dieses Verfahren wird auf Proben angewendet, die weniger als 10 % Massenanteil Silicium(IV)-oxid enthalten.

3.2 Kombinierte Anwendung des Koagulierungs- und Molybdänblau-Verfahrens

3.2.1 Kurzbeschreibung

Eine aliquote Menge der Stammlösung (S1) (siehe ISO 20565-1) wird nach Einstellung des pH-Wertes mit Ammoniummolybdat behandelt; das Silicomolybdat zu Molybdänblau reduziert, dessen Absorptionsvermögen gemessen wird.

Die Summe dieses in Lösung verbleibenden restlichen Silicium(IV)-oxids plus der Masse des nach ISO 20565-1:2008, 9.2.2.3.3, bestimmten Silicium(IV)-oxids ergibt den Gesamtgehalt an Silicium(IV)-oxid.

3.2.2 Durchführung

Mit dieser Bestimmung sollte rasch nach Herstellung der Stammlösung (S1) begonnen werden, da nach längerem Stehen der Lösung eine Polymerisation des Siliciumdioxids auftreten kann, die zu niedrigeren Ergebnissen führt.

10 ml der Stammlösung (S1) (siehe ISO 20565-1) sind in einen 100-ml-Becher aus Kunststoff zu überführen, es sind 2 ml Fluorwasserstoffsäure (1 + 9) hinzuzufügen und mit einem Kunststoffstab zu mischen. Die Lösung ist 10 min stehen zu lassen, dann sind 50 ml Borsäurelösung hinzuzufügen. 2 ml Ammoniummolybdat-Lösung sind unter Schütteln bei einer Temperatur von 25 °C hinzuzufügen und wieder ist 10 min stehen zu lassen. Unter Rühren sind zunächst 5 ml L(+)-Weinsäurelösung und nach 1 min 2 ml L(+)-Ascorbinsäure-Lösung hinzuzufügen. Die Lösung ist in einen 100-ml-Messkolben zu überführen, bis zur Marke mit Wasser zu verdünnen, zu mischen und 60 min stehen zu lassen.

Das Absorptionsvermögen der Lösung ist in einer 10-mm-Küvette bei einer Wellenlänge von 650 nm gegen Wasser als Referenz zu messen.

3.2.3 Aufstellen der Kalibrierkurve

Aliquote Mengen der verdünnten Silicium(IV)-oxid-Standardlösung (0 mg bis 0,4 mg als Silicium(IV)-oxid) von 0 ml, 2 ml, 4 ml, 6 ml, 8 ml und 10 ml sind in je einen 100-ml-Becher aus Kunststoff zu überführen, und in jeden Becher sind 10 ml der Blindwertlösung (B1) (siehe ISO 20565-2) zu geben. Für jede einzelne Lösung sind die Durchführung und die Messung des Absorptionsvermögens nach 3.2.2 anzuwenden; die Werte für das Absorptionsvermögen sind über den Mengen des Silicium(IV)-oxids graphisch darzustellen. Die Kalibrierkurve ist zu erstellen, indem die graphische Darstellung so verschoben wird, dass sie durch den Ursprung verläuft.

3.2.4 Blindwertversuch

Unter Verwendung der Blindwertlösung (B1) ist nach 3.2.2 vorzugehen.

3.2.5 Berechnung

Der Massenanteil an Silicium(IV)-oxids, $w(\text{SiO}_2)$, angegeben in Prozent, ist nach Gleichung (1) mit den Werten für das Absorptionsvermögen zu berechnen, die nach 3.2.2 und 3.2.4 sowie mit Hilfe der nach 3.2.3 durchgeführten Kalibrierung ermittelt wurden.

$$w(\text{SiO}_2) = \frac{(m_1 - m_2) + (m_s - m_b) \times \frac{500}{10}}{m} \times 100 \quad (1)$$

Dabei ist

- m_1 die Masse nach ISO 20565-1, in Gramm (g);
- m_2 die Masse nach ISO 20565-1, in Gramm (g);
- m_s die Masse des Silicium(IV)-oxids im aliquoten Anteil der Stammlösung (S1), sofern zutreffend, in Gramm (g);
- m_b die Masse des Silicium(IV)-oxids im aliquoten Anteil der Blindwertlösung (B1), sofern zutreffend, in Gramm (g);
- m die Proben-Einwaage nach ISO 20565-1, in Gramm (g).

3.3 Molybdänblau-Verfahren

3.3.1 Kurzbeschreibung

Eine aliquote Menge der Stammlösung (S'1) (siehe ISO 20565-1) wird nach Einstellung des pH-Wertes mit Ammoniummolybdat behandelt; das Silicomolybdat zu Molybdänblau reduziert, dessen Absorptionsvermögen gemessen wird.

3.3.2 Durchführung

Eine exakt aliquote Menge der Stammlösung (S'1) ist in zwei 100-ml-Becher aus Kunststoff zu überführen, in jeden Becher ist eine aliquote Menge der nach 3.3.3 erhaltenen Blindwertlösung zu geben. Jedem Becher sind 2 ml Fluorwasserstoffsäure (1 + 9) hinzuzufügen, mit einem Kunststoffstab zu mischen und 10 min stehen zu lassen. 50 ml Borsäurelösung sind hinzuzufügen und mit Wasser auf 80 ml zu verdünnen. 5 ml Ammoniummolybdat-Lösung sind unter Schütteln bei einer Temperatur von 25 °C hinzuzufügen und wieder 10 min stehen zu lassen. Unter Rühren sind zunächst 5 ml L(+)-Weinsäurelösung und nach 1 min 10 ml L(+)-Ascorbinsäure-Lösung hinzuzufügen. Jede Lösung ist in einen 200-ml-Messkolben zu überführen, bis zur Marke mit Wasser zu verdünnen und zu mischen. Die Lösungen sind 60 min stehen zu lassen; das Absorptionsvermögen der Lösungen ist in einer 10-mm-Küvette bei einer Wellenlänge von 650 nm gegen Wasser als Referenz zu messen. Aus den beiden Messungen ist der Mittelwert zu bilden.

ANMERKUNG In Tabelle 2 werden aliquote Volumina der Stammlösung und der Blindwertlösung (B'1) gezeigt, die dem Gehalt des Silicium(IV)-oxids in der Probe entsprechen.

Wenn die Differenz der beiden Messungen des Absorptionsvermögens größer 0,005 ist, muss das in 3.3.2 beschriebene Verfahren erneut durchgeführt werden. Wenn Messungen für dieselbe Probe mit einem Absorptionsvermögen von etwa 1,0 wiederholt werden, ist es erforderlich, dass das Spektralphotometer Differenzen auf 0,002 anzeigen kann.

Tabelle 2 — Zulässige Differenz der Prüfwerte

Massenanteil an Silicium(IV)-oxid %	Aliquote Menge der Stammlösung (S'1) ml	Aliquote Menge der Blindwertlösung (B'1) ml
< 2	20	0
2 bis 4	10	10
4 bis 10	5	15

3.3.3 Blindwertversuch

Unter Verwendung der Blindwertlösung (B'1) (siehe ISO 20565-1) ist nach 3.3.2 vorzugehen. Die Volumina für die aliquoten Anteile der Blindwertlösung und der entsprechenden Stammlösung sind gleich.

3.3.4 Aufstellen der Kalibrierkurve

Aliquote Mengen der verdünnten Silicium(IV)-oxid-Standardlösung (0 mg bis 1 mg als Silicium(IV)-oxid von 0 ml, 5 ml, 10 ml, 15 ml, 20 ml und 25 ml sind in je einen 100-ml-Becher aus Kunststoff zu überführen, und in jeden Becher sind 20 ml Blindwertlösung (B'1) (siehe ISO 20565-1) zu geben. Die einzelnen Lösungen sind der Durchführung und der Messung des Absorptionsvermögens in Übereinstimmung mit dem in 3.3.2 beschriebenen Ablauf für die Zugabe der Fluorwasserstoffsäure (1 + 9) zu unterziehen. Die Werte für das Absorptionsvermögen sind über den Mengen des Silicium(IV)-oxids graphisch darzustellen, und die Kalibrierkurve ist zu erstellen, indem die graphische Darstellung so verschoben wird, dass sie durch den Ursprung verläuft.

3.3.5 Berechnung

Der Massenanteil an Silicium(IV)-oxids, $w(\text{SiO}_2)$, angegeben in Prozent, ist nach Gleichung (2) mit der Menge des Silicium(IV)-oxids zu berechnen, die bei den Messungen des Absorptionsvermögens nach 3.3.2 und 3.3.3 sowie mit Hilfe der nach 3.3.4 aufgestellten Kalibrierkurve ermittelt wird.

$$w(\text{SiO}_2) = \frac{(m_s - m_b)}{m} \times \frac{250}{V} \times 100 \quad (2)$$

Dabei ist

- m_s die Masse des Silicium(IV)-oxids im aliquoten Anteil der Stammlösung (S'1), in Gramm (g);
- m_b die Masse des Silicium(IV)-oxids im aliquoten Anteil der Blindwertlösung (B'1), in Gramm (g);
- V das aliquote Volumen des Stammlösung (S'1), in Milliliter (ml);
- m die Proben-Einwaage, in Gramm (g).

4 Bestimmung von Aluminiumoxid

4.1 Allgemeines

Die Bestimmung von Aluminiumoxid ist nach einem der folgenden Verfahren durchzuführen:

- a) Verfahren mit Trennung durch Kationenaustausch und Rücktitration mit Zink-Cy-DTA (4.2);
- b) Verfahren mit Trennung durch Kupferron-Extraktion und Rücktitration mit Zink-Cy-DTA (4.3).

4.2 Verfahren mit Trennung durch Kationenaustausch und Rücktitration mit (1,2-Cyclohexylen-nitrolo)-tetraessigsäure-Zinksalz [Zink-Cy-DTA]

4.2.1 Kurzbeschreibung

Eine aliquote Menge der Stammlösung (SE-a) wird übergeführt. Ihr wird ein Überschuss an Cy-DTA-Lösung hinzugefügt. Durch Einstellen des pH-Wertes mit Ammoniaklösung wird eine Chelatverbindung aus Aluminium-Cy-DTA gebildet. Durch Zugabe von Hexamethyltetramin wird der pH-Wert weiterhin eingestellt. Die Menge der verbleibenden Cy-DTA-Lösung wird durch Rücktitration mit Zink-Maßlösung unter Verwendung von Xylenolorange als Indikator bestimmt. Der Gehalt des Aluminiumoxids wird durch Einstellen des Titan(IV)-oxidgehaltes berechnet.

4.2.2 Durchführung

4.2.2.1 Eine exakt aliquote Menge der Stammlösung (SE-a) (siehe ISO 20565-1 und folgender Absatz) ist in einen 300-ml-Becher zu überführen. Dem Becher ist eine nach Tabelle 6 festgelegte Menge der Cy-DTA-Lösung der Stoffmengenkonzentration von 0,01 mol/l hinzuzufügen und mit Wasser auf 100 ml zu verdünnen. 1 g Hexamethylentetramin und ein Tropfen Methylorangelösung als Indikator sind hinzuzufügen. Ammoniaklösung (1 + 1) und Ammoniaklösung (1 + 9) sind tropfenweise zuzugeben, bis ein pH-Wert von 3 erreicht ist und eine leichte Orangefärbung auftritt (siehe erster Absatz nach Tabelle 3). Die Lösung ist 5 min stehen zu lassen.

Ein aliquotes Volumen der Stammlösung (SE-a) wird in Tabelle 3 angegeben; es ist abhängig von dem angegebenen aliquoten Volumen für die in ISO 20565-1 verwendete Stammlösung (S5).

Tabelle 3 — Aliquotes Volumen der Stammlösung (SE-a)

Aliquotes Volumen der Stammlösung (S5) in Tabelle 3 ml	Aliquotes Volumen der Stammlösung (SE-a) ml
100	40
50	80

Wenn Ammoniaklösung im Überschuss zugegeben wird, ist Salzsäure (1 + 1) zuzufügen, bis ein Farbumschlag nach Rot erfolgt, und dann ist die Einstellung auf die gleiche Weise durchzuführen.

ANMERKUNG Das Volumen der zugefügten Cy-DTA-Lösung der Stoffmengenkonzentration von 0,01 mol/l ist abhängig vom Massenanteil des Aluminiumoxids, wie in Tabelle 4 gezeigt.

Tabelle 4 — Aliquotes Volumen der Cy-DTA-Lösung mit der Stoffmengenkonzentration von 0,01 mol/l

Massenanteil an Aluminiumoxid %	Volumen der Cy-DTA-Lösung der Stoffmengenkonzentration von 0,01 mol/l ml
< 5	10
5 bis 10	20
10 bis 15	30
15 bis 20	40
20 bis 30	50

4.2.2.2 5 g Hexamethylentetramin mit einem pH-Wert von 5,5 bis 5,8 und 4 oder 5 Tropfen der Xylenol-orangelösung als Indikator sind hinzuzufügen und mit der Zink-Maßlösung der Stoffmengenkonzentration von 0,01 mol/l zu titrieren. Die Titration ist vorsichtig unter Schütteln durchzuführen, und das erste Auftreten eines Farbumschlags von Gelb zu einer dauerhaften Rötlichfärbung ist als Endpunkt der Titration anzusehen.

4.2.3 Blindwertversuch

Unter Verwendung der Blindwertlösung (BE-a) (siehe ISO 20565-1) ist nach 4.2.2 vorzugehen. Die aliquoten Volumina für die Blindwertlösung (BE-a) und die Cy-DTA-Lösung der Stoffmengenkonzentration von 0,01 mol/l entsprechen denen der zugehörigen Stammlösung (SE-a).