

DIN EN ISO 4049

ICS 11.060.10

Ersatz für
DIN EN ISO 4049:2001-01**Zahnheilkunde –
Polymerbasierende Restaurationsmaterialien (ISO 4049:2009);
Deutsche Fassung EN ISO 4049:2009**

Dentistry –
Polymer-based restorative materials (ISO 4049:2009);
German version EN ISO 4049:2009

Art dentaire –
Produits de restauration à base de polymères (ISO 4049:2009);
Version allemande EN ISO 4049:2009

Gesamtumfang 38 Seiten

Normenausschuss Dental (NADENT) im DIN

Nationales Vorwort

Dieses Dokument (EN ISO 4049:2009) wurde vom ISO/TC 106 „Dentistry“ (Sekretariat: SCC, Kanada) in Zusammenarbeit mit dem Technischen Komitee CEN/TC 55 „Zahnheilkunde“ (Sekretariat: DIN, Deutschland) erarbeitet.

Im DIN Deutsches Institut für Normung e. V. ist im Normenausschuss „Dental“ hierfür der Arbeitsausschuss NA 014-00-01 AA „Füllungswerkstoffe“ zuständig.

Für die im Abschnitt 2 zitierten Internationalen Normen wird im Folgenden auf die entsprechenden Deutschen Normen hingewiesen:

ISO 1942	siehe E DIN EN ISO 1942
ISO 3665	siehe DIN EN ISO 3665
ISO 3696	siehe DIN ISO 3696
ISO 7491	siehe DIN EN ISO 7491
ISO 8601	siehe DIN ISO 8601

Änderungen

Gegenüber DIN EN ISO 4049:2001-01 wurden folgende Änderungen vorgenommen:

- a) die Prüfung der Röntgensichtbarkeit (7.14) wurde überarbeitet;
- b) die Anforderungen an die Gebrauchsanweisung und Kennzeichnung wurden aktualisiert.

Frühere Ausgaben

DIN 13922: 1979-02
DIN EN 24049: 1994-03
DIN EN ISO 4049: 2001-01

Nationaler Anhang NA (informativ)

Literaturhinweise

E DIN EN ISO 1942, *Zahnheilkunde — Vokabular*

DIN EN ISO 3665, *Photographie — Intraorale Röntgenfilme — Anforderungen*

DIN EN ISO 7491, *Zahnärztliche Werkstoffe — Bestimmung der Farbbeständigkeit*

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

DIN ISO 8601, *Datenelemente und Austauschformate — Informationsaustausch — Darstellung von Datum und Uhrzeit*

Deutsche Fassung

Zahnheilkunde —
Polymerbasierende Restaurationsmaterialien
(ISO 4049:2009)

Dentistry —
Polymer-based restorative materials
(ISO 4049:2009)

Art dentaire —
Produits de restauration à base de polymères
(ISO 4049:2009)

Diese Europäische Norm wurde vom CEN am 24. September 2009 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
Einleitung.....	4
1 Anwendungsbereich	5
2 Normative Verweisungen.....	5
3 Begriffe	5
4 Einteilung.....	6
5 Anforderungen	6
5.1 Biokompatibilität.....	6
5.2 Physikalische und chemische Eigenschaften	6
5.3 Farbe, Restaurationsmaterial	9
5.4 Farbbeständigkeit nach Bestrahlung und Wasseraufnahme.....	9
5.5 Röntgensichtbarkeit	9
6 Probenahme	10
7 Prüfverfahren	10
7.1 Allgemeines Reagenz — Wasser	10
7.2 Prüfbedingungen	10
7.3 Sichtprüfung.....	11
7.4 Herstellung der Probekörper	11
7.5 Messung der Filmdicke von Befestigungsmaterialien.....	11
7.6 Verarbeitungszeit, Restaurationsmaterial der Klasse 1 und Klasse 3, mit Ausnahme von Befestigungsmaterial	14
7.7 Verarbeitungszeit, Befestigungsmaterial der Klasse 1 und Klasse 3	17
7.8 Abbindezeit, Material der Klasse 1 und Klasse 3	17
7.9 Empfindlichkeit gegenüber Umgebungslicht, Material der Klasse 2	19
7.10 Polymerisationstiefe, Material der Klasse 2.....	20
7.11 Biegefestigkeit	21
7.12 Wasseraufnahme und Löslichkeit.....	24
7.13 Farbe und Farbbeständigkeit nach Bestrahlung und Wasseraufnahme	28
7.14 Röntgensichtbarkeit	29
8 Verpackung, Kennzeichnung, Gebrauchsanweisung und Herstellerinformationen	32
8.1 Verpackung	32
8.2 Kennzeichnung	33
8.3 Gebrauchsanweisung des Herstellers und Informationen für den Anwender	34
Literaturhinweise	36

Vorwort

Dieses Dokument (EN ISO 4049:2009) wurde vom Technischen Komitee ISO/TC 106 „Dentistry“ in Zusammenarbeit mit dem Technischen Komitee CEN/TC 55 „Zahnheilkunde“ erarbeitet, dessen Sekretariat vom DIN gehalten wird.

Diese Europäische Norm muss den Status einer nationalen Norm erhalten, entweder durch Veröffentlichung eines identischen Textes oder durch Anerkennung bis April 2010, und etwaige entgegenstehende nationale Normen müssen bis April 2010 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.

Dieses Dokument ersetzt EN ISO 4049:2000.

Diese vierte Ausgabe ersetzt die dritte Ausgabe (ISO 4049:2000), die überarbeitet und im Wesentlichen bestätigt wurde. Um den Inhalt eindeutiger darzustellen, erfolgten verschiedene kleinere Änderungen. Das Prüfverfahren zur Röntgensichtbarkeit (siehe 7.14) wurde geändert mit dem Ziel, diese Prüfung zu vereinfachen.

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 4049:2009 wurde vom CEN als EN ISO 4049:2009 ohne irgendeine Abänderung genehmigt.

Einleitung

In dieser Internationalen Norm werden keine besonderen qualitativen und quantitativen Anforderungen zum Ausschluss biologischer Risiken gestellt. Zur Beurteilung möglicher biologischer oder toxikologischer Risiken wird jedoch empfohlen, ISO 10993-1 und ISO 7405 heranzuziehen.

1 Anwendungsbereich

Diese Internationale Norm legt Anforderungen an zahnärztliche polymerbasierende Restaurationsmaterialien fest, die in geeigneter Form zum mechanischen Mischen, Handmischen oder zur intraoralen und extraoralen Aktivierung durch Bestrahlung vorgesehen sind und die hauptsächlich für direkte oder indirekte Restaurationen von Zahnkavitäten und für Befestigungen vorgesehen sind.

Die in dieser Norm eingeschlossenen Befestigungskunststoffe sind für die Zementierung oder Befestigung von Restaurationen und Anwendungen wie Inlays, Onlays, Verblendungen, Kronen und Brücken vorgesehen. Diese Internationale Norm gilt nicht für Befestigungskunststoffe, die einen adhäsiven Anteil in der Struktur des Werkstoffes aufweisen.

Diese Norm ist nicht anwendbar für Materialien, die zur Kariesprophylaxe (siehe ISO 6874) oder zur indirekten Verblendung von Metallgerüsten (siehe ISO 10477) vorgesehen sind.

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 1942, *Dentistry — Vocabulary*

ISO 3665, *Photography — Intra-oral dental radiographic film — Specification*

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

ISO 7491, *Dental materials — Determination of colour stability*

ISO 8601, *Data elements and interchange formats — Information interchange — Representation of dates and times*

3 Begriffe

Für die Anwendung dieses Dokuments gelten die Begriffe nach ISO 1942 und die folgenden Begriffe.

3.1

opakes Befestigungsmaterial

intensiv pigmentiertes polymerbasierendes Befestigungsmaterial, das dafür vorgesehen ist, darunter liegende Materialien und Zahnhartsubstanz abzudecken

3.2

opak

Farbtönung eines intensiv pigmentierten polymerbasierenden Restaurationsmaterials

4 Einteilung

Für die Anwendung dieser Internationalen Norm werden zahnärztliche polymerbasierende Restaurationsmaterialien in folgende Typen eingeteilt.

- a) **Typ 1:** polymerbasierende Restaurationsmaterialien, für die der Hersteller angibt, dass sie für Restaurationen, einschließlich der Okklusalfächen geeignet sind.
- b) **Typ 2:** Alle anderen polymerbasierenden Restaurationsmaterialien und Befestigungsmaterialien.

Die drei Klassen für zahnärztliche polymerbasierende Restaurationsmaterialien sind folgende:

- **Klasse 1:** Materialien, deren Abbindung durch das Mischen eines Initiators und eines Aktivators erfolgt („selbsthärtende“ Materialien).
- **Klasse 2:** Materialien, deren Abbindung durch die Anwendung von Energie aus einer äußeren Quelle wie blaues Licht oder Wärme erfolgt [„strahlungshärtende“ oder „lichthärtende“ Materialien, siehe auch 8.3 e)]. Sie werden wie folgt unterteilt:
 - 1) **Gruppe 1:** Materialien, deren Anwendung eine intraorale Energiezuführung erfordert;
 - 2) **Gruppe 2:** Materialien, deren Anwendung eine extraorale Energiezuführung erfordert. Wenn diese Materialien hergestellt werden, müssen sie am Applikationsort befestigt werden.

Für bestimmte Materialien kann der Hersteller beanspruchen, dass sie sowohl in Gruppe 1 als auch in Gruppe 2 fallen. In diesem Fall sollte das Material den Anforderungen an beide Gruppen entsprechen.

ANMERKUNG Befestigungsmaterial der Klasse 2 kann nur zur Gruppe 1 gehören.

- **Klasse 3:** Materialien, die durch Einwirken äußerer Energie erhärtet werden und gleichzeitig selbsthärtende Eigenschaften aufweisen („dualhärtende“ Materialien).

5 Anforderungen

5.1 Biokompatibilität

Bezüglich der Biokompatibilität wird auf die Einleitung verwiesen. Für weitere Informationen siehe ISO 7405 und ISO 10993-1.

5.2 Physikalische und chemische Eigenschaften

5.2.1 Allgemeines

Wenn ein Restaurationsmaterial vom Hersteller in verschiedenen Farben geliefert wird, muss jede Farbe einschließlich der opaken Farben allen Anforderungen an die Empfindlichkeit gegenüber Umgebungslicht (5.2.7), Polymerisationstiefe (5.2.8), Farbe (5.3) und Farbbeständigkeit (5.4) je nach Typ und Klasse des Restaurationsmaterials entsprechen. Wenn das Material so ausgeliefert wird, dass es durch den Anwender „gefärbt“ oder „gemischt“ werden kann, muss das Material allen Anforderungen entsprechen, sowohl bei der Verwendung ohne als auch mit dem empfohlenen maximalen Zusatz von Farbstoff oder Farben [siehe 8.3 d)].

Wenn ein Befestigungsmaterial vom Hersteller in verschiedenen Farben geliefert wird, muss jede Farbe einschließlich der opaken Befestigungsmaterialien allen Anforderungen an die Polymerisationstiefe (5.2.8) entsprechen. Die Farbbeständigkeit (5.4) von Befestigungsmaterialien muss nicht geprüft werden, außer wenn der Hersteller diese Eigenschaft beansprucht.

Hinsichtlich der anderen Anforderungen nach 5.2 und nach 5.5 muss nur eine repräsentative Farbe der Restaurationsmaterialien geprüft werden. Diese repräsentative Farbe muss die Farbe sein, die vom Hersteller als „Universal“ bezeichnet wird oder, falls keine Farbe so bezeichnet wird, der Farbe „A3“ nach der Farbklassifizierung von Vita®¹⁾ entsprechen. Falls der Hersteller für eine andere Farbe einen höheren Wert für die Röntgensichtbarkeit [siehe 5.5 und 8.3 o)] angibt, muss dieser Anspruch geprüft werden.

Die Anforderungen werden in den Tabellen 1, 2 und 3 zusammengefasst.

5.2.2 Filmdicke, Befestigungsmaterial

Die Filmdicke des Befestigungsmaterials darf nicht mehr als 10 µm über den vom Hersteller angegebenen Wert liegen und in keinem Fall größer als 50 µm sein.

Prüfung nach 7.5.

5.2.3 Verarbeitungszeit, Restaurationsmaterial der Klasse 1 und Klasse 3, mit Ausnahme von Befestigungsmaterialien

Die Verarbeitungszeit für Restaurationsmaterial der Klasse 1 und Klasse 3, mit Ausnahme von Befestigungsmaterial, darf nicht weniger als 90 s betragen.

Prüfung nach 7.6.

5.2.4 Verarbeitungszeit, Befestigungsmaterial der Klasse 1 und Klasse 3

Das Befestigungsmaterial muss eine dünne Schicht bilden können und während dieser Bildung darf keine Veränderung in seiner Homogenität festgestellt werden.

Prüfung nach 7.7.

5.2.5 Abbindezeit, Material der Klasse 1

Die Abbindezeit für Restaurationsmaterial der Klasse 1, mit Ausnahme von Befestigungsmaterial, darf nicht mehr als 5 min betragen. Die Abbindezeit für Befestigungsmaterial der Klasse 1 darf nicht mehr als 10 min betragen.

Prüfung nach 7.8.

5.2.6 Abbindezeit, Material der Klasse 3

Die Abbindezeit für Material der Klasse 3 darf nicht mehr als 10 min betragen.

Prüfung nach 7.8.

5.2.7 Empfindlichkeit gegenüber Umgebungslicht, Material der Klasse 2

Das Material muss äußerlich homogen bleiben.

Prüfung nach 7.9.

1) Vita® ist eine Handelsbezeichnung von Vita Zahnfabrik, H. Rauter GmbH & Co. KG, Postfach 1338, D-79704 Bad Säckingen, Deutschland. Diese Angabe dient nur zur Unterrichtung der Anwender dieser Norm und bedeutet keine Anerkennung des genannten Produktes durch ISO. Gleichwertige Produkte dürfen verwendet werden, wenn sie nachweisbar zu identischen Ergebnissen führen.

5.2.8 Polymerisationstiefe, Material der Klasse 2

Die Polymerisationstiefe von Restaurationsmaterial der Klasse 2, mit Ausnahme von Befestigungskunststoffen, darf nicht kleiner als 1 mm sein, wenn es vom Hersteller als opake Farbe gekennzeichnet wird, oder nicht kleiner als 1,5 mm bei den anderen Restaurationsmaterialien.

Prüfung nach 7.10.

Die Polymerisationstiefe von Befestigungsmaterialien darf nicht kleiner als 0,5 mm sein, wenn sie vom Hersteller als opake Materialien gekennzeichnet sind, oder nicht kleiner als 1,5 mm bei den anderen Materialien.

Prüfung nach 7.10.

In keinem Fall dürfen die Werte für alle Materialien, mit Ausnahme von opaken Befestigungsmaterialien, nicht mehr als 0,5 mm unterhalb des vom Hersteller angegebenen Wertes liegen.

5.2.9 Biegefestigkeit

Die Biegefestigkeit von polymerbasierenden Restaurationsmaterialien muss gleich oder größer als die in Tabelle 1 festgelegten Grenzwerte sein.

Prüfung nach 7.11.

Tabelle 1 — Biegefestigkeit

Restaurative Materialien		Biegefestigkeit MPa min.
Typ 1	Klasse 1	80
	Klasse 2, Gruppe 1	80
	Klasse 2, Gruppe 2	100
	Klasse 3	80
Typ 2 (einschließlich Befestigungs- material)	Klasse 1	50
	Klasse 2, Gruppe 1	50
	Klasse 3	50

5.2.10 Wasseraufnahme und Löslichkeit

Bei Prüfung nach 7.12 gilt:

- a) die Wasseraufnahme aller Materialien muss $\leq 40 \mu\text{g}/\text{mm}^3$ sein;
- b) die Löslichkeit aller Materialien muss $\leq 7,5 \mu\text{g}/\text{mm}^3$ sein.

5.3 Farbe, Restaurationsmaterial

Die Farbe des abgebundenen Materials muss dem Farbmuster des Herstellers weitgehend entsprechen. Falls vom Hersteller kein Farbmuster geliefert wird, muss der Hersteller ein handelsübliches Farbmuster benennen, das bei der Prüfung auf Übereinstimmung mit dieser Anforderung [siehe 8.3 l)] verwendet werden muss. Außerdem muss das abgebundene Restaurationsmaterial gleichmäßig pigmentiert sein, was durch eine Sichtprüfung ohne Vergrößerung geprüft wird.

Prüfung nach 7.13 und ISO 7491.

5.4 Farbbeständigkeit nach Bestrahlung und Wasseraufnahme

Bei Prüfung nach 7.13 und ISO 7491 darf am Material nicht mehr als eine gerade eben wahrnehmbare Farbänderung feststellbar sein. Bei Befestigungsmaterialien muss die Farbbeständigkeit nur in dem Fall geprüft werden, wenn der Hersteller die Farbbeständigkeit beansprucht. Bei einem solchen Anspruch darf bei der Prüfung des Restaurationsmaterials nach 7.13 und ISO 7491 nicht mehr als eine gerade eben wahrnehmbare Farbänderung feststellbar sein.

5.5 Röntgensichtbarkeit

5.5.1 Wenn der Hersteller angibt, dass das Restaurationsmaterial röntgensichtbar (radioopak) ist [siehe 8.2.3 h)], muss die nach 7.14 bestimmte Röntgensichtbarkeit gleich oder größer als die Röntgensichtbarkeit der gleichen Dicke an Aluminium sein und darf von dem vom Hersteller angegebenen Wert nicht um mehr als 0,5 mm nach unten abweichen.

5.5.2 Die Prüfung muss an einer „universellen“ Farbe (siehe 5.2.1) durchgeführt werden, aber wenn der Hersteller einen Wert für eine oder mehrere andere Farben angibt, der mindestens dem doppelten Wert für die „universelle“ Farbe entspricht, muss diese andere Farbe oder Farben wie in 5.5.1 angegeben geprüft werden [siehe 8.3 o)].

ANMERKUNG Aluminium hat eine Röntgensichtbarkeit, die dem Dentin entspricht. Deshalb hat 1 mm eines Materials, das eine Röntgensichtbarkeit hat, die 1 mm Aluminium entspricht, eine Röntgensichtbarkeit, die 1 mm Dentin entspricht.

Tabelle 2 — Anforderungen an die physikalischen und chemischen Eigenschaften von Restaurationsmaterialien, mit Ausnahme von Befestigungsmaterialien
(zur Mindestbiegefestigkeit siehe Tabelle 1)

Material-Klasse	Anforderung (Unterabschnitt)				
	Verarbeitungszeit (5.2.3)	Abbindezeit (5.2.5, 5.2.6)	Polymerisationstiefe ^a (5.2.8)	Wasseraufnahme (5.2.10)	Löslichkeit (5.2.10)
	s min.	min max.	mm min.	µg/mm ³ max.	µg/mm ³ max.
Klasse 1	90	5 (5.2.5)	—	40	7,5
Klasse 2	—	—	1,0 (opake Farbe) 1,5 (übrige)	40	7,5
Klasse 3	90	10 (5.2.6)	—	40	7,5
^a Die Werte für alle Materialien dürfen nicht mehr als 0,5 mm unterhalb des vom Hersteller angegebenen Wertes liegen.					

Tabelle 3 — Anforderungen an die physikalischen und chemischen Eigenschaften von Befestigungsmaterialien

Material-Klasse	Anforderung (Unterabschnitt)					
	Filmdicke ^a (5.2.2) µm max.	Verarbeitungszeit (5.2.4) s min.	Abbindezeit (5.2.5, 5.2.6) min max.	Polymerisationstiefe ^b (5.2.8) mm min.	Wasseraufnahme (5.2.10) µg/mm ³ max.	Löslichkeit (5.2.10) µg/mm ³ max.
Klasse 1	50	60	10 (5.2.5)	—	40	7,5
Klasse 2	50	—	—	0,5 (opak) 1,5 (übrige)	40	7,5
Klasse 3	50	60	10 (5.2.6)	—	40	7,5
^a Der gemessene Wert darf nicht mehr als 10 µm über dem vom Hersteller angegebenen Wert liegen. ^b Die Werte für alle Materialien, mit Ausnahme der opaken Materialien, dürfen nicht mehr als 0,5 mm unterhalb des vom Hersteller angegebenen Wertes liegen.						

6 Probenahme

Die zu prüfende Probe muss aus im Handel erhältlichen Packungen aus einer Charge bestehen und genügend Material für die Durchführung der festgelegten Prüfungen enthalten, einschließlich einer Zusatzmenge für die Durchführung möglicherweise erforderlicher Wiederholungsprüfungen.

ANMERKUNG Im Allgemeinen sind 50 g ausreichend.

7 Prüfverfahren

7.1 Allgemeines Reagenz — Wasser

Für die Prüfungen muss Wasser verwendet werden, das nach ISO 3696, Qualität 2, hergestellt wurde.

7.2 Prüfbedingungen

Sofern vom Hersteller nicht anders angegeben, sind alle Probekörper bei $(23 \pm 1)^\circ\text{C}$ herzustellen und zu prüfen. Es ist sicherzustellen, dass die relative Luftfeuchte immer über 30 % und unter 70 % liegt. Wenn das Material während der Lagerung gekühlt wurde, muss ausreichend Zeit berücksichtigt werden, damit es die Temperatur von $(23 \pm 1)^\circ\text{C}$ annehmen kann.

Bei Materialien der Klasse 3 muss die Prüfung der Verarbeitungszeit (siehe 7.6) und der Abbindezeit (siehe 7.8) ohne aktivierende Strahlung durchgeführt werden.

ANMERKUNG Sowohl natürliches als auch künstliches Umgebungslicht kann diese Materialien aktivieren. Für gute Kontrollen sollte die Prüfung in einem Dunkelraum, dessen künstliche Beleuchtung durch ein Gelbfilter²⁾ gefiltert wird, erfolgen.

2) Polyesterfilter 101 ist ein Beispiel eines geeigneten und im Handel verfügbaren Produkts, geliefert von Lee Filters, Andover, Hants, GB. Diese Angabe dient nur zur Unterrichtung der Anwender dieser Norm und bedeutet keine Anerkennung des genannten Produktes durch ISO. Gleichwertige Produkte dürfen verwendet werden, wenn sie nachweisbar zu identischen Ergebnissen führen.