

Flugasche für Beton
Definitionen, Anforderungen und Güteüberwachung
Deutsche Fassung EN 450 : 1994

DIN
EN 450

ICS 91.100.30

Deskriptoren: Flugasche, Beton, Begriffe, Anforderung, Güteüberwachung

Fly ash for concrete – Definitions, requirements and quality control;
German version EN 450 : 1994

Cendres volantes pour béton – Définitions, exigences et contrôle de qualité;
Version allemande EN 450 : 1994

Die Europäische Norm EN 450 : 1994 hat den Status einer Deutschen Norm.

Nationales Vorwort

Diese Europäische Norm wurde im CEN/TC 104 "Beton — Eigenschaften, Herstellung, Verarbeitung und Gütenachweis" (Sekretariat DIN) ausgearbeitet.

Im DIN Deutsches Institut für Normung e.V. war hierfür der Arbeitsausschuß 07.02.04 "Betonzusatzstoffe" des Normenausschusses Bauwesen (NABau) zuständig.

Der Entwurf zu dieser Norm wurde in deutscher Sprache als DIN 18999-1 veröffentlicht.

Hinsichtlich der Verwendung von Zement gilt die in DIN EN 450 zitierte Europäische Vornorm ENV 197-1 : 1992 in der Bundesrepublik Deutschland nicht. Stattdessen ist die Deutsche Norm DIN 1164-1 : 1994-10 anzuwenden.

Fortsetzung 6 Seiten EN

Normenausschuß Bauwesen (NABau) im DIN Deutsches Institut für Normung e.V.

DK 666.971.98 : 693.5 : 666.952.2 : 001.4 : 658.562

Deskriptoren: Beton, Flugasche, Begriffe, Anforderung, chemische Eigenschaft, physikalische Eigenschaft, Güteüberwachung, Kennzeichnung, Zertifizierung

Deutsche Fassung

Flugasche für Beton

Definitionen, Anforderungen und Güteüberwachung

Fly ash for concrete — Definitions, requirements and quality control

Cendres volantes pour béton — Définitions, exigences et contrôle de qualité

Diese Europäische Norm wurde von CEN am 1994-09-09 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 Zentralsekretariat 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 Zentralsekretariat mitgeteilt worden ist, hat den gleichen Status wie die offiziellen Fassungen.

CEN-Mitglieder sind die nationalen Normungsinstitute von Belgien, Dänemark, Deutschland, Finnland, Frankreich, Griechenland, Irland, Island, Italien, Luxemburg, Niederlande, Norwegen, Österreich, Portugal, Schweden, Schweiz, Spanien und dem Vereinigten Königreich.

CEN

EUROPÄISCHES KOMITEE FÜR NORMUNG

European Committee for Standardization

Comité Européen de Normalisation

Zentralsekretariat: rue de Stassart 36, B-1050 Brüssel

Inhalt

	Seite		Seite
0 Einleitung	2	4.2.5 Freies Calciumoxid	4
1 Anwendungsbereich	2	4.3 Physikalische Anforderungen	4
2 Normative Verweisungen	3	4.3.1 Feinheit	4
3 Begriffe	3	4.3.2 Aktivitätsindex	4
3.1 Zusatzstoff (Typ II)	3	4.3.3 Raumbeständigkeit	4
3.2 Flugasche	3	4.3.4 Kornrohdichte	4
3.3 Referenzzement	3	5 Verpackung und Kennzeichnung	4
3.4 Kornrohdichte	3	6 Güteüberwachung	4
3.5 Aktivitätsindex	3	6.1 Konformitätskriterien	4
3.6 Eigenüberwachung	3	6.2 Eigenüberwachung	5
4 Anforderungen	3	6.2.1 Allgemeines	5
4.1 Allgemeines	3	6.2.2 Probenahme	5
4.2 Chemische Anforderungen	3	6.2.3 Häufigkeit der Probenahme und Prüfung	5
4.2.1 Allgemeines	3	Anhang A Prüfpläne (informativ)	
4.2.2 Glühverlust	4	A.0 Einleitung	6
4.2.3 Chlorid	4	A.1 Variablenprüfung	6
4.2.4 Schwefeltrioxid	4	A.2 Attributprüfung	6

Vorwort

Diese Europäische Norm wurde vom Technischen Komitee CEN/TC 104 "Beton", mit dessen Sekretariatsführung DIN beauftragt ist, ausgearbeitet.

Die vorbereitenden Arbeiten wurden von der Arbeitsgruppe WG 4 des CEN/TC 104 seit Juni 1988 durchgeführt, deren aktive Mitglieder Belgien, Dänemark, Deutschland, Frankreich, Irland, Italien, Niederlande, Norwegen, Österreich, Portugal, Schweden und das Vereinigte Königreich sind.

Die Norm wurde am 1994-09-09 vom Technischen Büro von CEN ratifiziert.

Sie wird durch die Normen der Reihe EN 451 mit Prüfverfahren zur Bestimmung des freien Calciumoxidgehaltes und der Feinheit durch Naßsieben ergänzt.

Zur vorliegenden Europäischen Norm wurde im Januar 1991 ein Norm-Entwurf durch das CEN-Zentralsekretariat veröffentlicht, zu dem bis zum 23.07.1991 Einsprüche durch die CEN-Mitglieder möglich waren.

0 Einleitung

Durch die Verwendung von Kohle bei der Stromerzeugung fallen erhebliche Mengen von Flugasche an. Unterschiedliche Arten von Kohle und die Art der verwendeten Verbrennungsanlagen ergeben Flugasche von unterschiedlicher Güte, von denen einige, besonders solche, die puzzolanische Eigenschaften aufweisen, bei der Herstellung von Beton verwendet werden.

Die vorliegende Europäische Norm enthält Anforderungen für chemische und physikalische Eigenschaften sowie Festlegungen für die Güteüberwachung von Flugasche, die unbedenklich als puzzolanischer Zusatzstoff bei der Herstellung von Ortbeton oder Beton für Fertigteile verwendet werden darf. Die Norm enthält jedoch keine Festlegungen für die Anwendung von Flugasche im Beton, diesbezüglich wird auf ENV 206 hingewiesen.

Um die Feinheit zu erhöhen und andere Eigenschaften zu verbessern, kann die Flugasche vor ihrer Verwendung bestimmten Klassifizierungs- oder Auswahlverfahren unterworfen werden. Dies ist z. B. in Großbritannien und Irland der Fall, wo Flugaschen mit geringen Siebrückständen als Bestandteil in zementartigen Systemen Verwendung finden, die entwickelt wurden um die Streuung von Eigenschaften zu begrenzen und den Wasserbedarf zu reduzieren. Die Feinheit dieser Flugasche wird streng überwacht, um ein Höchstmaß an chemischer Wirksamkeit zu erzielen und die Schwankungsbreite der Eigenschaften nicht nur innerhalb einer sondern auch zwischen verschiedenen Erzeugungsquellen gering zu halten.

Obwohl eine so behandelte Flugasche der vorliegenden Norm entsprechen kann, sind die zusätzlichen Anforderun-

gen an die Feinheit und die Verringerung des Wasserbedarfs, die es erlauben, diese behandelten Flugaschen als besonderen Bestandteil von zementartigen Systemen zu verwenden, in dieser Norm nicht enthalten.

Wenn Flugaschen verwendet werden, die dieser Norm entsprechen, sollte beachtet werden, daß unabhängig von den puzzolanischen Eigenschaften weitere Eigenschaften des Frischbetons und des erhärtenden Betons insbesondere der Wasserbedarf (geringer oder höher), die Erstarrungszeit (normalerweise verlängert) und die Frühfestigkeit (relative Verringerung) beeinflusst werden können. Falls erforderlich, müssen solche Einflüsse beim Entwurf von Betonmischungen berücksichtigt werden (siehe ENV 206).

1 Anwendungsbereich

Diese Europäische Norm legt Anforderungen an die Eigenschaften von Flugasche fest, die als Zusatzstoff (Typ II) für Ortbeton oder Beton für tragende Fertigteile nach ENV 206 verwendet wird.

Diese Europäische Norm gilt nicht für Flugasche, die bei der Herstellung von Zementen nach ENV 197-1 verwendet wird.

Festlegungen für die praktische Verwendung von Flugasche bei der Betonherstellung, z. B. Anforderungen an die Zusammensetzung, das Mischen, die Verarbeitung, die Nachbehandlung von Beton, sind nicht Gegenstand dieser Norm. Für diesbezügliche Festlegungen sei auf ENV 206 oder nationale Betonvorschriften am Verwendungsort hingewiesen.

2 Normative Verweisungen

Diese Europäische Norm enthält durch datierte oder undatierte Verweisungen Festlegungen aus anderen Publikationen. Diese normativen Verweisungen sind an den jeweiligen Stellen im Text zitiert, und die Publikationen sind nachstehend aufgeführt. Bei starren Verweisungen gehören spätere Änderungen oder Überarbeitungen dieser Publikationen nur zu dieser Europäischen Norm, falls sie durch Änderung oder Überarbeitung eingearbeitet sind. Bei undatierten Verweisungen gilt die letzte Ausgabe der in Bezug genommenen Publikation.

EN 196-1 : 1992

Prüfverfahren für Zement — Bestimmung der Festigkeit

EN 196-2 : 1992

Prüfverfahren für Zement — Chemische Analyse von Zement

EN 196-3 : 1992

Prüfverfahren für Zement — Bestimmung der Erstarungszeiten und der Raumbeständigkeit

EN 196-6 : 1989

Prüfverfahren für Zement — Bestimmung der Mahlfineinheit

EN 196-7 : 1989

Prüfverfahren für Zement — Verfahren für die Probenahme und Probenauswahl von Zement

EN 196-21 : 1989

Prüfverfahren für Zement — Bestimmung des Chlorid-, Kohlenstoffdioxid- und Alkalianteils von Zement

ENV 197-1 : 1992*)

Zement — Zusammensetzung, Anforderungen und Konformitätskriterien — Teil 1: Allgemein gebräuchlicher Zement

ENV 206 : 1989

Beton — Eigenschaften, Herstellung, Verarbeitung und Gütenachweis

EN 451-1 : 1994

Prüfverfahren für Flugasche — Teil 1: Bestimmung des freien Calciumoxids

EN 451-2 : 1994

Prüfverfahren für Flugasche — Teil 2: Bestimmung der Feinheit durch Naßsiebung

3 Begriffe

Für diese Norm gelten folgende Begriffe. Die in den nachstehenden Definitionen aufgeführten Zahlenangaben sind keine Kriterien für den Konformitätsnachweis.

3.1 Zusatzstoff (Typ II)

Ein Zusatzstoff ist ein fein verteilter anorganischer, puzzolanischer oder latent hydraulischer Stoff, der dem Beton zugegeben werden kann, um bestimmte Eigenschaften zu verbessern oder um besondere Eigenschaften zu erzielen, siehe ENV 206.

3.2 Flugasche

Flugasche ist feinkörniger Staub, der hauptsächlich aus kugelförmigen, glasigen Partikeln besteht, bei der Verbrennung feingemahlener Kohle anfällt, puzzolanische Eigenschaften hat und im wesentlichen aus SiO_2 und Al_2O_3 besteht. Der Gehalt an wirksamen SiO_2 , wie er gemäß ENV 197-1 festgelegt und bestimmt wird, beträgt mindestens 25 % Massenanteil.

*) Nationale Fußnote: Zur Anwendung der Vornorm siehe nationales Vorwort.

Flugasche wird durch elektrostatische oder mechanische Abscheidung staubartiger Partikel aus Abgasen von Feuerungsanlagen gewonnen, die mit gemahlenem Anthrazit oder gemahlener Steinkohle befeuert werden.

ANMERKUNG: Flugasche, die bei der Feuerung mit Braunkohle anfällt, ist auf nationaler Ebene zulässig, wenn der Gesamtgehalt an CaO weniger als 10 % Massenanteil beträgt und die Flugasche alle anderen Anforderungen dieser Norm erfüllt.

3.3 Referenzzement

Referenzzement ist ausgewählter Portlandzement (Typ CEM I) der Festigkeitsklasse 42,5 nach ENV 197-1, der für die erforderlichen Prüfungen zum Nachweis der Übereinstimmung oder Nichtübereinstimmung mit den Anforderungen nach 4.3.2 und 4.3.3 verwendet wird.

Der Referenzzement wird auf nationaler Ebene ausgewählt und festgelegt und ist durch seine Mahlfineinheit sowie seinen Gehalt an Tricalciumaluminat und Alkalien gekennzeichnet.

3.4 Kornrohddichte

Die mittlere Kornrohddichte der Flugaschekörner schließt Hohlräume innerhalb der Körner ein.

3.5 Aktivitätsindex

Das Verhältnis der im gleichen Alter geprüften Druckfestigkeiten (in %) von genormten Mörtelprismen, die einen Massenanteil von 75 % Referenzzement und 25 % Flugasche enthalten, sowie genormten Mörtelprismen, die ausschließlich mit Referenzzement hergestellt sind.

3.6 Eigenüberwachung

Laufende statistische Güteüberwachung der Flugasche auf der Grundlage von Prüfungen an Proben, die vom Hersteller oder dessen Vertreter an den Abgabestellen der flugascheerzeugenden Anlagen entnommen werden.

4 Anforderungen

4.1 Allgemeines

Die in 4.2 und 4.3 festgelegten chemischen und physikalischen Anforderungen sind charakteristische Werte. Die Übereinstimmung mit einem charakteristischen Wert wird mittels eines statistischen Güteüberwachungsverfahrens nach Abschnitt 6 nachgewiesen.

ANMERKUNG: Die in dieser Norm angegebenen Prüfverfahren sind Referenzverfahren. Es dürfen andere Verfahren verwendet werden, wenn eine Beziehung zwischen den mit dem Referenzverfahren und den mit dem Alternativverfahren erzielten Ergebnissen festgestellt worden ist. Im Zweifelsfall gilt das Referenzverfahren.

Sofern nicht anderweitig vereinbart, ist Flugasche in trockenem Zustand zu lagern und zum Abnehmer zu liefern.

4.2 Chemische Anforderungen

4.2.1 Allgemeines

Die chemische Zusammensetzung ist als Massenanteil getrockneter Asche anzugeben. (Hinsichtlich des Verfahrens zur Herstellung einer getrockneten Flugascheprobe, siehe 6.2.2).

Zusätzlich zu den nachstehenden Anforderungen bezüglich der chemischen Zusammensetzung sind dem Abnehmer auf Verlangen Angaben über die typische chemische Zusammensetzung der getrockneten Flugasche zu machen. Diese sollen den Gehalt an Siliciumdioxid (SiO_2), Aluminiumoxid (Al_2O_3), Eisen-III-Oxid (Fe_2O_3) und Calciumoxid (CaO), bestimmt nach den in EN 196-2 beschriebenen Methoden, beinhalten. Ebenso sind auf Verlangen des Abnehmers Angaben über den Gesamtalkaligehalt, der nach EN 196-21 bestimmt und als Na_2O -Äquivalent berechnet wird, zu machen.

ANMERKUNG: Diese Norm enthält keine Anforderungen für Magnesiumoxid (MgO), da Flugasche nach dieser Norm keinen freien Periklas enthält, der eine unkontrollierte Volumenvergrößerung verursachen kann.

4.2.2 Glühverlust

Der nach dem in EN 196-2 beschriebenen Verfahren, jedoch mit einer Glühzeit von 1 h bestimmte Glühverlust darf nicht mehr als 5,0 % Massenanteil betragen.

ANMERKUNG 1: Flugaschen mit einem Glühverlust bis 7,0 % Massenanteil dürfen auf nationaler Ebene ebenfalls akzeptiert werden.

ANMERKUNG 2: Ziel dieser Anforderung ist die Begrenzung des unverbrannten Restkohlenstoffs in der Flugasche. Es genügt deshalb, durch direkte Messung des Anteils an unverbranntem Restkohlenstoff nachzuweisen, daß dieser unter den oben genannten Werten liegt.

4.2.3 Chlorid

Der als Cl berechnete und nach dem in EN 196-21 beschriebenen Verfahren bestimmte Chloridgehalt darf nicht größer als 0,10 % Massenanteil sein.

4.2.4 Schwefeltrioxid

Der nach dem in EN 196-2 beschriebenen Verfahren bestimmte Schwefeltrioxidgehalt (SO_3) darf nicht größer als 3,0 % Massenanteil sein.

4.2.5 Freies Calciumoxid

Der nach dem in EN 451-1 beschriebenen Verfahren bestimmte Gehalt an freiem Calciumoxid darf nicht größer als 1,0 % Massenanteil sein.

Flugasche, die einen Gehalt an freiem Calciumoxid von mehr als 1,0 % Massenanteil und von weniger als 2,5 % Massenanteil aufweist, ist jedoch ebenfalls zulässig, sofern die Anforderungen an die Raumbeständigkeit nach 4.3.3 erfüllt werden.

4.3 Physikalische Anforderungen

4.3.1 Feinheit

Die Feinheit der Flugasche ist der Massenanteil in % des Siebrückstandes der Probe bei Naßsiebung auf einem Sieb mit 0,045 mm Maschenweite, der nach EN 451-2 bestimmt wird.

Der Größtwert der Feinheit darf 40 % nicht übersteigen. Die Feinheit darf nicht mehr als ± 10 Prozentpunkte vom Mittelwert abweichen, der aus der Anzahl der Prüfungen, der innerhalb eines vorgegebenen Produktionszeitraums, wie in 6.2 beschrieben, berechnet wird.

Der Mittelwert und der Zeitraum über den er berechnet wurde, muß vom Hersteller auf Anfrage mitgeteilt werden.

4.3.2 Aktivitätsindex

Die Herstellung der genormten Mörtelprismen und die Ermittlung der Druckfestigkeit muß in Übereinstimmung mit dem in EN 196-1 beschriebenen Verfahren erfolgen.

Der Aktivitätsindex muß nach 28 Tagen mindestens 75 % und nach 90 Tagen mindestens 85 % betragen.

ANMERKUNG: Die Prüfergebnisse für den Aktivitätsindex liefern weder direkte Informationen über den Festigkeitsbeitrag der Flugasche im Beton noch ist die Verwendung von Flugasche auf ein Mischungsverhältnis beschränkt, wie es bei diesen Prüfungen angewendet wird.

4.3.3 Raumbeständigkeit

Die mit dem Le-Chatelier-Gerät nach EN 196-3 an Zementleim mit einem Massenanteil von 50 % Flugasche und 50 % Referenzzement bestimmte Ausdehnung darf nicht größer als 10 mm sein.

Diese Prüfung ist nur erforderlich, wenn der Anteil des freien Calciumoxids in der Flugasche mehr als 1,0 % Massenanteil beträgt (siehe 4.2.5).

4.3.4 Kornrohddichte

Die nach dem in EN 196-6 beschriebenen Verfahren ermittelte Kornrohddichte der Flugasche darf um nicht mehr als $\pm 150 \text{ kg/m}^3$ von dem vom Hersteller oder seinem Vertreter angegebenen Mittelwert, abweichen.

5 Verpackung und Kennzeichnung

ANMERKUNG: Flugasche darf in geeigneter Verpackung, z.B. in Säcken, oder lose in Silofahrzeugen oder Schiffen geliefert werden.

Die Verpackung ist zu kennzeichnen oder zu etikettieren, Lieferscheine (oder Rechnungen) von Schüttgutlieferungen müssen folgende Angaben enthalten:

- a) Art des Stoffes, d.h. Flugasche;
- b) Name, Handelsname oder andere Bezeichnung des Lieferanten;
- c) Name und Ort der Anlage, von der aus die Flugasche geliefert wurde;
- d) Nummer und Ausgabejahr der vorliegenden Norm (oder diejenige nationale Norm, durch die die vorliegende Norm eingeführt wird);
- e) Zertifizierungszeichen.

6 Güteüberwachung

ANMERKUNG: Dieser Abschnitt enthält allgemeine Festlegungen für Konformitätskriterien und Eigenüberwachung. Festlegungen für die Annahmeprüfung bei der Lieferung und für die Zertifizierung fallen nicht in den Anwendungsbereich dieser Norm.

6.1 Konformitätskriterien

Zu dieser Norm werden die Konformitätskriterien und das Verfahren für den Konformitätsnachweis physikalischer und chemischer Eigenschaften von Zement nach ENV 197-1 angewendet. Die in Abschnitt 4 festgelegten charakteristischen Werte müssen einem 10 %-Fraktile (oberes oder unteres nach Bedarf) entsprechen, während die Annahmewahrscheinlichkeit (Verbraucherrisiko) für alle in dieser Norm behandelten Eigenschaften 5 % entspricht. Zusätzlich dürfen Hauptfehler gemäß der Definition in ENV 197-1, die die Werte der Tabelle 1 überschreiten für keine der angegebenen Eigenschaften akzeptiert werden.

Tabelle 1: Hauptfehler

Eigenschaft	Grenzwerte für Hauptfehler
Glühverlust	+ 2,0 Prozentpunkte
Feinheit	+ 5,0 Prozentpunkte
Abweichung von der Feinheit	± 5,0 Prozentpunkte
Freies Calciumoxid	+ 0,1 Prozentpunkte
Chlorid	+ 0,01 Prozentpunkte
Schwefeltrioxid	+ 0,5 Prozentpunkte
Raumbeständigkeit	+ 1,0 mm
Aktivitätsindex	- 5,0 Prozentpunkte

6.2 Eigenüberwachung

6.2.1 Allgemeines

Die Eigenüberwachung muß in jeder einzelnen Anlage in der Flugasche erzeugt wird, vom Produzenten oder von seinem Vertreiber durchgeführt werden, um die Übereinstimmung mit den Anforderungen nach Abschnitt 4 sicherzustellen. Die laufende statistische Güteüberwachung soll nach Wahl des Herstellers auf der Grundlage einer Attributprüfung oder einer Variablenprüfung erfolgen. Zum Nachweis der Konformität ist eine Mindestanzahl von 10 Proben zu verwenden, die für einen Produktionszeitraum von nicht mehr als 12 und nicht weniger als 1 Monat repräsentativ sind.

ANMERKUNG: Beispiele für Prüfpläne für die Überwachung durch Variablenprüfung und Attributprüfung sind im Anhang A angegeben.

6.2.2 Probenahme

Stichproben sind über den Produktionszeitraum gleichmäßig verteilt beim Füllen oder Entleeren von Silos mit Flugasche oder bei der Umfüllung aus einem Silo in

Verpackungen, Transportfahrzeuge oder Schiffe oder alternativ bei der Übernahme von Flugasche aus Silos zu entnehmen. Alternativ können Stichproben direkt aus Verpackungen, Transportfahrzeugen und Schiffen genommen werden. Die Entnahme hat nach den Grundsätzen und mit dem Gerät nach ENV 196-7 zu erfolgen.

Um alle erforderlichen Untersuchungen und Prüfungen zum Zwecke des Nachweises der Übereinstimmung oder Nichtübereinstimmung mit den Anforderungen nach 4.2 und 4.3 auszuführen, ist eine repräsentative Laborprobe der getrockneten Flugasche von mindestens 1000 g erforderlich. Diese Probe erhält man durch Teilen wie z. B. vierteln einer Stichprobe von mindestens 4000 g. Die Laborprobe muß in einem gut durchlüfteten Ofen bei einer Temperatur von (105 ± 5) °C zur Gewichtskonstanz getrocknet und danach in trockener Luft abgekühlt werden.

6.2.3 Häufigkeit der Probenahme und Prüfung

Die in Abschnitt 4 festgelegten Eigenschaften der Flugasche müssen mit der in Tabelle 2 angegebenen Häufigkeit geprüft werden.

Tabelle 2: Häufigkeit der Probenahme und Prüfung

Eigenschaft	Häufigkeit
Glühverlust	täglich
Feinheit	täglich
Freies Calciumoxid	einmal wöchentlich
Chlorid	einmal monatlich
Schwefeltrioxid	einmal monatlich
Kornrohichte	einmal monatlich
Aktivitätsindex	zweimal monatlich
Raumbeständigkeit	einmal wöchentlich, falls gefordert

Anhang A (informativ)

Prüfpläne

A.0 Einleitung

Dieser Anhang enthält eine Anzahl von Prüfplänen für die beiden folgenden Möglichkeiten, die die Bedingungen in Abschnitt 4 erfüllen:

- kontinuierliche Variablenprüfung
- kontinuierliche Attributprüfung

Die Anzahl der Proben und die Prüfhäufigkeit sind in 4.2 festgelegt.

A.1 Variablenprüfung

In diesem Fall werden der Mittelwert \bar{x} und die Standardabweichung S aus der vollständigen Serie der Prüfergebnisse (ein Ergebnis pro Probe) errechnet.

Die Konformitätskriterien sind:

$$\bar{x} - k_A \cdot S \geq L \text{ oder}$$

$$\bar{x} + k_A \cdot S \leq U$$

Hierin bedeuten:

- k_A die Annahmekonstante;
- L der festgelegte untere Grenzwert;
- U der festgelegte obere Grenzwert.

Die Annahmekonstante k_A hängt von der Anzahl der Prüfergebnisse (n) ab. Werte für k_A sind in Tabelle 3 enthalten.

A.2 Attributprüfung

In diesem Fall wird die Anzahl der fehlerhaften Prüfergebnisse C_D (ein Ergebnis pro Probe) im vollständigen Probensatz gezählt. Die Konformität wird durch folgende Beziehung überprüft:

$$C_D \leq C_A$$

wobei die annehmbare Anzahl von Fehlern C_A von der Anzahl der Prüfergebnisse abhängt. Für C_A sind Werte in Tabelle 4 angegeben.

Tabelle 3: Annahmekonstante k_A
($P_a = 10\%$)

n	k_A
10	2,45
15	2,11
20	1,95
21 bis 24	1,90
25 bis 29	1,82
30 bis 39	1,76
40 bis 49	1,70
50 bis 59	1,65
60 bis 69	1,61
80 bis 99	1,56
100 bis 149	1,53
105 bis 199	1,49
≥ 200	1,45

Tabelle 4: Annehmbare Anzahl von Fehlern C_A

$n^1)$	C_A
20 bis 39	0
40 bis 54	1
55 bis 69	2
70 bis 84	3
85 bis 99	4
100 bis 109	5
≥ 110	0,075 ($n - 30$)

¹⁾ Wenn die Anzahl der Prüfergebnisse $n < 20$ (bei einem annehmbaren Prozentsatz von fehlerhaften Prüfergebnissen von 10%) ist, ist ein Konformitätskriterium auf statistischer Grundlage nicht möglich. In diesem Fall ist für C_A immer 0 zu setzen.