

	Gießereiwesen Eindringprüfung Teil 1: Sand-, Schwerkraftkokillen- und Niederdruckkokillengußstücke Deutsche Fassung EN 1371-1 : 1997	<u>DIN</u> EN 1371-1
--	---	--

ICS 77.140.80; 77.150.99

Deskriptoren: Gießereiwesen, Eindringprüfung, Kokillenguß, Gußstück

Founding — Liquid penetrant inspection — Part 1: Sand, gravity die and low pressure die castings;
German version EN 1371-1 : 1997

Fonderie — Contrôle par ressuage — Partie 1: Pièces moulées au sable, en coquille, par gravité et basse pression;
Version allemande EN 1371-1 : 1997

Die Europäische Norm EN 1371-1 :1997 hat den Status einer Deutschen Norm.

Vorwort

Diese Europäische Norm EN 1371-1:1997 ist vom Technischen Komitee (TC) 190 "Gießereiwesen" (Sekretariat: Deutschland) des Europäischen Komitees für Normung (CEN) ausgearbeitet worden.

Das zuständige deutsche Normungsgremium ist der Arbeitsausschuß GINA-AA 7 "Oberflächenprüfung" des Normenausschusses Gießereiwesen (GINA) im DIN Deutsches Institut für Normung e.V.

Fortsetzung 19 Seiten EN

Normenausschuß Gießereiwesen (GINA) im DIN Deutsches Institut für Normung e.V.
Normenausschuß Nichteisenmetalle (FNNE) im DIN

ICS 77.140.80; 77.150.99

Deskriptoren: Gießereitechnik, Gießverfahren, Stahl, Eisenguß, Oberflächenprüfung, Beaufsichtigung, zerstörungsfreie Prüfung, Eindringprüfung, Oberflächendefekt, Erträglichkeit

Deutsche Fassung

Gießereiwesen

Eindringprüfung

Teil 1: Sand-, Schwerkraftkokillen- und Niederdruckkokillengußstücke

Founding — Liquid penetrant inspection —
Part 1: Sand, gravity die and low pressure
die castings

Fonderie — Contrôle par ressuage —
Partie 1: Pièces moulées au sable, en
coquille, par gravité et basse pression

Diese Europäische Norm wurde von CEN am 1997-06-02 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, Tschechische Republik 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
Vorwort	2	Tabelle 1: Art der Fehler und Typen der entsprechenden Anzeigen bei der Eindringprüfung	5
Einleitung	2	Tabelle 2: Gütestufen der Eindringprüfung — Nichtlineare Anzeigen, vereinzelt (SP) oder gehäuft (CP)	6
1 Anwendungsbereich	3	Tabelle 3: Gütestufen der Eindringprüfung — Lineare (LP) und in Reihe angeordnete (AP) Anzeigen	7
2 Normative Verweisungen	3	Tabelle 4: Empfohlener Oberflächenzustand für die Eindringprüfung	7
3 Bedingungen für die Eindringprüfung	3	Anhang A (informativ) Literaturhinweise	8
4 Prüfverfahren	3	Anhang B (informativ) Vergleichsbilder — Nichtlineare vereinzelt Anzeigen, mit SP bezeichnet	8
4.1 Durchführung	3	Anhang C (informativ) Vergleichsbilder — Nichtlineare Anzeigen, mit SP und CP bezeichnet	11
4.2 Qualifikation der Prüfer	3	Anhang D (informativ) Vergleichsbilder — Lineare und in Reihe angeordnete Anzeigen, mit LP und AP bezeichnet	13
4.3 Vorbereitung der Oberfläche	3	Anhang E (informativ) Beispiel für eine Prüfbescheinigung zur Eindringprüfung	17
4.4 Prüfbedingungen	3		
5 Abnahmebedingungen	3		
5.1 Fehleranzeigen	3		
5.2 Erklärung der Anzeigen der Eindringprüfung	4		
5.3 Gütestufen	4		
6 Klassifizierung der Anzeigen und Beurteilung der Ergebnisse	4		
7 Bestellung	5		
8 Wiederholungsprüfung	5		
9 Reinigung nach Durchführung der Prüfung	5		
10 Prüfbescheinigung	5		

Vorwort

Diese Europäische Norm wurde vom Technischen Komitee CEN/TC 190 "Gießereiwesen" erarbeitet, dessen Sekretariat vom DIN gehalten wird.

Im Rahmen seines Arbeitsprogramms hat das Technische Komitee CEN/TC 190 in Zusammenarbeit mit CEN/TC 190/WG 4.20 "Oberflächenprüfung" die folgende Norm ausgearbeitet:

EN 1371-1

Gießereiwesen — Eindringprüfung — Teil 1: Sand-, Schwerkraftkokillen- und Niederdruckkokillengußstücke

Diese Europäische Norm über die Eindringprüfung umfaßt zwei Teile. Die andere Norm hat den Titel:

prEN 1371-2

Gießereiwesen — Eindringprüfung — Teil 2: Feingußstücke

Diese Europäische Norm muß den Status einer nationalen Norm erhalten, entweder durch Veröffentlichung eines identischen Textes oder durch Anerkennung bis Dezember 1997, und etwaige entgegenstehende nationale Normen müssen bis Dezember 1997 zurückgezogen werden.

Entsprechend der CEN/CENELEC-Geschäftsordnung sind die nationalen Normungsinstitute der folgenden Länder gehalten, diese Europäische Norm zu übernehmen:

Belgien, Dänemark, Deutschland, Finnland, Frankreich, Griechenland, Irland, Island, Italien, Luxemburg, Niederlande, Norwegen, Österreich, Portugal, Schweden, Schweiz, Spanien, Tschechische Republik und das Vereinigte Königreich.

Einleitung

Diese Europäische Norm ergänzt die allgemeinen Grundlagen der Eindringprüfung, beschrieben in EN 571, um zusätzliche Anforderungen seitens der Gießereiindustrie.

Die Eindringprüfung sowie jedes andere zerstörungsfreie Prüfverfahren ist Teil einer allgemeinen oder spezifischen Bewertung der Qualität eines Gußstücks und ist zum Zeitpunkt der Annahme der Bestellung zwischen Besteller und Hersteller zu vereinbaren.

Die Norm für die Eindringprüfung von Gußstücken umfaßt zwei Teile:

- EN 1371-1: Sand-, Schwerkraftkokillen- und Niederdruckkokillengußstücke
- prEN 1371-2: Feingußstücke

1 Anwendungsbereich

Diese Europäische Norm gilt für die Eindringprüfung an allen Gußstücken (ausgenommen Gußstücke aus Kupfer-Zinn- und/oder Kupfer-Zinn-Blei-Legierungen mit Kupfer als Hauptbestandteil), die in herkömmlichen Sandformen nach dem Schwerkraftkokillengießverfahren und Niederdruckkokillengießverfahren hergestellt wurden, ungeachtet ihrer Sorte und des für ihre Herstellung angewendeten Gießverfahrens.

Diese Norm gilt nicht für Fein- und Druckgußstücke.

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 datierten 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 473

Qualifizierung und Zertifizierung von Personal der zerstörungsfreien Prüfung — Allgemeine Grundlagen

EN 571-1

Zerstörungsfreie Prüfung — Eindringverfahren — Teil 1: Allgemeine Grundlagen für die Durchführung

EN 1370

Gießereiwesen — Prüfung der Oberflächenrauheit mit Hilfe von Vergleichsmustern

prEN 1371-2

Gießereiwesen — Eindringprüfung — Teil 2: Feingußstücke

prEN 1956

Zerstörungsfreie Prüfung — Eindringprüfung und Magnetpulverprüfung — Betrachtungsbedingungen

ANMERKUNG: Informative Verweisungen auf Dokumente, die bei der Erstellung dieser Norm herangezogen und an entsprechenden Stellen im Text aufgeführt wurden, sind unter "Literaturhinweise" aufgeführt, siehe Anhang A.

3 Bedingungen für die Eindringprüfung

Die Fertigungsstufe(n), bei der (denen) eine Eindringprüfung durchzuführen ist, ist (sind) durch Vereinbarung zwischen Hersteller und Käufer eindeutig festzulegen.

Die Prüfung ist nur an den vereinbarten Oberflächenbereichen und dem vereinbarten prozentualen Anteil von Gußstücken durchzuführen. Prüfanforderungen sind in der Ausschreibung, der Preisanfrage und insbesondere in der dem Hersteller zugesandten und von diesem angenommenen Bestellung deutlich anzugeben, so daß der Hersteller die Kosten für die Herstellung in der geforderten Gütestufe, die Kosten für zusätzliche Prüfungen und Arbeitsgänge sowie die damit verbundenen Herstellungsriskien ermitteln kann.

Für jeden vereinbarten zu prüfenden Bereich des Gußstückes ist folgendes anzugeben:

- die Art des Fehlers;
- die Gütestufe.

Die Prüfempfindlichkeit kann je nach dem gewählten Verfahren der Eindringprüfung variieren. Die geforderten Gütestufen sind daher in Abhängigkeit der verwendeten Eindringmittel und dem zwischen Hersteller und Käufer vereinbarten Verfahren zu wählen.

Fehlerart und Gütestufe können je nach dem untersuchten Bereich des Gußstückes unterschiedlich sein (siehe Tabellen 1 bis 3).

4 Prüfverfahren

4.1 Durchführung

Die Prüfung ist nach EN 571-1 durchzuführen. Die Eigenschaften der Prüfmittel für die Eindringprüfung sind in Übereinstimmung mit den zwischen Hersteller und Käufer zu vereinbarenden Festlegungen zu überprüfen.

4.2 Qualifikation der Prüfer

Die Prüfungen sind von Mitarbeitern auszuführen, die nach EN 473 oder einem Zertifizierungsverfahren, das als gleichwertig zu betrachten ist, qualifiziert sind. Die Qualifikationsstufe der Mitarbeiter ist zum Zeitpunkt der Annahme der Bestellung zwischen Hersteller und Käufer zu vereinbaren.

4.3 Vorbereitung der Oberfläche

Die zu prüfende Oberfläche muß sauber und frei von Öl, Fett, Formstoff- und Schlichteresten oder anderen Verunreinigungen sein, die die ordnungsgemäße Darstellung und Beurteilung der Prüfergebnisse der Eindringprüfung stören könnten.

Der Oberflächenzustand des Gußstückes muß in dem zu prüfenden Bereich ausreichende Helligkeit, ausreichenden Farbkontrast und eine geeignete Form haben, um die geforderte Gütestufe zu bestimmen. Sofern zum Zeitpunkt der Bestellung nichts anderes festgelegt wurde, ist der Oberflächenzustand aus Tabelle 4 zu wählen.

ANMERKUNG: Es wird vorgeschlagen, die Beurteilung des Oberflächenzustands durch Anwendung von Oberflächen-Vergleichsmustern vorzunehmen.

Die Eindringprüfung ist an Gußstücken im Lieferzustand durchzuführen. Wenn eine Strahlbehandlung mit Sand oder metallischen Strahlmitteln¹⁾ erforderlich ist, dann ist diese so schonend wie möglich durchzuführen, um zu vermeiden, daß etwaige Fehler verdeckt oder verschlossen werden. Falls das Risiko, etwaige Fehler zu verdecken oder zu verschließen, nicht eingegangen werden kann, muß nach dem Sandstrahlen eine chemische Ätzung durchgeführt werden, um die Fehlererkennung zu erleichtern. Die chemische Zusammensetzung des Ätzbades sowie, falls anwendbar, andere Parameter, z.B. Konzentration, Temperatur, Eintauchdauer, Neutralisieren und Spülen sind aufzuzeichnen.

4.4 Prüfbedingungen

Die Prüfung ist mit bloßem Auge oder höchstens mit dreifacher Vergrößerung bei Betrachtungsbedingungen nach prEN 1956 durchzuführen.

5 Abnahmebedingungen

5.1 Fehleranzeigen

5.1.1 Allgemeines

Die Fehleranzeigen können nichtlinear (vereinzelt oder gehäuft), in Reihe angeordnet oder linear sein. Obwohl die Eindringprüfung nicht allgemein angewendet werden kann, um die Größe der angezeigten Fehler zu bestimmen, können die Fehler doch durch Messung der Länge L der Anzeige beurteilt werden.

¹⁾ Vor der Durchführung der Eindringprüfung ist eine Strahlbehandlung nicht empfehlenswert.

In den folgenden Abschnitten bedeuten die Kurzzeichen:

- L Länge;
- W Breite;
- t Wanddicke;
- P Eindringmittel;
- SP nichtlineare vereinzelte Anzeigen;
- CP nichtlineare gehäufte Anzeigen;
- AP in Reihe angeordnete Anzeigen;
- LP lineare Anzeigen.

5.1.2 Bewertungsmerkmale

Die verschiedenen Anzeigentypen der Eindringprüfung können den in Tabelle 1 aufgeführten Fehlern (A, B, C usw.) entsprechen.

Die in Tabelle 1 detailliert beschriebenen Fehler müssen bei der Eindringprüfung eine nichtlineare, lineare oder in Reihe angeordnete Anzeige ergeben.

5.2 Erklärung der Anzeigen der Eindringprüfung

- a) Lineare Anzeige (LP). Anzeige, bei der die größte Abmessung mindestens dem 3fachen der kleinsten Abmessung entspricht (das heißt $L \geq 3 W$);
- b) Nichtlineare Anzeige. Anzeige, bei der die größte Abmessung weniger als das 3fache der kleinsten Abmessung beträgt (das heißt $L < 3 W$):
 - vereinzelt (SP);
 - gehäuft (CP): Bereich mit vielen Anzeigen, der Abstand zwischen den Anzeigen ist nicht meßbar (sie bilden scheinbar nur eine einzige Anzeige);
- c) In Reihe angeordnete Anzeigen (AP). Die Anzeigen sind entweder
 - linear: Der Abstand zwischen zwei Anzeigen ist kleiner als die Länge des längsten Fehlers in der Reihenanzordnung;
 - oder
 - nichtlinear: Der Abstand zwischen zwei Anzeigen beträgt weniger als 2 mm und es werden mindestens drei Anzeigen beobachtet.

5.3 Gütestufen

5.3.1 Allgemeines

Mehrere Gütestufen sind entsprechend den Tabellen 2 und 3 dargelegt. Es ist erforderlich, daß die Prüfung an einer Oberfläche durchgeführt wird, die je nach der verlangten Gütestufe einem bestimmten Zustand entspricht (siehe Tabelle 4).

Die Eindringprüfung ist je nach der Verwendung der Gußstücke für jede Anzeigenart und deren Gütestufen zum Zeitpunkt der Bestellung vom Käufer festzulegen. Der Hersteller muß seine Zustimmung geben.

Die zu berücksichtigenden Anzeigen bei der Eindringprüfung müssen in ihren Abmessungen der Gütestufe entsprechen.

Die geforderte Gütestufe ist dementsprechend zu wählen und bei der Bestellung nach Vereinbarung zwischen Hersteller und Käufer festzulegen.

5.3.2 Bewertungsmerkmale

Die größte zulässige Länge für lineare oder in Reihe angeordnete Anzeigen verändert sich mit der Wanddicke t . Drei Wanddickenklassen sind festgelegt (siehe Tabelle 3):

- Klasse a: $t \leq 16$ mm;
- Klasse b: $16 \text{ mm} < t \leq 50$ mm;
- Klasse c: $t > 50$ mm.

Die Tabellen 2 und 3 enthalten die größten Maße der kleinsten Anzeigen, die bei der jeweiligen Gütestufe zu berücksichtigen sind.

5.3.3 Tabellen

Tabelle 2 bezieht sich auf nichtlineare vereinzelte oder nichtlineare gehäufte Anzeigen.

Beispiele für nichtlineare Anzeigen sind in den Anhängen B und C gegeben. Diese wurden in Übereinstimmung mit Tabelle 2 zusammengestellt; die Vergleichsbilder sind im Maßstab 1 : 1 dargestellt und zu bewerten.

Tabelle 3 bezieht sich auf lineare oder in Reihe angeordnete Anzeigen.

Die Tabellen 2 und 3 sind voneinander unabhängig (aus diesen Tabellen können unterschiedliche Gütestufen gewählt werden).

6 Klassifizierung der Anzeigen und Beurteilung der Ergebnisse

Um eine Fehleranzeige zu klassifizieren, sollte ein Rahmen vom Format $105 \text{ mm} \times 148 \text{ mm}^2$) an der ungünstigsten Stelle aufgelegt werden. Die festgestellten Anzeigen müssen sich auf die Bezugs-Gütestufen beziehen, wie in diesem Teil der Norm beschrieben, und mit der gleichen oder nächstbesseren Gütestufe verglichen werden.

Die Anzeigen sind als äquivalent zu betrachten, wenn die gleiche Anzahl nichtlinearer Flecken und/oder die gleiche Länge linearer Anzeigen mit dem gleichen Erscheinungsbild gefunden werden. Die maximal zulässigen Fehler dürfen gleichzeitig in dem Bereich $105 \text{ mm} \times 148 \text{ mm}^2$) auftreten.

Ist bei einer beliebigen Anzeigenart die festgestellte Gütestufe schlechter als in der Bestellung festgelegt, dann gilt das Gußstück als nicht dieser Norm entsprechend. Das Gußstück entspricht dem vorliegenden Teil der Norm, wenn die festgestellte Gütestufe gleich oder besser ist als die in der Bestellung festgelegte Gütestufe.

Bei den Gütestufen 1, 2, 3, 4 und 5 ist die Klassifizierung durch Gegenüberstellung mit den Vergleichsbildern vorzunehmen. Bei den Gütestufen 001, 01, 02 und 03 und bei strittiger Beurteilung der Gütestufen 1, 2, 3, 4 und 5 ist auf die Werte in den Tabellen 2 und 3 Bezug zu nehmen.

ANMERKUNG 1: Vergleichsbilder für nichtlineare, in Reihe angeordnete und gehäufte Anzeigen nach den Tabellen 2 und 3 sind nur als Anhalt im Maßstab 1 : 1 in den Anhängen B, C und D dargestellt.

Die Anforderungen in der Bestellung oder in den Lieferbedingungen müssen in Übereinstimmung mit der in dieser Norm verwendeten Terminologie niedergeschrieben sein.

Beispiele, wie die Anforderungen festzulegen sind, sind nachfolgend gegeben:

- nichtlineare Anzeigen Gütestufe 2 (abgekürzt SP 2);
- lineare und nichtlineare Anzeigen Gütestufe 5 (abgekürzt LP 5c und AP 5c).

ANMERKUNG 2: In LP 5c bedeutet "c": Die Klasse der Wanddicke t ist größer als 50 mm.

ANMERKUNG 3: Die Vergleichsbilder der Gütestufen sind beliebig gewählt. Sie können weder von einer Tabelle zur nächsten noch von einer Anzeigenart zur anderen als gleichwertige Steigerung betrachtet werden.

²⁾ ISO Format A6. Falls die Gußstückmaße insgesamt kleiner als $105 \text{ mm} \times 148 \text{ mm}$ sind, dann sollten die Anzeigekriterien proportional dem Oberflächenbereich entsprechen und zwischen Hersteller und Käufer vereinbart werden.

ANMERKUNG 4: Vorausgesetzt, daß auf der Gußstückoberfläche keine geprüfte Fläche Fehler aufweist, die die vereinbarte Gütestufe überschreiten, gibt es keine Grenze, inwieweit Fehler annehmbar sind.

7 Bestellung

Die Anfrage und/oder Bestellung muß folgende Angaben enthalten:

- a) den (die) Bereich(e) des Gußstücks (der Gußstücke) und den prozentualen Anteil der zu prüfenden Gußstücke (siehe Abschnitt 3);
- b) die Fertigungsstufe(n), in der (denen) die Prüfung nach Vereinbarung zwischen den Vertragspartnern durchgeführt werden muß (siehe Abschnitt 3);
- c) die Art der Fehleranzeigen und die Gütestufe für jeden zu prüfenden Bereich des Gußstücks (der Gußstücke) (siehe Abschnitt 3 und 5.2).

8 Wiederholungsprüfung

Eine Wiederholungsprüfung muß EN 571-1 entsprechen.

9 Reinigung nach Durchführung der Prüfung

Die Reinigung nach Durchführung der Prüfung muß in Übereinstimmung mit EN 571-1 erfolgen.

10 Prüfbescheinigung

Die Prüfbescheinigung muß EN 571-1 entsprechen. Ein Beispiel für eine dreisprachige Prüfbescheinigung ist in Anhang E dargestellt.

Tabelle 1: Art der Fehler und Typen der entsprechenden Anzeigen bei der Eindringprüfung

Art der Fehler	Kenn- buchstabe	Typen der Anzeigen bei der Eindringprüfung			
		nichtlinear		linear	in Reihe angeordnet
		vereinzelt SP	gehäuft CP	LP	AP
Gasporosität	A	X	X	—	X
Sand- und/oder Schlackeneinschlüsse (außer Aluminiumoxid)	B	X	X	—	X
Schwindungsfehler durch Stickstoff bewirkt ¹⁾	C	X	X	X	X
Risse	D	—	—	X	X
Warmrisse	E	—	—	X	X
Eingießeile	F	X	—	X	X
Kaltschweißstellen	H	—	—	X	X
Vorhandensein von Aluminiumoxid ²⁾	J	—	—	X	X
Graphitflotation ¹⁾	K	kein Bild, jedoch “Hintergrund”-Anzeigen			

¹⁾ Nur für Gußeisen

²⁾ Nur für NE-Metall-Legierungen