

Zerstörungsfreie Prüfung
**Prüfung metallischer Werkstoffe mit
 Röntgen- oder Gammastrahlen**
 Aufnahme von Durchstrahlungsbildern
 von Gußstücken aus Eisenwerkstoffen

DIN
54 111
 Teil 2

Non-destructive testing; testing of metallic materials by X- or gamma rays; radiographic techniques for castings of iron materials

Essais non destructifs; essai des matériaux avec des rayons X ou rayons gamma; techniques de radiographie pour pièces de fonte de matériaux de fer

Inhalt

	Seite		Seite
1 Anwendungsbereich und Zweck	2	10 Abschirmung gegen nicht bild-	
2 Bezeichnung	2	zeichnende Strahlung	11
3 Prüfklassen	2	11 Durchstrahlungsbilder	12
4 Aufnahmeanordnungen	2	12 Bildgütenachweis	12
5 Wahl der Strahlenquelle	7	13 Filmverarbeitung	12
6 Filme und Aufnahmefolien	7	14 Prüfprotokoll	12
7 Erhöhung des Objekumfangs	9	15 Auswertung von Durchstrahlungsbildern	13
8 Geometrische Bedingungen	10	16 Nicht prüfbare Bereiche	13
9 Vorbereitung der Werkstückoberfläche	11	17 Vereinbarungen	15
		18 Übersicht über Prüfbedingungen	15

Fortsetzung Seite 2 bis 16

Normenausschuß Materialprüfung (NMP) im DIN Deutsches Institut für Normung e. V.

1 Anwendungsbereich und Zweck

Diese Norm ist anwendbar für die Durchstrahlungsprüfung von Gußstücken aus Eisenwerkstoffen, insbesondere von Stahl- und Grauguß.

Durch die Norm soll erreicht werden, daß Durchstrahlungsbilder eine dem Prüfgegenstand angemessene und dem Stand der Prüftechnik entsprechende Bildqualität aufweisen. Anforderungen an die Bildqualität, die nur mit Hilfe von genormten Bildgüteprüfkörpern gestellt werden, geben keine Gewähr für optimale Bildqualität; es sind zusätzlich Regeln und Erfahrungswerte der Prüftechnik zu beachten, die in dieser Norm angegeben werden.

2 Bezeichnung

Bezeichnung des Verfahrens zur Aufnahme von Durchstrahlungsbildern von Gußstücken aus Eisenwerkstoffen für die Durchstrahlungsprüfung (2) in der Prüfklasse B (B):

Prüfung DIN 54 111 – 2 – B

3 Prüfklassen

3.1 Einteilung

Die für die Prüfempfindlichkeit maßgebenden Bedingungen werden den beiden folgenden Prüfklassen zugeordnet:

Prüfklasse A: Allgemeine Prüftechnik

Prüfklasse B: Prüftechnik höherer Prüfempfindlichkeit

Für die Prüfung eines Prüfgegenstandes auf volumenhafte Fehler (auch Warmrisse), sind die Bedingungen der Prüfklasse A ausreichend. Insbesondere genügt diese Prüftechnik, wenn derartige Fehler unter Verwendung der in Abschnitt 15.3 genannten Standard-Referenz-Filmsammlung beurteilt werden sollen.

Die Prüfklasse B soll nur bei Fällen angewendet werden, bei denen eine hohe Prüfempfindlichkeit erforderlich ist. Insbesondere soll sie in folgenden Fällen Anwendung finden:

- wenn die Gütestufe 1 (s) nach DIN 17 245 gefordert ist und die Bedingungen der Prüfklasse A bei den Aufnahmeanordnungen 3 und 4 nicht eingehalten werden können und deshalb auf die Aufnahmeanordnung 2 ausgewichen werden muß;
- bei der Durchstrahlung von Fertigungsschweißungen im Bereich von Anschweißenden.

Für die Übersichtsaufnahmen nach Aufnahmeanordnung 7 gelten besondere Bedingungen (siehe Abschnitt 4.4).

3.2 Nichteinhaltung einer Prüfbedingung in der Prüfklasse B

Ist es nicht möglich, eine der Prüfbedingungen

- Strahlenquelle
oder
- Abstand Strahlenquelle – Oberfläche des Prüfgegenstandes

nach den im Abschnitt 5 oder Abschnitt 8.1 für die Prüfklasse B angegebenen Festlegungen einzuhalten, kann durch Vereinbarung zwischen den Vertragspartnern der betroffene Prüfbereich dennoch als nach Prüfklasse B geprüft gelten, wenn diese Prüfbedingung mindestens gemäß Prüfklasse A gewählt wird und die dadurch bedingte geringere Prüfempfindlichkeit durch eine höhere Schwärzung (mindestens $S = 2,5$) wieder verbessert wird.

4 Aufnahmeanordnungen

4.1 Allgemeines

Die Aufnahmeanordnung besteht aus der geometrischen Anordnung von Strahlenquelle, Prüfgegenstand bzw. dessen Prüfbereich und Film-Folien-Kombination. Die Wahl einer bestimmten Anordnung hängt von der Größe und Gestalt des Gußstückes, des Prüfbereiches, der Zugänglichkeit und der zu erwartenden Fehlerlage ab.

Die Aufnahmeanordnungen sind in Tabelle 1 und für geometrisch einfache Prüfbereiche in den Bildern 1 bis 6, für die Übersichtsaufnahme in Bild 7 und für besonders gußtypische Prüfbereiche (siehe Abschnitt 4.5) in den Bildern 8 bis 12 angegeben.

Anmerkung: Die Bilder sind nicht maßstäblich und nur schematisch gezeichnet. Die jeweils gegebenen geometrischen Verhältnisse können die Prüfbarkeit herabsetzen oder unmöglich machen.

4.2 Einwandige Durchstrahlung ebener Prüfbereiche

Für die Durchstrahlung von ebenen Prüfbereichen gilt die Aufnahmeanordnung 1 nach Bild 1.

4.3 Einwandige Durchstrahlung gekrümmter Prüfbereiche

Für die einwandige Durchstrahlung von gekrümmten Prüfbereichen gelten die Aufnahmeanordnungen 2 bis 4 nach den Bildern 2 bis 4. Die Aufnahmeanordnungen 3 und 4 sollen – wenn möglich – der Aufnahmeanordnung 2 vorgezogen werden.

4.4 Doppelwanddurchstrahlung ebener und gekrümmter Prüfbereiche

Für die Doppelwanddurchstrahlung von ebenen oder gekrümmten Prüfbereichen gelten die Aufnahmeanordnungen 5, 6 und 7 nach den Bildern 5, 6 und 7.

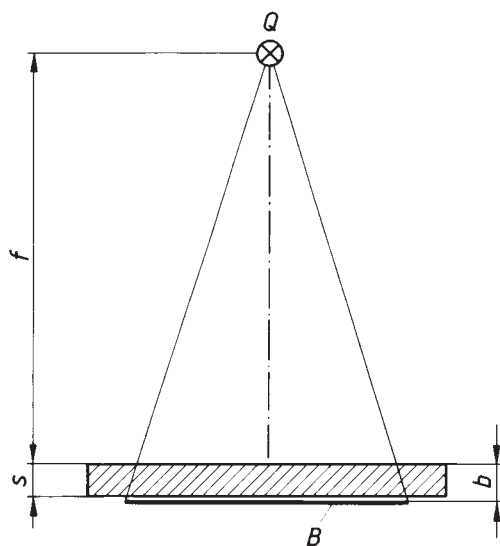
Doppelwanddurchstrahlungen sollen nur dann angewendet werden, wenn eine einwandige Durchstrahlungsprüfung nicht sinnvoll oder technisch nicht durchführbar ist.

Die Doppelwanddurchstrahlung im Sinne von Übersichtsaufnahmen nach Aufnahmeanordnung 7 soll jedoch dann bevorzugt werden, wenn die geometrischen Verhältnisse die Prüfbarkeit herabsetzen oder unmöglich machen oder wenn dadurch eine bessere Fehlerauffindbarkeit entsteht. Die Durchstrahlungsbedingungen sollen so gewählt werden, daß alle Prüfbereiche mit der erforderlichen Schwärzung abgebildet werden. Hierzu sind im allgemeinen mehrere Aufnahmen erforderlich (z. B. mehrere Aufnahmen aus verschiedenen Richtungen oder unter Anwendung von Mehrfilmtechniken oder mit unterschiedlichen Belichtungszeiten).

Bei den Aufnahmeanordnungen 6 und 7 soll zwischen den Vertragspartnern vereinbart werden, wie die in Abschnitt 15.3 angegebene Fehlerklassifizierung für die einwandige Durchstrahlung auf die Doppelwanddurchstrahlung übertragen werden soll. In den Prüfbereichen, bei denen die Übersichtsaufnahme nicht eindeutig auswertbare Befunde liefert, ist die Übersichtsaufnahme durch gezielte Aufnahmen nach den Bildern 1 bis 6 und 8 bis 12 zu ergänzen. Nur diese Durchstrahlungsbilder dürfen zur Auswertung nach Abschnitt 15 herangezogen werden.

Tabelle 1. **Aufnahmeanordnung**

Aufnahme- anordnung	Durchstrahlung	Lage der Strahlenquelle		Lage des Films	Prüf- bereich	Bild Nr
1	einwandig	—		—	eben	1
2		außerhalb		innerhalb	gekrümmt	2
3		innerhalb	exzentrisch	außerhalb		3
4			zentrisch			4
5	doppelwandig, jedoch nur film- nahe Wand auswertbar abgebildet	außerhalb		außerhalb	eben oder gekrümmt	5
6	doppelwandig, beide Wände auswertbar abgebildet; Teilaufnahme					6
7	doppelwandig, beide Wände auswertbar abgebildet; Übersichtsaufnahme	außerhalb		außerhalb	eben oder gekrümmt	7
8	Gußtypische Anordnungen					8 bis 12



- Q Strahlenquelle
 B Bildschicht (Film)
 f Abstand Strahlenquelle – Oberfläche des Prüfgegenstands
 b Abstand Oberfläche des Prüfgegenstands – Bildschicht
 s Dicke des Prüfgegenstands

Bild 1. Aufnahmeanordnung 1 für ebene Prüfgebiete und einwandige Durchstrahlung

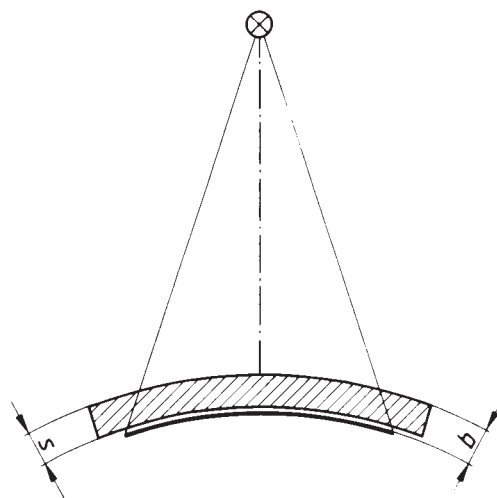


Bild 2. Aufnahmeanordnung 2 für gekrümmte Prüfgebiete und einwandige Durchstrahlung
Strahlenquelle auf der konvexen, Bildschicht auf der konkaven Seite des Prüfbereiches

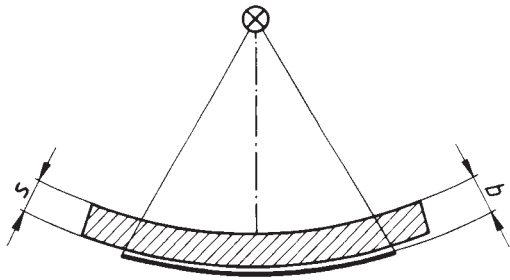


Bild 3. Aufnahmeanordnung 3 für gekrümmte Prüfbereiche und einwandige Durchstrahlung
Exzentrische Lage der Strahlenquelle auf der konkaven, Bildschicht auf der konvexen Seite des Prüfbereiches

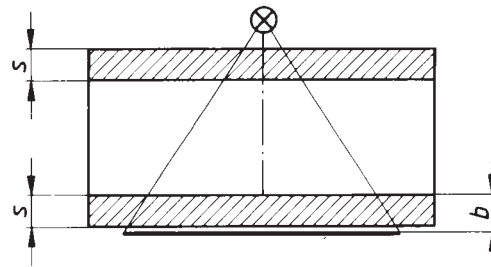


Bild 5. Aufnahmeanordnung 5 für ebene oder gekrümmte Prüfbereiche und doppelwandige Durchstrahlung
Strahlenquelle und Bildschicht außerhalb des Prüfbereiches, nur die filmnahe Wand wird auswertbar abgebildet

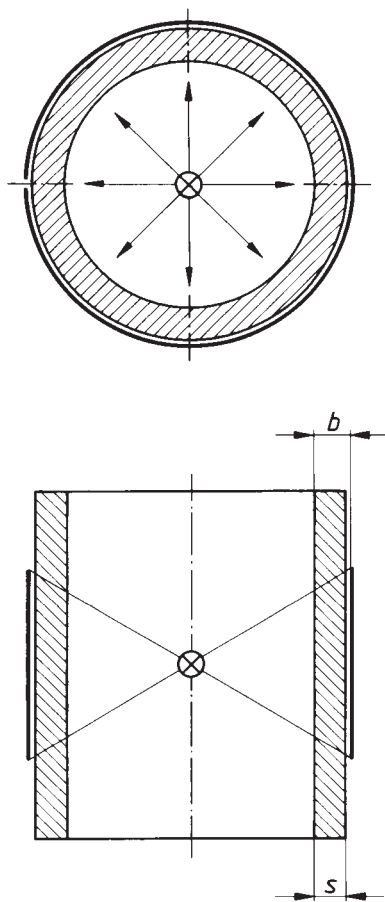


Bild 4. Aufnahmeanordnung 4 für gekrümmte Prüfbereiche und einwandige Durchstrahlung
Zentrische Lage der Strahlenquelle auf der konkaven, Bildschicht auf der konvexen Seite des Prüfbereiches

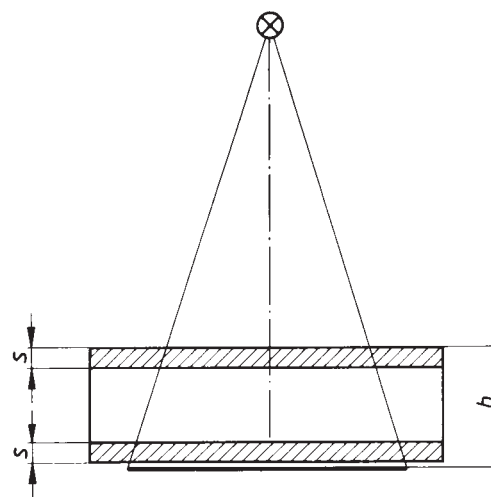


Bild 6. Aufnahmeanordnung 6 für ebene oder gekrümmte Prüfbereiche und doppelwandige Durchstrahlung; Teilaufnahme
Strahlenquelle und Bildschicht außerhalb des Prüfbereiches, beide Wände werden auswertbar abgebildet

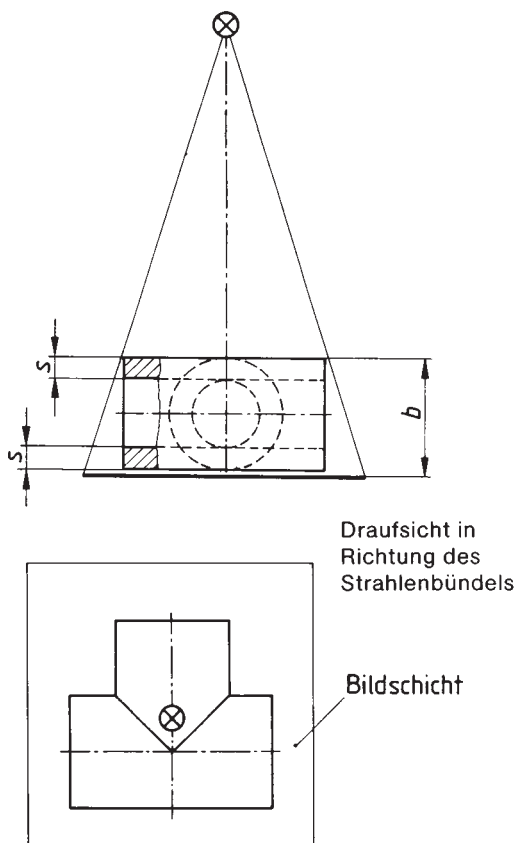


Bild 7. Aufnahmeanordnung 7 für ebene oder gekrümmte Prüfbereiche und doppelwandige Durchstrahlung; Übersichtsaufnahme
Strahlenquelle und Bildschicht außerhalb des Prüfbereichs, beide Wände werden auswertbar abgebildet

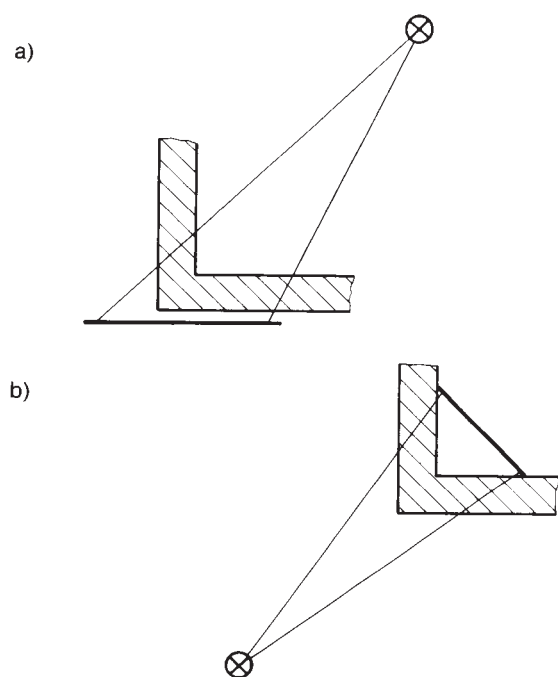


Bild 8. Beispiel für Winkel, Kante, Flansch

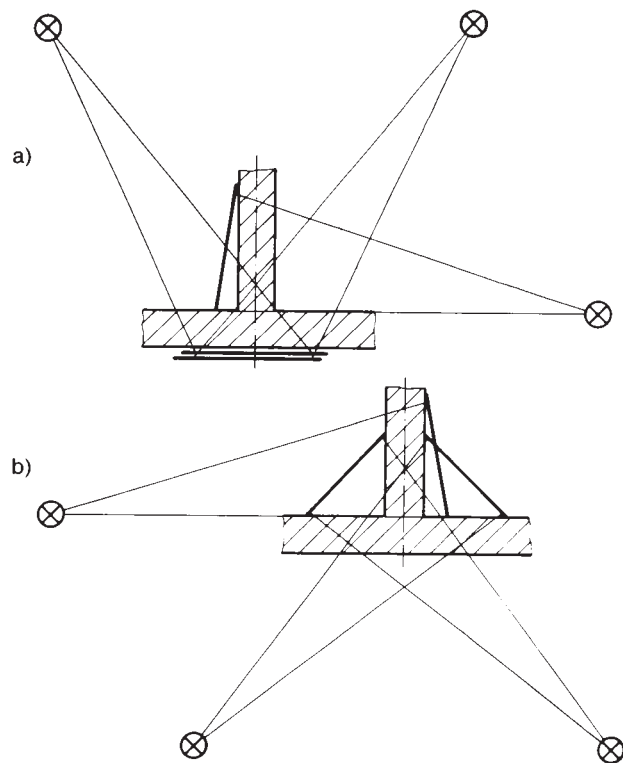


Bild 9. Beispiel für Steg, Rippe

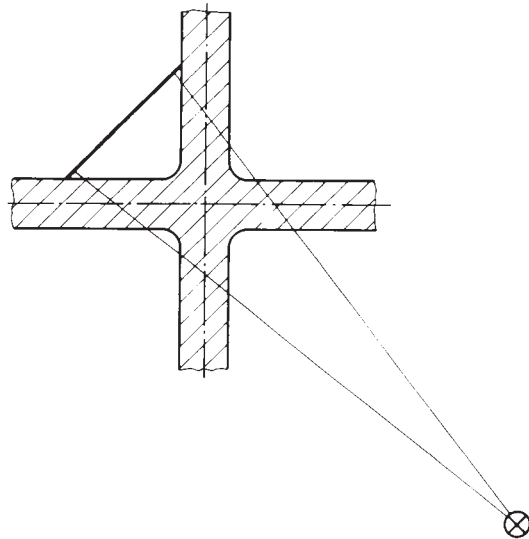


Bild 10. Beispiel für Kreuzrippe/Kreuzsteg und umlaufender Bund innen/außen