

	Zerstörungsfreie Prüfung Radioskopische Prüfung Teil 1: Quantitative Messung der bildgebenden Eigenschaften Deutsche Fassung EN 13068-1 : 1999	DIN EN 13068-1
ICS 19.100 Non-destructive testing — Radioscopic testing — Part 1: Quantitative measurement of imaging properties; German version EN 13068-1 : 1999 Essais non destructifs — Contrôle par radioscopie — Partie 1: Mesure quantitative des propriétés d'image; Version allemande EN 13068-1 : 1999 Die Europäische Norm EN 13068-1 : 1999 hat den Status einer Deutschen Norm. Nationales Vorwort Diese Europäische Norm ist vom Komitee CEN/TC 138 „Zerstörungsfreie Prüfung“ unter intensiver deutscher Mitarbeit ausgearbeitet worden. Für die deutsche Mitarbeit ist der Arbeitsausschuß NMP 822 „Durchstrahlungsprüfung und Strahlenschutz“ des Normenausschusses Materialprüfung (NMP) verantwortlich. Fortsetzung 17 Seiten EN Normenausschuß Materialprüfung (NMP) im DIN Deutsches Institut für Normung e.V.		

— Leerseite —

Deutsche Fassung

Zerstörungsfreie Prüfung

Radioskopische Prüfung

Teil 1: Quantitative Messung der bildgebenden Eigenschaften

Non-destructive testing — Radioscopic testing — Part 1: Essais non destructifs — Contrôle par radioscopie — Partie 1:
Quantitative measurement of imaging properties Mesure quantitative des propriétés d'image

Diese Europäische Norm wurde von CEN am 29. Oktober 1999 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, der Tschechischen Republik und dem Vereinigten Königreich.



EUROPÄISCHES KOMITEE FÜR NORMUNG

European Committee for Standardization

Comité Européen de Normalisation

Zentralsekretariat: rue de Stassart 36, B-1050 Brüssel

Inhalt

	Seite
Vorwort	2
1 Anwendungsbereich	2
2 Normative Verweisungen	2
3 Radioskopisches System	2
4 Messung der Bildgüteparameter	3
Anhang A (informativ) Beispiel für einen Prüfbericht nach EN 13068-1	17

Vorwort

Diese Europäische Norm wurde vom Technischen Komitee CEN/TC 138 „Zerstörungsfreie Prüfung“ erarbeitet, dessen Sekretariat von AFNOR gehalten wird.

Diese Europäische Norm muß den Status einer nationalen Norm erhalten, entweder durch Veröffentlichung eines identischen Textes oder durch Anerkennung bis Juni 2000, und etwaige entgegenstehende nationale Normen müssen bis Juni 2000 zurückgezogen werden.

Entsprechend der gemeinsamen 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, die Tschechische Republik und das Vereinigte Königreich.

EN 13068 umfaßt eine Reihe Europäischer Normen über radioskopische Systeme, die sich aus den nachfolgenden zusammensetzen:

- EN 13068-1 Zerstörungsfreie Prüfung — Radioskopische Prüfung — Teil 1: Quantitative Messung der bildgebenden Eigenschaften
- EN 13068-2 Zerstörungsfreie Prüfung — Radioskopische Prüfung — Teil 2: Prüfung der Langzeitstabilität von bildgebenden Systemen
- EN 13068-3 Zerstörungsfreie Prüfung — Radioskopische Prüfung — Teil 3: Allgemeine Grundlagen für die radioskopische Prüfung von metallischen Werkstoffen mit Röntgen- und Gammastrahlen

Anhang A ist informativ.

1 Anwendungsbereich

Die Verfahren, die in dieser Norm beschrieben werden, können auf alle radioskopischen Systeme angewendet werden, die ein elektronisches Signal an einen Bildschirm oder an ein automatisches Bildauswertesystem übertragen. Die Antwort des radioskopischen Systems auf genau definierte Prüfkörper wird gemessen. Die Messung sollte von einem ausreichend ausgestatteten Labor ausgeführt werden.

Von den Ergebnissen können Spezifikationen der bildgebenden Systeme bezüglich ihrer Bildeigenschaften abgeleitet werden.

Diese Norm behandelt nicht die bildgebenden Eigenschaften bei Prüfung in Bewegung.

2 Normative Verweisungen

Diese 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 Norm, falls sie durch Änderung oder Überarbeitung eingearbeitet sind. Bei undatierten Verweisungen gilt die letzte Ausgabe der in Bezug genommenen Publikation.

EN 29241-2

Ergonomische Anforderungen für Bürotätigkeiten mit Bildschirmgeräten — Teil 2: Anforderungen an die Arbeitsaufgaben, Leitsätze (ISO 9241-2 : 1992)

EN 29241-3

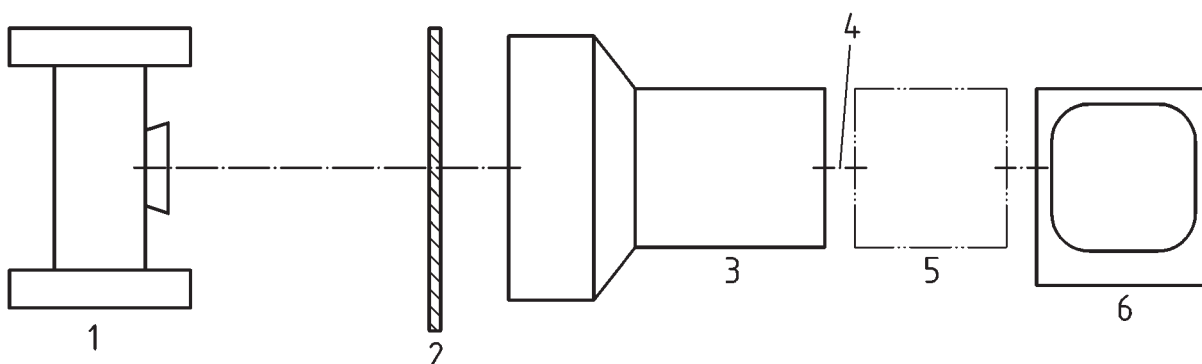
Ergonomische Anforderungen für Bürotätigkeiten mit Bildschirmgeräten — Teil 3: Anforderungen an visuelle Anzeigen (ISO 9241-3 :1992)

3 Radioskopisches System

Im Sinne dieser Norm besteht ein radioskopisches System aus Strahlenquelle, Bedienungssystem, Kollimatoren, Filtern und einem bildgebenden System.

Ein bildgebendes System besteht aus einem Röntgen- oder Gamma-Strahlenbildwandler, der die Intensitätsverteilung in Ausgangssignale zur numerischen oder optischen Darstellung umwandelt (siehe Bild 1). Bildverarbeitungssysteme können ein Teil des bildgebenden Systems sein. Für die visuelle Auswertung enthält das bildgebende System einen Bildschirm. Bei vollautomatisierten Auswertesystemen ist kein Bildschirm im bildgebenden System enthalten.

Zur Bestimmung der bildgebenden Eigenschaften von bildgebenden Systemen werden Gleichungen und Parameter aus der Theorie der Signalverarbeitung und der radiographischen Prüfung angewandt. Die Parameter in Tabelle 1 definieren die Bildgüte der bildgebenden Geräte.



Legende

- | | |
|-----------------------|---------------------------|
| 1 Strahlenquelle | 4 Ausgangssignal |
| 2 Prüfgegenstand | 5 Bildverarbeitungssystem |
| 3 Strahlenbildwandler | 6 Anzeigeeinheit |

Bild 1 — Typischer Aufbau eines bildgebenden Gerätes

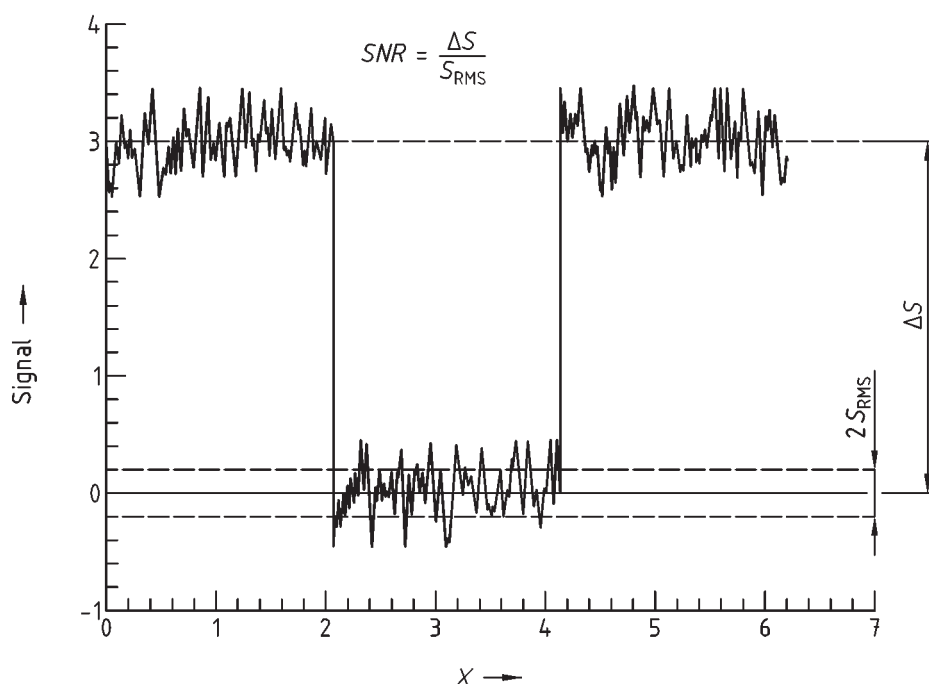


Bild 2 — Bestimmung von ΔS und S_{RMS} aus dem Ausgangssignal S

In einigen Beschreibungen der Bildgüteparameter wird die Bezeichnung „Signal-Rausch-Verhältnis (SNR)“ verwendet. In der Theorie der Signalverarbeitung versteht man unter dem SNR das Verhältnis des augenblicklichen Signalwertes ΔS zum Effektivwert S_{RMS} des überlagernden Rausch-Signals, siehe Bild 2.

4 Messung der Bildgüteparameter

4.1 Prinzip

4.1.1 Bildwandler

Die Grundlage aller Messungen am Bildwandler ist die Verwendung einer definierten Intensitätsverteilung als Eingangssignal, das durch künstliche Prüfkörper erzeugt wird, und die Messung der Systemantwort des linearen unbearbeiteten Ausgangssignals mit einer geeigneten Meßapparatur (siehe Bild 1). Alle Messungen müssen mit dem bildgebenden System selbst durchgeführt werden.

Bild 3 zeigt das Prinzip des Meßaufbaus. Das Strahlenfilter muß vor der Röntgenröhre angebracht werden. Zur Reduzierung der Streustrahlung müssen Kollimatoren verwendet werden. Alle Prüfindikatoren müssen vorn am Eingangsschirm des Bildwandlers angebracht werden. Sie erzeugen als Eingangssignal eine definierte Intensitätsverteilung. Die Meßgeräte müssen zur Messung der gesamten Systemantwort mit dem Ausgangssignal des Bildwandlers verbunden sein.

Zur Messung von Videosignalen muß das Meßgerät die folgenden Mindestanforderungen erfüllen:

- Amplitudenaufösung ≥ 10 bit
- zeitliche Auflösung ≥ 10 bit = 1 024 Abtastpunkte
- Bandbreite ≥ 50 MHz
- Minimale Abtastfrequenz ≥ 100 MHz
- Signalglättung durch Mittelwertbildung

Tabelle 1: Bildgüteparameter

Bildgüteparameter	Definition	Erklärung	Wichtigkeit
Innere Unschärfe U_i	$U_i = s_c \cdot t_r$ mit $t_r = t_{90\%-\text{ESF}} - t_{10\%-\text{ESF}}$ und Überschwängen $\leq 10\%$	Die innere Unschärfe ist proportional zur Anstiegszeit t_r der Kantenspreizfunktion (ESF) einer stufenförmigen Intensitätsverteilung	Übertragungsbegrenzung für kleine Objektdetails
örtliche Modulations- übertragungsfunktion MTF	$\text{MTF}(f_x) = \frac{1}{\int_{-\infty}^{+\infty} \text{LSF}(x) dx} \left \int_{-\infty}^{+\infty} \text{LSF}(x) \cdot e^{-2\pi j(x f_x)} dx \right $ $\text{LSF}(x) = \frac{d\text{ESF}(x)}{dx}$	Betragsfrequenzgang der Fouriertransformierten Kantenspreizfunktion vor der Differentiation LSF : Linienspreizfunktion	Kontrastübertragung als eine Funktion der Objektgröße; funktionale Beschreibung der Bildschärfe
Kontrastverhältnis C_0	$C_0 = \frac{S_0}{S_{pb}}$	Verhältnis der mittleren Amplitude S_0 ohne Maskierung zur mittleren Amplitude S_{pb} bei 10 % Maskierung des Eingangsschirms.	Beschreibung von weitreichenden, kontrast-reduzierenden störenden Effekten im radio-skopischen System
Kontrastempfindlichkeit C_s	$C_s = \frac{\Delta w_{\min}}{w} \cdot 100\%$ mit $\text{SNR} (\Delta w_{\min}) \geq 2$	Das Verhältnis der minimal abbildbaren Wanddickenänderung $w_{\min}$ zur Wanddicke w bei $\text{SNR} (w_{\min}) \geq 2$	Die Übertragungseinschränkung für Wanddickenänderungen als Funktion der Wanddicke
Wanddickenbereich Δw_0	$\Delta w_0 = w_{\max} - w_{\min}$ mit $w_{\max} = w$ für $\text{SNR} = 2$ $w_{\min} = w$ für $S = S_{\max}$	Wanddickendifferenzen, die brauchbare Videosignale geben	Maximaler Wanddickenbereich, der in einem Bild dargestellt werden kann.
Differentielle und integrale Verzerrung $V_{d,i}$	$V_{d,i} = \left(\frac{s_{i,d}}{s_c} - 1 \right) \cdot 100 \text{ in } \%$	Das Verhältnis der vom lokalen (Durchmesser) abhängigen Skalierung $s_{i,d}$ zur Skalierung s_c im Zentrum	Beschreibung der geometrischen Verzerrungen
Differentielle und integrale Bildhomogenität $H_{d,i}$	$H_d = \frac{S_{\max}}{S_{\text{RMS-SN}}}$ $H_i = \frac{S(x,y)}{S_{\max}} \cdot 100 \text{ in } \%$	Verhältnis der maximalen Videosignal-Amplitude $S_{\max}$ zum RMS-Wert $S_{\text{RMS-SN}}$ des „örtlichen“ Rauschens; Verhältnis der lokalen Videosignal-Amplitude $S(x,y)$ zu $S_{\max}$ mit einer homogenen Intensitätsverteilung am Eingangsschirm	Beschreibung der lokalen und integralen räumlichen Varianz der Kontrastübertragung (Abschattung)