

Normung für die Sichtprüfung

3. Fachseminar

März 2013

Michael Pajkic, DGZfP Dortmund

Ismaning



DEUTSCHE
GESELLSCHAFT FÜR
ZERSTORUNGSFREIE
PRÜFUNG E.V.

Normung zur Sichtprüfung

1

Normen zur Sichtprüfung:

DIN EN 13018

DIN EN 13927

DIN EN 1330-10

DIN EN 1370

DIN EN 12454

DIN EN ISO 17635

DIN EN ISO 6520-1

DIN EN ISO 17637

DIN EN ISO 5817

DIN EN 10163-1,2,3



DEUTSCHE
GESELLSCHAFT FÜR
ZERSTORUNGSFREIE
PRÜFUNG E.V.

Normung zur Sichtprüfung

2

2. Grundlagen, Prüftechnik

DIN EN 13018

Sichtprüfung, Allgemeine Grundlagen

Grundlagen für die Durchführung von direkten und indirekten Sichtprüfungen, insbesondere hilfreich für die Erstellung von Prüfanweisungen und Prüfberichten

Abschnitt 3: Begriffe

Definitionen für direkte und indirekte Sichtprüfung wie in EN 1330-10

Abschnitt 4.1: Prüfanweisung

Eine Prüfanweisung muss erstellt werden, Inhalt gemäß Abschnitt 4.4



Abschnitt 4.4: Mindestinhalt einer Prüfanweisung

Beschreibung des Prüfgegenstandes

Prüfumfang

Prüftechnik

Oberflächenbeschaffenheit, -vorbehandlung

Fertigungs- oder Betriebszustand zum Prüfzeitpunkt

Anforderung an das Prüfpersonal

Zulässigkeitskriterien

Beleuchtungsparameter

Geräteausrüstung

Inhalte des Prüfberichtes



Abschnitt 4.5: Testkörper

Erprobung des Verfahrens mit einem geeigneten Testkörper an der schlechtesten einsehbaren Stelle der Prüffläche. Statt Testkörper auch Prüfgegenstand oder Referenzsystem.

Abschnitt 7: Personal

Vertrautheit mit Normen, Geräten, Verfahrensbeschreibungen/ Prüfanweisungen und Objektkenntnisse über den Prüfgegenstand.

Sehfähigkeit nach EN 473, zusätzlich Nachweis der Fernsehfähigkeit.

Keine direkte Forderung der Qualifikation bzw. Zertifizierung nach EN 473!

Abschnitt 9: Prüfbericht

Checkliste mit 13 Punkten für den Inhalt eines Prüfberichtes.



1. Begriffe, Definitionen

DIN EN 1330-10

Terminologie, Begriffe zur Verwendung bei der Sichtprüfung
Dreisprachiger Aufbau (deutsch, englisch u. französisch)

53 Begriffe definiert, davon aus der Unterrichtserfahrung folgende besonders wichtig:

Blickwinkel, Blickfeld

Starres, flexibles oder Video-Endoskop

Direkte und indirekte Sichtprüfung

Allgemeine Sichtprüfung (nicht definiert ist die spezielle, gezielte bzw. detaillierte Sichtprüfung)



Einige Begriffe sind nicht eindeutig definiert wie z.B.:

Nahsehfähigkeit =
Sehfähigkeit für Objekte in der Nähe (welcher Abstand?)

Bild =
sichtbare oder andersartige Darstellung eines Prüfgegenstandes (was könnte andersartig bedeuten?)

Spiegel =
optisches Bauelement, das die Reflexion ausnutzt
(Vergrößerungsspiegel ?)



3. Verifizierung, Kontrollen

DIN EN 13927

Sichtprüfung, Geräte

Beschreibung von Funktionskontrollen der einzelnen Ausrüstungsteile ohne Angaben zur Durchführung und ohne Angaben von Toleranzen!

Abschnitt 5.2: Häufigkeit der Funktionskontrolle
Alle 4 Stunden und Beginn und Ende jeder Prüfung.

Abschnitt 6.3: Auflösungstestplatten
Hilfsmittel für die Funktionskontrolle als Farbtafel, Linientafel, Grauwertskala usw.



4. Objektspezifische Normen, Anwendungen

4.1 Gussprüfung

Vorbemerkung:

Nach EN 1559 (technische Lieferbedingungen von Gussteilen) werden Sichtprüfungen nach EN 1370 und EN 12454 gefordert

DIN EN 1370 Gießereiwesen

Prüfung der Oberflächenrauheit mit Hilfe von Vergleichsmustern

Abschnitt 1: Anwendungsbereich

Nicht für die Ermittlung der Qualität, sondern für die Kontrolle der Prüfbarkeit für alle ZfP-Verfahren



DEUTSCHE
GESELLSCHAFT FÜR
ZERSTÖRUNGSFREIE
PRÜFUNG E.V.

Normung zur Sichtprüfung

9

Abschnitt 3: Beschreibung

2 Kataloge (**BNIF 359** und **SCRATA**) mit Abdrücken von tatsächlichen Gussstückoberflächen mit 3 Kategorien (Rohgussoberfläche, geschliffene Oberfläche und besonders nachbehandelte Oberfläche) und 5 Gütestufen



Abschnitt 4: Anforderungen

Besteller muss Gütestufe, Kategorie und Prüfbereich vorgeben
Achtung: Die Anwendungsnormen aller ZfP-Verfahren definieren Oberflächenzustände zum Nachweis der geforderten Empfindlichkeit, diese sollten mit der Bestellung übereinstimmen!



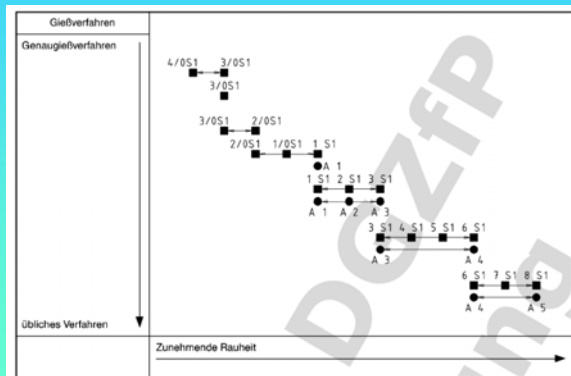
DEUTSCHE
GESELLSCHAFT FÜR
ZERSTÖRUNGSFREIE
PRÜFUNG E.V.

Normung zur Sichtprüfung

10

Bilder 1 bis 3: Vergleich der beiden Kataloge

Da die beiden Kataloge unabhängig voneinander hergestellt wurden, geben diese Bilder vergleichbare Rauheitswerte zwischen beiden an. So entspricht z.B. für die Rohgussoberfläche das englische Muster A1 vom SCRATA-Katalog dem französischen Muster 1S1 vom BNIF-Katalog.



Beispielbild für die Rohgussoberfläche



DIN EN 12454 Gießereiwesen

Visuelle Bestimmung von Oberflächenfehlern, Stahl-Sandgussstücke

Abschnitt 3: Beschreibung

Folgende Oberflächenfehler (Kategorien) werden nach SCRATA-Katalog beurteilt:

Nichtmetallische Einschlüsse, Gasporosität, Kaltschweißstellen, Schülpen, Kernstützen und Schweißungen

Nicht aufgeführt sind:

Lunker, Adern, Rattenschwänze und Risse



Tabelle 1: Gütestufen

Zuordnung der Oberflächenfehler in Gütestufen 1 bis 4
(Vorgabe in der Bestellung)

Achtung: nach Textinformation ist die Gütestufe 4 die höchste Güte, nach der Tabelle aber die Gütestufe 1!

Tabelle 2: Zusammenhang zwischen Rauheit und Nachweisgrenze

Ab Rauheitsmuster A3 (SCRATA) bzw. 3S1 (BNIF) wird für einige Kategorien der Nachweis für Gütestufe 1 und 2 unwahrscheinlich!

Abschnitt 5: Prüfbedingungen

Personal muss geschult sein (EN 473 Pflicht?) und ausreichendes Sehvermögen haben



4.2 Schweißnahtprüfung

DIN EN ISO 17635 (EN 12062)

Personalqualifizierung

Das Personal, das zerstörungsfreie Prüfungen und die Bewertung der Ergebnisse für die Endabnahme von Schweißnähten durchführt, muss nach EN 473 oder ISO 9712 oder auf gleichwertige Weise für eine geeignete Stufe in dem betreffenden Industriesektor qualifiziert sein.



4.2 Schweißnahtprüfung

DIN EN ISO 17635 (EN 12062)

ZfP von Schweißnähten, allgemeine Regeln

Tabelle 2, Sichtprüfung ist als Verfahren bei allen Schweißnähten anzuwenden

Sichtprüfung als Oberflächenprüfung ist vor der Volumenprüfung (UT od. RT) durchzuführen

Verweis auf ISO 17637 für die Durchführung der Prüfung

Zulässigkeitskriterien gemäß ISO 5817 oder ISO 10042 und vorgegebener Bewertungsgruppe



4.2 Schweißnahtprüfung

DIN EN ISO 6520-1

Schweißen und verwandte Prozesse – Einteilung von geometrischen Unregelmäßigkeiten an metallischen Werkstoffen – Teil 1: Schmelzschweißen

Diese Norm beschreibt Schweißnahtunregelmäßigkeiten anhand von Referenznummern in drei Sprachen.

6 Gruppen mit drei- oder vierstelligen Nummern
Unregelmäßigkeiten teilweise mit Skizzen dargestellt

z.B. sternförmiger Endkraterriss hat die Referenznummer 1047



4.2 Schweißnahtprüfung

DIN EN ISO 17635 (EN 12062)

ZfP von Schweißnähten, allgemeine Regeln

Tabelle 2 — Allgemein anerkannte Verfahren für den Nachweis von zugänglichen Oberflächeninhomogenitäten für alle Arten von Schweißnähten, einschließlich Kehlnähten
Werkstoffe Prüfverfahren
Ferritischer Stahl: VT und MT, VT und PT, VT und (ET)
Austenitischer Stahl: VT
Aluminium, Nickel: VT und PT
Kupfer und Titan: VT und (ET)
VT ist vor der Volumenprüfung (UT od. RT) durchzuführen
Verweis auf ISO 17637 für die Durchführung der Prüfung

Zulässigkeitskriterien gemäß EN 25817 und vorgegebener Bewertungsgruppe



DEUTSCHE
GESELLSCHAFT FÜR
ZERSTÖRUNGSFREIE
PRÜFUNG E.V.

Normung zur Sichtprüfung

17

4.2 Schweißnahtprüfung

DIN EN ISO 17637 (EN 970)

Zerstörungsfreie Prüfung von Schmelzschweißverbindungen,
Sichtprüfung

Abschnitt 2: Prüfbedingungen und -geräte
Bei indirekten Sichtprüfungen müssen Spiegel, Boroskope,
Glasfaserleitungen oder Kameras eingesetzt werden



DEUTSCHE
GESELLSCHAFT FÜR
ZERSTÖRUNGSFREIE
PRÜFUNG E.V.

Normung zur Sichtprüfung

18

4.2 Schweißnahtprüfung

DIN EN ISO 17637 (EN 970)

Abschnitt 3: Die Sichtprüfung und die Bewertung der Ergebnisse müssen von qualifiziertem und geeignetem Personal durchgeführt werden.

Es wird empfohlen, dass das Personal nach ISO 9712 oder einer gleichwertigen Norm auf einer angemessenen Qualifikationsstufe im betreffenden Industriesektor qualifiziert ist.



Abschnitt 4.4: Sichtprüfung der fertig gestellten Schweißnaht

- a) Form muss die Anforderungen der Bewertungsnorm (ISO 5817 bzw. ISO 10042) erfüllen
- b) Die Oberfläche (Nahtschuppung) muss gleichmäßig sein!
- c) Die Nahtbreite (Decklage und Wurzel) muss gleichmäßig sein!

Achtung: für die Punkte b) und c) müssen Vorgaben in der Prüfanweisung gemacht werden, da sie weder in der ISO 17637 oder ISO 5817 (ISO 10042) definiert!

Anhang A: Beispiele von Geräten

Lupen sollten Vergrößerungen von 2x bis 5x aufweisen und möglichst eine Maßeinteilung besitzen.

Tabelle A1: Schweißnahtlehren

Auflistung der gängigen Lehren mit Einsatzmöglichkeit, Messbereich und Ablesegenauigkeit



DIN EN ISO 5817

Norm für die Bewertung von Unregelmäßigkeiten von Lichtbogenschweißverbindungen an Stahl, Nickel und Titan ab 0,5 mm Werkstückdicke

Abschnitt 1:

Vorgabe von 3 Bewertungsgruppen von D, C und B mit steigender Güte

Anwendungsbereich

Nur Fertigungsqualität nicht Gebrauchstauglichkeit!



Tabelle 1: Grenzwerte für Unregelmäßigkeiten

Vorgabe der Bewertungskriterien für 24 verschiedene Unregelmäßigkeiten, anwendbar für die Sichtprüfung (nicht ausdrücklich genannt!)

2 Verschiedene Möglichkeiten werden zur Bewertung benutzt

a) nominale Entscheidung (zulässig ja oder nein)

z. B. für Risse oder Ansatzfehler

b) keine feste Zulässigkeitsvorgaben sondern

Verhältnis abhängig

Berechnung mit Formeln (in Abhängigkeit der Nahtdicke

bzw. Breite oder Blechdicke)

z.B. für Naht- bzw. Wurzelüberhöhung

Achtung: Für Fall b) sind Maximalwerte genannt, die aber nicht automatisch eingesetzt werden dürfen, sondern nur wenn die Berechnung größere Werte als der Maximalwert ergibt!



DIN EN ISO 5817

Beispiel für die Ermittlung für die Zulässigkeitsgrenzen Für die Wurzelüberhöhung für Bewertungsgruppe C

Die Schweißnaht hat folgende Kenndaten:

Blechdicke $t = 5 \text{ mm}$ Breite der Wurzelnaht 3 mm
Formel aus der Norm:

$$h \leq 1 \text{ mm} + 0,6 b,$$

aber max. 4 mm

Rechnung: $h \leq 1 \text{ mm} + 0,6 \times 3 = \underline{2,8 \text{ mm}}$



4.3 Blechprüfung

DIN EN 10163-1

Lieferbedingungen für die Oberflächenbeschaffenheit von
warmgewalzten Stahlerzeugnissen (Blech, Breitflachstahl und
Profile) – Teil 1: Allgemeine Anforderungen

Diese Norm beschreibt die am häufigsten vorkommenden
Oberflächenunregelmäßigkeiten an Blechen und Profilen, die
Ermittlung der beeinflussten Oberflächenzone und die
Anforderungen an die Ausbesserungsverfahren.



DIN EN 10163-2

Lieferbedingungen für die Oberflächenbeschaffenheit von warmgewalzten Stahlerzeugnissen (Blech, Breitflachstahl und Profile) – Teil 2: Blech und Breitflachstahl

Diese Norm differenziert zwischen Unvollkommenheiten und Fehlern bei Flacherzeugnissen. Sie ist Grundlage für die Bewertung und Klasseneinteilung.



DIN EN 10163-3

Lieferbedingungen für die Oberflächenbeschaffenheit von warmgewalzten Stahlerzeugnissen (Blech, Breitflachstahl und Profile) – Teil 3: Profile

Diese Norm differenziert zwischen Unvollkommenheiten und Fehlern bei Profilen. Sie ist Grundlage für die Bewertung und Klasseneinteilung von Profilen.



**Normen sind keine Lehrbücher.
Deshalb muss jemand, der sie anwendet,
soviel Sachverstand haben,
dass er die Verantwortung für sein Handeln selbst
übernehmen kann.**

