

DEUTSCHE GESELLSCHAFT FÜR ZERSTÖRUNGSFREIE PRÜFUNG E.V.

DGZfP-Fachausschuss Durchstrahlungsprüfung DGZfP Technical Committee on Radiographic Testing

Richtlinie D 05 *Guideline D 05*

Vergleichs-Durchstrahlungsbilder für Gussstücke aus Gusseisen mit Lamellen- und Kugelgraphit

Reference radiographs for gray iron castings and ductile iron castings

Clichés radiographiques de référence pour pièces de fonte á graphite lamellaire et sphéroïdal

Dezember 2016, überarbeitete Fassung zur 4. Auflage December 2016, updated version, 4th edition

Was ist Zerstörungsfreie Prüfung?

Der Wunsch, in die Dinge hineinzuschauen, Werkstoffe und Werkstücke so zu prüfen, dass ihre weitere Verwendung nicht beeinträchtigt und ihre Form nicht verändert wird - eben zerstörungsfrei –, ist so alt wie das Vermögen der Menschen, Material zu formen und Werkstücke zu schaffen.

Über 100 Jahre ist es her, dass Wilhelm Conrad Röntgen (1845-1923) die "X-Strahlen" entdeckte, mit denen das Durchdringen von Werkstoffen und das Sichtbarmachen von Inhomogenitäten möglich war. Durch diese Entdeckung war der Grundstein der modernen zerstörungsfreien Werkstoffprüfung (ZfP) gelegt. Die immer schnellere Entwicklung neuer Verfahren und moderner Geräte kann in der "Chronik der Zerstörungsfreien Materialprüfung" nachgelesen werden

Heute gehört die ZfP zu den wichtigsten Methoden der Qualitätskontrolle im Herstellungsprozess und während der sicherheitstechnischen Anlagenüberwachung. Vergleichbar mit der medizinischen Diagnostik sollen verborgene Fehler in Bauteilen und Konstruktionen vor und während des Betriebes so rechtzeitig erkannt werden, dass unvorhergesehenes Versagen verhütet wird.

Der Start eines Flugzeuges, der Einsatz von Hochgeschwindigkeitszügen, die Fertigung sicherer Automobile, der Bau einer Brücke oder der Betrieb von komplexen Anlagen sind ohne die Kontrolle mittels ZfP nicht mehr denkbar.

In fast allen Industriezweigen ist die ZfP zum unverzichtbaren Instrument für Qualitätskontrolle und Qualitätssicherung geworden. Sie ist auch ein wichtiger Faktor zur Senkung der Kosten in Produktion und Betrieb.

Zur Vermeidung von Unfällen mit Gefährdung von Menschenleben und schweren Sach- und Umweltschäden werden Röntgenverfahren, Ultraschallmethoden, thermographische Verfahren, Lecksuchmethoden und optische, elektrische und magnetische Oberflächenverfahren für die ZfP eingesetzt.

Der Inhalt von DGZfP Richtlinien und Merkblättern ist ein von Experten formulierter Stand der Technik, dessen Anwendung empfohlen wird.

Herausgeber:



DEUTSCHE GESELLSCHAFT FÜR ZERSTÖRUNGSFREIE PRÜFUNG E.V.

www.dgzfp.de

Max-Planck-Straße 6 • D-12489 Berlin Telefon: +49 30 67807-0 • Telefax: +49 30 67807-109 • E-Mail: mail@dgzfp.de ISBN 978-3-940283-81-8

© DGZfP e.V. 2016. Alle Rechte vorbehalten, insbesondere das Recht auf Vervielfältigung und Verbreitung sowie Übersetzung auch in elektronischen Systemen bedarf der schriftlichen Genehmigung der DGZfP e.V.

DGZfP D 05, 4. Fassung Dezember 2016, 3. Fassung 2000, 2. Fassung 1998, 1. Fassung 1992

What is Non-Destructive Testing?

Dezember 2016

The desire to "look inside" objects and to test materials and components in a way that does not alter their form nor does it affect their further use - in other words, non-destructively is as old as mankind's ability to process material and to produce workpieces.

More than 100 years ago, Wilhelm Conrad Röntgen (1845-1923) discovered the X-rays that can penetrate materials and by which inhomogeneities inside items can be visualised. This discovery laid the key stone for modern non-destructive testing (NDT). The subsequent dramatic development of new NDT methods and equipment is described in the "Chronicle of Non-Destructive Material Testing".

Nowadays, NDT is one of the most relevant methods for quality control during production processes and safety-related monitoring of facilities. Comparable with medical diagnostics, hidden structural defects in components and structural elements shall be recognised well intime before and during use so as to avoid critical failure.

The start of an aeroplane, the operation of high speed railway trains, the construction of safe automobiles as well as the safety of bridges and the safe operation of complex industrial facilities are barely thinkable without inspection using NDT.

Thus, NDT has become an indispensable tool for quality control and quality assurance in nearly all industrial branches. Furthermore, it has become an efficient factor for reduction of production and operation cost.

NDT methods, e.g. X-ray and ultrasonic testing, thermography, leak detection and a variety of optical, electrical and magnetic surface testing techniques are applied to prevent fatal accidents, damage of material and environmental pollution.

The content of DGZfP Guidelines and Specifications, drafted by experts, reflects the state of the art; the application of these documents is recommended

Publisher:



GERMAN SOCIETY FOR NON-DESTRUCTIVE

www.dgzfp.de

Max-Planck-Straße 6 • D-12489 Berlin Telefon: +49 30 67807-0 • Telefax: +49 30 67807-109 • E-Mail: mail@dgzfp.de ISBN 978-3-940283-81-8 © DGZfP e.V. 2016 All rights preserved, especially the right of copying and distribution as well as translation, also in electronical systems, requires the written approval of the DGZfP e.V.

DGZfP D 05,4th edition of December 2016, 3rd edition 2000, 2nd edition 1998, 1st edition 1992

Wer ist die DGZfP?

Die DGZfP ist die älteste ZfP-Gesellschaft der Welt, 1933 in Berlin gegründet. Sie organisiert die Kommunikation und den Erfahrungsaustausch zwischen Forschungs- und Entwicklungsinstituten und ZfP-Anwendern, Geräteherstellern und privaten Dienstleistern und informiert über neueste ZfP-Entwicklungen in der Gerätetechnik und den ZfP-Anwendungen.

Zu den rund 1.600 Mitgliedern der DGZfP gehören die großen Konzerne und mittelständische Unternehmen die ZfP einsetzen, ebenso wie Forschungseinrichtungen, Universitäten und Behörden, aber auch einzelne Personen, die sich mit der Zerstörungsfreien Materialprüfung beschäftigen.

Ziele der DGZfP sind Erforschung, Entwicklung, Anwendung und Verbreitung der zerstörungsfreien Prüfverfahren.

Zur Lösung spezieller technischer Probleme hat die DGZfP *Fachausschüsse* eingerichtet. Der praxisnahe Erfahrungsaustausch und die kostenfreie fachliche Weiterbildung finden in 18 regionalen *Arbeitskreisen* statt.

Die DGZfP veranstaltet regelmäßig Konferenzen, Symposien und Seminare. Höhepunkt ist die **DGZfP-Jahrestagung** mit über 500 Teilnehmern. Die DGZfP ist Mitglied des EFNDT und ICNDT, der europäischen und der weltweiten Dachorganisation der nationalen ZfP-Gesellschaften und war Organisator der 19. WCNDT 2016 in München <u>www.wcndt2016.com</u> mit 2500 Teilnehmern und 1400 Ausstellungsbesuchern.

Die DGZfP versorgt die ZfP-Fachleute durch die Herausgabe von **Publikationen** mit aktuellen und ausführlichen Informationen. Sie bietet diverse Online-Service-Dienste über die Homepage der DGZfP im Internet.

Die Deutsche Gesellschaft für Zerstörungsfreie Prüfung e.V. (DGZfP) betreut seit mehr als 60 Jahren Fachpersonal der Zerstörungsfreien Prüfung. Seit etwa 30 Jahren existiert ein geordnetes System zur Qualifizierung von Fachpersonal. Zertifikate werden seit 1990 ausgestellt.

Als 1993 die europäische Norm DIN EN 473 gültig wurde, wurde eine unabhängige **Personal-Zertifizierungsstelle (DPZ)** nach den Anforderungen der EN 45013 eingerichtet und diese im Juni 2004 auf ISO/IEC 17024 umgestellt. Im Januar 2013 wurde die DIN EN 473 durch die DIN EN ISO 9712 ersetzt.

Die DPZ ist von der Zentralstelle der Länder für Sicherheitstechnik (ZLS) als anerkannte unabhängige Prüfstelle nach Artikel 13 der europäischen Richtlinie 97/23/EG (Druckgeräterichtlinie "DGR") anerkannt und für den nicht geregelten Bereich von der Deutschen Akkreditierungsstelle GmbH (DAkkS) als Zertifizierungsstelle für Personal der Zerstörungsfreien Prüfung akkreditiert. Weiterhin garantieren Verträge mit vielen Ländern Europas und Ländern in Übersee dem DGZfP-Zertifikat weltweite Anerkennung.

About DGZfP

The DGZfP, the German Society for Non-Destructive Testing, was founded in Berlin in 1933; it was the first NDT society world-wide. Its primary task is to organise communication and exchange of experience between research institutions and NDT users, equipment manufacturers and independent service providers. Furthermore, DGZfP provides information about recent developments in NDT technology and application.

More than 1,600 large industrial companies and SMEs using NDT, research institutes, universities, official authorities and individual NDT experts are corporate or personal members of the DGZfP.

NDT-related research and development, application and dissemination activities are major objectives of the DGZfP.

The Society has initiated a number of *technical committees* for the solution of particular technical problems. Practice-oriented exchange of experience and free of charge technical training are organised by 18 *regional working groups*.

The DGZfP organises conferences, symposia and seminars regularly, the **DGZfP Annual Conference** with more than 500 participants being the highlight. The DGZfP is member of EFNDT and ICNDT, the European and worldwide associations of NDT societies and was the organiser of the 19th WCNDT 2016 in Munich/Germany <u>www.wcndt2016.com</u> with 2500 participants and 1400 exhibition visitors.

NDT experts are supplied with detailed information about recent developments in the field through various DGZfP *publications*. The society also offers on-line services via its web page www.dgzfp.de.

For more than 80 years, the DGZfP has trained NDT personnel. Furthermore, since the 1980s a well-regulated system for qualification of NDT personnel has been implemented, and respective certificates have been issued since 1990.

In 1993, when the European standard DIN EN 473 was put into force, the independent *Personnel Certification Body (DPZ)* was installed according to the European standard EN 45013 which was adapted to the international standard ISO/IEC 17024 in June 2004. In January 2013, DIN EN 473 was replaced by DIN EN ISO 9712.

The DPZ is an independent certification authority according to Article 13 of the European Directive 97/23/EG PED (Pressure Equipment Directive) and recognised by the German "Zentralstelle der Länder für Sicherheitstechnik" (ZLS). It is accredited as a certification body for NDT personnel in the non-regulated area by the German Accreditation Body (DAkkS). Furthermore, global recognition of certificates is guaranteed by treaties with many countries within Europe and abroad.

DGZfP-Fachausschuss Durchstrahlungsprüfung und Strahlenschutz (ADS)

Der Fachausschuss Durchstrahlungsprüfung und Strahlenschutz (ADS) wurde 1978 gegründet. Die bisherigen Vorsitzenden waren Dipl.-Ing. K. Gerischer, Bayer AG, (1978 - 1986), Prof. Dr.-Ing. D. Schnitger, BAM Berlin (1986 - 1993) und Dr. rer. nat. R. Link, DGZfP Berlin (1993 - 1997). Die Aufgaben sind wie bei anderen DGZfP-Fachausschüssen Erfahrungs- und Meinungsaustausch, Arbeiten im Vorfeld von Normen z.B. durch eigene Richtlinien und Merkblätter, die Ausrichtung von Seminaren und Sondertagungen, in der Durchstrahlungsprüfung die Einführung neuer Techniken in die Praxis und im Strahlenschutz, besonders die Vertretung der Interessen der Anwender gegenüber den Behörden bei der Anwendung und Auslegung der Strahlenschutzbestimmungen.

Arbeiten übernehmen verschiedene Unterausschüsse und Arbeitsausschüsse für bestimmte Aufgaben. Der Ausschuss hat bisher neun öffentliche Seminare zu aktuellen Fragen der Durchstrahlungsprüfung und des Strahlenschutzes durchgeführt und fünf Empfehlungen bzw. Richtlinien zur Durchstrahlungsprüfung, dazu einen Atlas mit Durchstrahlungsbildern, sowie drei Merkblätter zum Strahlenschutz herausgegeben.

Im Dezember 1997 hat sich der Fachausschuss ADS aufgeteilt:

- Fachausschuss Durchstrahlungsprüfung (FA D) Vorsitzender: Prof. Dr. rer. nat. U. Ewert, BAM Berlin.
- Fachausschuss Strahlenschutz und Transport radioaktiver Stoffe (FA ST) Vorsitzender: K.-O. Cavalar, Pulheim

Mitglieder der Arbeitsgruppe Durchstrahlungsbilder-Vergleichsreihe waren:

Cavalar, K.-O., Bayer AG, Bock, W., Dipl.-Ing., DGZfP, Hansen, W., GfR, Hattingen, Henke, P., Dipl.-Ing., Institut für Gießereitechnik, Hirschhäuser, K. O., Bayer AG, Klein, M., Bayer AG, Malitte, H.-J., Dipl.-Ing., BAM, Rosenau, M., Dipl.-Ing., Siempelkamp Gießerei GmbH & Co., Krefeld, Schnitger, D., Prof. Dr., BAM

DGZfP technical committee on radiographic testing and radiation protection (ADS)

The technical committee on radiographic testing and radiation protection (ADS) was founded in 1978. Dipl.-Ing. K. Gerischer, Bayer AG, (1978 - 1986), Prof. Dr.-Ing. D. Schnitger, BAM Berlin (1986 - 1993) and Dr. rer. nat. R. Link, DGZfP Berlin (1993 – 1997) had been previous chairmen of this committee. The tasks are similar to the other technical committee's exchange of experiences and opinions, activities in preparation of standards, e.g. by own guidelines and specifications, the organization of seminars and symposia, introduction of new techniques into practice in radiographic testing and radiation protection. Here is the major task the representation of interests of the NDT users as counterpart of public authorities for application and interpretation of radiation protection regulations.

Various sub-committees and working groups take over for certain tasks. The committee organized so far nine public seminars on current problems in radiographs testing and radiation protection and released 5 guidelines on radiographic testing, including one catalogue of reference radiographs, as well as 3 specifications on radiation protection.

In December 1997 this committee was split into two:

- Technical committee on radiographic testing (FA D) chairman: Prof. Dr. rer. nat. U. Ewert, BAM Berlin.
- Technical committee on radiation protection and transport of radioactive goods (FA ST) chairman: K.-O. Cavalar, Pulheim

Working group members for the reference radiograph catalogue have been:

Cavalar, K.-O., Bayer AG, Bock, W., Dipl.-Ing., DGZfP, Hansen, W., GfR, Hattingen, Henke, P., Dipl.-Ing., Institut für Gießereitechnik, Hirschhäuser, K. O., Bayer AG, Klein, M., Bayer AG, Malitte, H.-J., Dipl.-Ing., BAM, Rosenau, M., Dipl.-Ing., Siempelkamp Gießerei GmbH & Co., Krefeld, Schnitger, D., Prof. Dr., BAM

Vorwort zur vierten Auflage

Um die vorangegangene Arbeit zu retten und der fortschreitenden Digitalisierung Rechnung zu tragen, wurde 2015 beschlossen, die seit langem vergriffene 3. Auflage als digitale Version in PDF-Form zur Anzeige auf geeigneten Computermonitoren herauszugeben. Da alle digitalisierten Filme bereits für den Druck der 3. Auflage an der BAM vorhanden waren, fehlten nur noch die Schliffphotos und der Kartenhintergrund samt Position der Schliffe im Durchstrahlungsbild des Anhangs.

Zur Digitalisierung der Durchstrahlungsfilme wurde ein Laserscanner "LS85" der Firma Lumisys verwendet, der den optischen Dichtebereich von D=0 bis D=4 linear in 12 Bit Grauwerte umsetzte. Für die elektronischen Vergleichsbilder wurde anschließend der Dichtebereich von D=3.5 bis D=1.5 linear auf die am Monitor darstellbaren 256 Graustufen (8 Bit) skaliert und die Bildauflösung in allen PDF-Seiten auf 300 dpi angepasst.

Schließlich wurden alle digitalisierten Seiten in Graustufen (ein gleichmäßiger Hintergrund mit dem Grauwert 100 vermeidet Blendung beim Vergleich) in einer PDF-Datei zusammengefügt. Sie kann auf Monitoren betrachtet werden, die mindestens 200 cd/m² Helligkeit im abgedunkelten Raum in der Größe DINA4 quer darstellen können.

Dr. Uwe Zscherpel, BAM Berlin, 2016

Foreword to the fourth edition

To save the previous work and to consider the on-going digitization DGZfP decided in 2015 to publish this long-needed and out of stock 3rd edition of the guideline as digital version in PDF for display on computer monitors. All digital images were already available at BAM Berlin, only the cross sections, the card background and the positions of cross-section were missing.

The film digitization was done by a Laser scanner LS85 of Lumisys, CA. The density range between D=0 up to D=4 was converted linearly to 12 bit gray values. The electronic reference images were scaled linearly in a density range from D=1.5 up to 3.5 to 8 bit (256 gray values) displayable on the monitor. The spatial resolution of all PDF pages was adapted to 300 dpi.

Finally, all digital pages were collected into one PDF file, a homogeneous background of gray value 100 avoids any glare during usage of the catalogue. The PDF file should be viewed on displays with at least 200 cd/m^2 luminance in a darkened room at a size of DIN A4 landscape.

Dr. Uwe Zscherpel, BAM Berlin, 2016

Vorwort zur dritten Auflage

Eine Sammlung von Durchstrahlungsbildern von Gussstücken aus Gusseisen mit Lamellen- und Kugelgraphit wurde von der Gießerei-Industrie und den Prüf- und Abnahmeorganisationen seit langem vermisst. Die Muster-Durchstrahlungsbilder sollen als Referenzmaterial zur Gütebeurteilung von Gussstücken dienen.

Die erste Ende 1992 fertiggestellte Auflage in 10 Exemplaren sowie die zweite Auflage (Frühjahr 1998) waren binnen weniger Monate nach Erscheinen vergriffen. Die Sammlung erscheint in zwei Ringordnern. Sie soll nach Bedarf und Möglichkeiten ergänzt werden. Die erste Ergänzung erfolgte im Mai 1997. Die zweite Ergänzungslieferung wurde im Februar 1999 an die interessierten Besitzer der D5-Richtlinie verschickt.

Bei dieser Ausgabe (dritte Auflage) sind im Teil 1 acht Beispiele, die insbesondere den dickwandigen Bereich der Gusseisensorte GGG 40 abdecken, hinzugekommen. Bei diesen Beispielen ist auch die bei Gusseisen mit Kugelgraphit typische Fehlerart Dross enthalten.

Damit das Werk nicht ausufert und überschaubar bleibt, wurden in diesem Zusammenhang 7 Musterbilder der beiden ersten Auflagen aus dem Teil 1, bei denen es sich zum Teil um Doppeldarstellungen handelt, bei der dritten Auflage herausgenommen. Im Teil 2 sind ebenfalls sechs Beispiele herausgenommen worden. Dafür wurden zwei dickwandige Beispiele der Gusseisensorte GGG 40 hinzugefügt. Diese beiden Beispiele wurden den Besitzern der ersten und zweiten Auflage bereits angeboten. Die dritte Auflage der D5-Richtlinie enthält nun aktuell 64 Durchstrahlungsbilder von realen Gussstücken mit exemplarischen Gussfehlern und den zugehörigen Klassifizierungs- und Bewertungsmerkmalen.

Bei 27 Beispielen davon sind zusätzlich im Teil 2 Positive der Radiogramme und Vergleichsschliffbilder der aufgeschnittenen Prüfobjekte beigefügt. Die enthaltenen Muster decken den Wanddickenbereich von 16 mm bis 360 mm ab.

Da es weltweit kein auch nur annähernd so umfassendes Werk solcher Vergleichsbilder gibt, ist dieser Gussfehleratlas derzeit die einzige Vergleichsmöglichkeit, mit der Hersteller und Verbraucher die Güte von Gussstücken

Foreword to the third edition

A collection of radiographs of castings from cast iron and ductile iron was expected by the casting industry and inspection bodies for a long time. These reference radiographs shall be used as reference material for the evaluation of the quality of castings.

The first edition finalized in 1992 with 10 exemplars and the second edition in 1998 was sold out within a few months. This collection was published in two ring binders. As necessary and according to the possibilities it was planned to extended this collection. The first extension was realized in 1997. The second extension was distributed in February 1999 to all interested owners of this guideline D5.

In this third edition 8 examples were added in part 1 for the thick walled range of cast iron GGG 40. The typical inhomogeneity dross for ductile cast iron is contained also in these examples.

To keep the collection compact and manageable 7 reference radiographs from part 1 with doublings were deleted in the 3rd edition. In part 2 also 6 examples have been deleted. They were replaced by two examples of thick walled cast iron GGG 40. These examples were already offered to the owners of the first and second edition. The 3rd edition contains altogether 64 radiographs of real castings containing representative inhomogeneities and their associated classification and evaluation attributes.

Additionally, cross-sections by destructive testing of the tested objects are provided for 27 examples in part 2 as well as their positions in the radiographs marked by colored lines in photographs of the radiographs. The examples span a wall thickness range from 16 mm up to 360 mm.

There is no comparable collection of this unique reference catalogue available worldwide. This is the only reference for castings from cast iron and ductile iron, which can be used by manufacturers and users for quality evaluation. This previous and updated text was developed by a working group "reference images" headed by Dipl.-Ing. M. Rosenau within the committee "radiation testing" (F AD of DGZfP) of the German NDT society. aus Gusseisen mit Lamellen- und Kugelgraphit festlegen können. Der vorangestellte und inzwischen aktualisierte Text wurde von der Arbeitsgruppe Durchstrahlungsbilder-Vergleichsreihe im DGZfP-Fachaus-schuss für Durchstrahlungsprüfung (FAD) unter der Leitung von Herrn Dipl.-Ing. M. Rosenau erarbeitet.

Die Durchstrahlungsaufnahmen (Masterbilder und die dazugehörenden Vergleichsschliffbilder der ersten und zweiten Auflage wurden bei der Bayer AG von K.-O. Cavalar und seinen früheren Mitarbeitern angefertigt.

Bei der Überarbeitung der dritten Auflage und den dabei vorgenommenen Ergänzungen haben die Herren Dipl.-Ing. P. Henke, Institut für Gießereitechnik GmbH, Düsseldorf (IfG), und W. Hansen, Gesellschaft für Radiographie mbH, Hattingen (GfR), maßgeblich mitgearbeitet, wobei die 8 Ergänzungen zum Teil 1 von GfR und die beiden Ergänzungen zum Teil 2 von der Siempelkamp Gießerei beigesteuert wurden.

Die Reproduktion der Masterbilder erfolgte bei den beiden ersten Auflagen auf konventionelle Weise, d.h. zur Vervielfältigung wurden spezielle Kopierfilme eingesetzt. Bei der dritten Auflage wurden die Masterbilder mit Hilfe der bei der BAM in Berlin bestehenden Möglichkeit eingescannt, einer entsprechenden Bildbearbeitung unterzogen und mittels eines Laserstrahls mit 25 Linien/mm auf SCOPIX 2B-Laser-Filmen (8"x 10") vervielfältigt.

Herrn Dr. U. Zscherpel, BAM Berlin, und seinen Mitarbeitern sei an dieser Stelle für die Vervielfältigung der Masterbilder zur dritten Auflage herzlich gedankt. Ebenso gebührt Dank Herrn Dipl.-Phys. H. Proegler, AGFA AG, der das benötigte Filmmaterial auch zur dritten Auflage kostenneutral zur Verfügung gestellt hat. Idee und Anregung zur Erstellung eines Atlasses mit Vergleichs-Durchstrahlungsbildern für die Beurteilung von Gussstücken aus Gusseisen mit Lamellen- und Kugelgraphit gehen auf Herrn Dipl.-Ing. K. Gerischer zurück [7, 8].

Herzlichen Dank für die hoch anzurechnenden Mühen aller Beteiligten.

Arbeitsgruppe Durchstrahlungsbilder-Vergleichsreihe (DGZfP-Richtlinie D5)

Dipl.-Ing. M. Rosenau und K.-O. Cavalar, 1999

The reference radiographs (master radiographs and accompanying images from cross-sectioning) of the first and second edition were prepared at Bayer AG by K.-O. Cavalar and his former co-workers.

The revision of the 3rd edition and the amendments was prepared by Dipl.-Ing. P. Henke, IfG GmbH Düsseldorf and W. Hansen, GfR GmbH Hattingen. The 8 extensions of part 1 were provided by GfR and the 2 extensions of part 2 were provided by Siempelkamp Gießerei.

The reproduction of the master radiographs of the first two editions were done on the conventional way using special copy films of AGFA. For reproduction of the third edition the master radiographs were scanned at BAM Berlin and after special image processing and calibration exposed on SCOPIX 2B-Laserfilm (8x10") using a Laser film printer with 25 Lines/mm resolution.

Thanks are given to Dr. Uwe Zscherpel and his co-workers at BAM Berlin for the copying of the master radiographs for the 3rd edition. Thanks also to Dipl.-Phys. H. Proegler, AGFA AG, who provided self-financed the necessary film material also for the 3rd edition. Idea and proposal for the establishment of a collection of reference radiographs was initiated by Dipl.-Ing. K. Gerischer [7, 8].

Many thanks for all the efforts of all involved colleagues.

Working group catalogue of reference radiographs (DGZfP guideline D5)

Dipl.-Ing. M. Rosenau and K.-O. Cavalar, 1999

Inhalt

	Vorwort zur vierten Auflage
	Vorwort zur dritten Auflage
1	Anwendungsbereich und Zweck
2	Begriffe
3	Herstellung der Vergleichsaufnahmen
4	Vereinbarung des Bewertungsgrades
5	Anwendung der Vergleichsbilder
6	Ergänzungen
7	Literatur
8	Liste der Vergleichsbilder
	Teil 1 (Bild 1 bis 44) und Teil 2 (Bild A2 bis A33)

1 Anwendungsbereich und Zweck

Durchstrahlungsbilder werden bei Gusseisen zur Feststellung von inneren Inhomogenitäten (Fehlstellen oder Fehlern) und ihrer Bewertung angefertigt.

Die hier vorgelegte Sammlung von Vergleichsbildern ist analog der Amerikanischen Kataloge [1-4] wie folgt gegliedert:

- 1. Ordnung nach Typen von Inhomogenitäten:
 - A = Gasblasen (Spritzkugeln)
 - B = Sand-, Schlackeneinschlüsse und Dross
 - C = Lunker
 - D = Risse

(Weitere Inhomogenitäten infolge von Kernstützen und Kühleisen werden mangels entsprechender Beispiele z. Zt. nicht behandelt.)

Content

Foreword to the fourth edition	5
Foreword to the third edition	6
Application Area and Purpose	8
Definition of Terms	9
Generation of Standard Reference Radiographs	10
Agreement on Severity Grade	11
Application of Standard Reference Radiographs	11
Supplements	12
Literature	12
List of Standard Reference Radiographs	13
Part 1 (Radiographs 1 – 44) and Part 2 (Radiographs A2 – A33)	

1 Application Area and Purpose

Radiographs of cast iron parts are produced to detect and evaluate their internal inhomogeneities (discontinuities or flaws).

The compilation of reference standard radiographs presented here is broken down as follows and in analogy with ASTM catalogues [1-4]:

- 1. Categorised by types of inhomogeneities:
 - A = Blow holes (entrapped cold shots)
 - B = Entrapped sand, slag inclusions and dross
 - C = Shrinkage
 - D = Cracks

(Other inhomogeneities caused by box studs and cooling boxes are currently not addressed due to lack of relevant examples.)

- 2. Ordnung nach einem Bewertungsgrad für Größe, Häufigkeit und Verteilung der Inhomogenitäten von 1 bis 6.
- 3. Kennzeichnung der Strahlungsenergien:
 - Röntgenstrahlung
 - Gammastrahlung mit Ir-192
 - Gammastrahlung mit Co-60
 - Hochenergiestrahlung (Linac mit 9 MV)

Für Gusseisen mit Lamellengraphit existiert eine amerikanische Norm [4] mit nur 5 Bildern für die Kategorie C = Lunker. Dieses Blatt deckt die bei Gusseisen mit Lamellengraphit (GGL) und mit Kugelgraphit (GGG) auftretenden typischen Arten und Größen von Inhomogenitäten bei weitem nicht ab.

Aus diesem Grund wird ein umfassendes Vergleichswerk für die Prüfung von Gussstücken aus GGL und GGG vorgelegt. Sowohl Gussstückhersteller und Verwender als auch die Durchstrahlungsprüfstelle erhalten damit ein Instrument zur Gütevereinbarung, Prüfung und Bewertung.

2 Begriffe

Bei Gusseisen mit Lamellen- und mit Kugelgraphit treten verschiedene Inhomogenitäten auf, die sich der Bewertung von außen entziehen. Zur Vereinfachung werden die Arten dieser Inhomogenitäten mit den in der Literatur üblichen Buchstaben gekennzeichnet:

- A = Gaseinschlüsse in Form von Poren und Blasen. Kennzeichnend für diese Inhomogenitäten ist die glatte Wand der Pore oder der Blase. In den Gasblasen können sich auch kugelförmige Metalleinschlüsse (sogen. Spritzkugeln) befinden.
- B = Sand- und Schlackeneinschlüsse. Bei diesen Inhomogenitäten kann es sich um Sandteile aus dem Formsystem oder um Schlackeneinschlüsse handeln, die z.B. mit dem flüssigen Eisen in die Form eingespült werden. Unter "B" werden auch die Darstellungen von Verunreinigungszonen auf der Gussoberseite von Stücken aus Gusseisen mit Kugelgraphit, den "Dross"-Zonen, gezeigt. Bei Dross handelt es sich um Oxydzonen

- 2. Severity grade of discontinuities according to size, frequency and distribution of inhomogeneities from 1 to 6.
- 3. Rating of radiation energy:
 - X-ray radiation
 - Gamma radiation with Ir-192
 - Gamma radiation with Co-60
 - High-energy radiation (LINAC with 9 MV)

There is an ASTM standard [4] for gray iron castings with only 5 radiographs for category C = shrinkage. These radiographs are far from covering the typical types and sizes of inhomogeneities found in cast iron with flake graphite (gray cast iron, GGL) and nodular cast iron (ductile iron, GGG).

For this reason an extensive reference volume for testing castings from cast iron and ductile iron was prepared giving castings producers, users and radiographic inspection bodies a tool for agreement on quality, testing and evaluation.

2 Definition of Terms

Gray cast and ductile iron show various types of inhomogeneities which cannot be evaluated from outside. To simplify matters these types of inhomogeneities are marked with the letters commonly used in literature:

- A = Entrapped gas in the form of porosity and holes. Typical characteristics of these inhomogeneities are smooth walls of pores and/or holes.
 Inside the gas holes there can also be spheroidal metal entrapments (so-called cold shots).
- B = Entrapped sand and slag inclusions. These inhomogeneities can be sand particles from the mould system or entrapped slag that is flushed into the mould together with the molten metal, for example. Featured under "B" are also radiographs of impurities on the casting surface of ductile iron castings, the so-called dross zones. Dross consists of oxide zones on the casting surface which remain in the casting if it is not re-worked in this region.

an der Guss- Oberseite. Sie verbleiben im Gussstück, wenn es in diesem Bereich nicht bearbeitet wird.

- C = Lunker. Typische Lunkererscheinungen bei Gusseisen bilden sich in Form von Nestern, schwammigen Auflockerungen und weniger in Form grober Hohlräume. Diese Inhomogenitäten entstehen im Bereich der Resterstarrung, z.B. im Bereich von Knotenstellen. Lunker haben eine zerklüftete Wandung.
- D = Risse. Man unterscheidet Spannungs- und Warmrisse. Die bei niedrigen Temperaturen entstehenden Spannungsrisse (Kaltrisse) sind bereits optisch gut erkennbar und ihre Tiefe ist durch andere Prüfverfahren nachweisbar. Bei Warmrissen handelt es sich um interkristalline mehr oder weniger tiefe Risse mit unregelmäßigem Verlauf. Das Bruchgefüge weist häufig feindendritische Struktur auf und ist gemäß der Entstehungstemperatur mehr oder weniger stark oxidiert.

3 Herstellung der Vergleichsaufnahmen

Gussstücke aus Gusseisen mit Lamellen- und mit Kugelgraphit werden in sehr verschiedenen Formen, Größen, Gewichten und Wanddicken gefertigt.

Abgesehen vom Serienguss kleinerer Teile, z.B. für den Automobilbau, handelt es sich vielfach um großtechnische Ausführungen.

Die Durchstrahlungsaufnahmen wurden nach DIN 54 111, Teil 2 [5] angefertigt. Für dünnwandige Gussstücke von 20 bis ca. 60 mm wurden überwiegend Ir-192 Strahlungsquellen und für größere Wanddicken bis 180 mm Co-60 Strahlungsquellen eingesetzt. Bei sehr großen Wanddicken wird die Durchstrahlungsdauer sehr lang und die Fehlererkennbarkeit nimmt stark ab, so dass sinnvollerweise mit höherer Strahlungsenergie und -intensität (z.B. mit einem Linearbeschleuniger "Linac") gearbeitet werden muss.

Die vorliegende Richtlinie enthält in dieser Ausgabe Bilder, die den Wanddickenbereich von 16 mm bis 360 mm abdecken. Mit Ausnahme von Durch-

- C = Shrinkage. Typical shrinkage in gray cast iron takes the form of clusters, spongy decompactions rather than coarse voids. These inhomogeneities are formed in the area of residual solidification, e.g. in the area of nodes. Shrinkage has fissured walls. D = Cracks. There is a distinction made between cold cracks and hot cracks. Stress cracking is formed at low temperatures (cold cracks) and can already be well identified with the naked eye and their depth can be determined by other testing methods. Hot cracks are trans-crystalline, more or less deep, irregular cracks. The grain structure of the fracture often shows a fine-dendritic structure and is more or less heavily oxidised depending on the formation temperature.
- D = Cracks. There is a distinction made between cold cracks and hot cracks. Stress cracking is formed at low temperatures (cold cracks) and can already be well identified with the naked eye and their depth can be determined by other testing methods. Hot cracks are transcrystalline, more or less deep, irregular cracks. The grain structure of the fracture often shows a fine-dendritic structure and is more or less heavily oxidised depending on the formation temperature.

3 Generation of Standard Reference Radiographs

Gray cast and ductile iron castings are produced in a wide variety of shapes, sizes, weights and wall thicknesses.

With the exception of mass-produced smaller castings for automotive engineering, for example, they are often large-scale parts.

The radiographs are produced in accordance with DIN 54 111, Part 2 [5]. For thin-walled castings of 20 to approx. 60 mm predominantly Ir-192 gamma ray sources were used; for higher wall thicknesses up to 180 mm Co-60 gamma ray sources were used. With very high wall thicknesses the exposure time becomes very long and the capability of defect detection drops rapidly, so it makes sense to use higher radiation energy and intensity (e.g. from a linear accelerator "LINAC").

This guideline contains radiographs in this issue that cover the wall thickness range from 16 mm to 360 mm. With the exception of radiograph No.

strahlungsbild Nr. 25, das eine Röntgenaufnahme ist, handelt es sich bei allen anderen Vergleichsbildern um Gamma- bzw. Linearbeschleuniger-Aufnahmen (Ir-192, Co-60, Linac 9 MV). Hauptsächlich wurden Filme der Klasse C4 und C5 nach DIN EN ISO 11699-1 [6] eingesetzt, die bei Gusseisen eine ausreichend gute Erkennbarkeit und Fehlerbewertung zulassen. Lediglich bei den Linearbeschleunigeraufnahmen sind Filme der Klasse C1 verwendet worden.

4 Vereinbarung des Bewertungsgrades

Die im Katalog enthaltenen Vergleichs-Durchstrahlungsbilder zu den Fehlerarten A, B und C sind mit einem Bewertungsgrad 1 bis 6 nach deren Größe, Häufigkeit und Verteilung versehen.

Bei den Vergleichs-Durchstrahlungsbildern der Fehlerart D (Risse) ist kein Bewertungsgrad angegeben. Wenn Risse auftreten und bewertet werden sollen, sind Einzelvereinbarungen zu treffen.

5 Anwendung der Vergleichsbilder

Um eine möglichst sinnvolle und klare Anwendung der Vergleichsbilder zu gewährleisten, sind einige Vergleichsdurchstrahlungsbilder durch makroskopische Aufnahmen der mechanisch aufgetrennten Fehlerbereiche ergänzt (ab Bild A2).

Die von den zu prüfenden Stücken angefertigten Durchstrahlungsbilder sind mit den Vergleichs-Durchstrahlungsbildern derselben Wanddicken- und Energiegruppe zu vergleichen. Sie werden dabei mit Buchstaben für die Fehlerart und der Ziffer für den Bewertungsgrad gekennzeichnet.

Bei Anwendung des Kataloges für andere Wanddicken muss bei der Bewertung u. a. auch die Wanddicke des zu beurteilenden Bereiches berücksichtigt werden.

Sofern Bewertungen in Zwischengrößen zweckmäßig erscheinen, ist eine Kennzeichnung, z.B. bei Lunkern, mit C3/4 möglich. Gleichermaßen sind auch Mehrfach-Beurteilungen, wie z.B. B3/C5, möglich, wenn in der geprüften Wandung neben einem Lunkerbereich auch Schlackeneinschlüsse vorhanden sind.

25 – an X-ray image – all other radiographs are gamma ray or linear accelerator exposures (Ir-192, Co-60, LINAC 9 MV). For the most parts, films of system class C4 and C5 in accordance with DIN EN ISO 11699-1 [6] are used as these ensure a sufficient detectability and evaluation of defects. Class C1 films were only used for the linear accelerator images.

4 Agreement on Severity Grad

The reference radiographs contained in this catalogue for defect types A, B and C are assigned to a severity grade of 1 to 6 depending on their size, frequency and distribution.

There is no severity grade stated for the reference radiographs for defect type D (cracks). If cracks were detected and have to be evaluated, individual agreements must be concluded.

5 Application of Standard Reference Radiographs

To ensure the most reasonable and unambiguous application of reference radiographs some standard reference radiographs have been supplemented with macroscopic images from destructive testing by cross-sectioning (starting from radiograph A2).

The radiographs produced from the inspected castings shall be compared with the standard reference radiographs of the same wall thickness and energy group. They are marked with letters for the type of defect and the number for the discontinuity grade.

When applying the catalogue to other wall thicknesses the wall thickness of the area to be evaluated shall also be considered for this evaluation.

In so far as evaluations in intermediate grades seem appropriate, e.g. marking with C3/4 – for shrinkage - is also possible. By the same token, multiple grades are possible: e.g. B3/C5 when there is entrapped slag detected alongside shrinkage in the inspected wall.

6 Ergänzungen

Wenn erforderlich und falls entsprechende Prüfmuster zur Verfügung stehen, wird diese Sammlung von Vergleichs-Durchstrahlungsbildern auch weiterhin überarbeitet und ergänzt.

7 Literatur

- [1] ASTM E 446 Vergleichs-Durchstrahlungsbilder für Gussstücke aus Stahlguss mit bis zu 2" (51 mm) Wanddicke
- [2] ASTM E 186 für Gussstücke aus Stahlguss von 2" bis 4.5" (51-114 mm)
- [3] ASTM E 280 für Gussstücke aus Stahlguss von 4" bis 12" (114 305 mm)
- [4] ASTM E 802 für Gussstücke aus Gusseisen mit Lamellengraphit mit bis zu 4.5" (114 mm) Wanddicke
- [5] DIN 54 111: Prüfung metallischer Werkstoffe mit Röntgen- und Gammastrahlen; Teil 2 (Juni 1982): Aufnahme von Durchstrahlungsbildern von Gussstücken aus Eisenwerkstoffen; ersetzt in 2003 durch DIN EN 12 681
- [6] DIN EN ISO 11699:2012, "Zerstörungsfreie Prüfung Industrielle Filme für die Durchstrahlungsprüfung – Teil 1: Klassifizierung von Filmsystemen für die industrielle Durchstrahlungsprüfung"
- [7] K. Gerischer, J. Obser, K.-O. Cavalar: Durchstrahlungsbilder-Vergleichsreihe von Gussfehlern in Chemieapparaten aus Gusseisen mit Lamellengraphit (Vortrag 27, DGZfP-Jahrestagung 1980 in Göttingen und Zeitschrift für Werkstofftechnik 13 (1982) S.77-80)
- [8] K. Gerischer, K.-O. Cavalar: Mehr Sicherheit und Wirtschaftlichkeit durch ZfP-Erfahrungen eines Praktikers der Chemieindustrie (DGZfP-Berichtsband Nr. 14, S. 23, DGZfP-Jahrestagung 1988 in Siegen)

6 Supplements

If necessary and relevant test samples are available, this compilation of reference radiographs will continue to be revised and supplemented.

7 Literature

- ASTM E 446 Standard Reference Radiographs for Steel Castings Up to 2" (51 mm) in Thickness
- [2] ASTM E 186 Standard Reference Radiographs for Heavy-Walled (2" to 4.5") (51-114 mm) Steel Castings
- [3] ASTM E 280 Standard Reference Radiographs for Heavy-Walled (4" to 12") (114 - 305 mm) Steel Castings
- [4] ASTM E 802 Standard Reference Radiographs for Gray Iron Castings Up to 4.5" (114 mm) in Thickness
- [5] DIN 54 111: Non-destructive testing testing of metallic materials by X- or gamma rays; Part 2 (June 1982): radiographic technique for castings of iron materials; replaced by DIN EN 12 681 in 2003
- [6] DIN EN ISO 11699:2012, "Non-destructive testing Industrial radiographic films – Part 1: Classification of film systems for industrial radiography"
- [7] K. Gerischer, J. Obser, K.-O. Cavalar: Reference Radiographs of Casting Defects in Chemical Apparatus made of Gray Cast Iron (Lecture 27, DGZfP Annual conference 1980 in Göttingen and "Zeitschrift für Werkstofftechnik" 13 (1982) pp.77-80)
- [8] K. Gerischer, K.-O. Cavalar: Enhanced Safety and Efficiency through NDT Experience of a Practitioner from Chemical Industry (DGZfP conference volume No. 14, p. 23, DGZfP Annual conference 1988 in Siegen)

8 Liste der Vergleichsbilder

Bild	Fehlerart	Bewer-	Film-	Strah-	Gusseisensorte	Wand-
		tungs-	system	len-	(nach EN 1561	dicke
		grad	klasse	quelle	oder EN 1563)	mm
1	A - Gasblasen	1	C4	lr-192	GGL (GJL-250)	20
2	A - Gasblasen	2	C4	lr-192	GGL (GJL-200)	40
3	A - Gasblasen	3	C4	lr-192	GGL (GJL-250)	20
4	A - Gasblasen	4	C4	lr-192	GGL (GJL-250)	20
5	A - Gasblasen	5	C4	lr-192	GGL (GJL-250)	20
6	A - Gasblasen	6	C4	lr-192	GGL (GJL-200)	40
7	B - Einschlüsse	1	C4	lr-192	GGL (GJL-250)	40
8	B - Einschlüsse	2	C4	lr-192	GGL (GJL-250)	45
9	B - Einschlüsse	3	C4	lr-192	GGL (GJL-250)	40
11	B - Einschlüsse	5	C4	lr-192	GGL (GJL-200)	50
12	B - Einschlüsse	6	C4	lr-192	GGL (GJL-250)	40
13	B - Einschlüsse	6	C4	lr-192	GGL (GJL-200)	45
14	C - Lunker	1	C4	lr-192	GGL (GJL-250)	40
15	C - Lunker	1	C4	lr-192	GGL (GJL-250)	60
16	C - Lunker	2	C4	lr-192	GGL (GJL-250)	45
17	C - Lunker	3	C4	lr-192	GGL (GJL-250)	40
18	C - Lunker	3	C5	lr-192	GGL (GJL-250)	55
20	C - Lunker	4	C5	lr-192	GGL (GJL-250)	55
22	C - Lunker	5	C4	Ir-192	GGL (GJL-200)	50
24	C - Lunker	6	C4	lr-192	GGL (GJL-200)	40
25	C - Lunker	4	C4	Röntgen	GGL (GJL-250)	50
	D - Risse			_		
26	A - Gasblasen	2	C4	lr-192	GGL (GJL-250)	40
	C - Lunker	1				
27	A - Gasblasen	2	C4	lr-192	GGL (GJL-250)	45
	B - Einschlüsse	3				
28	A - Gasblasen	6	C4	lr-192	GGL (GJL-200)	50
	B - Einschlüsse	6				
29	A - Spritzkugel	1	C4	lr-192	GGL (GJL-250)	45
	B - Einschlüsse	2				
	C - Lunker	2				
30	A - Spritzkugel	5	C4	lr-192	GGL (GJL-200)	45
	B - Einschlüsse	4				
	C – Lunker	1				

8 List of Standards Reference Radiographs

Ima-	Type of	Sever-	Film	Radia-	Cast iron type	Wall in
ge	discontinuity	ity	system	tion	(acc. to EN 1561	mm
		grade	class	source	or EN 1563)	
1	A - gas holes	1	C4	lr-192	GGL (GJL-250)	20
2	A - gas holes	2	C4	lr-192	GGL (GJL-200)	40
3	A - gas holes	3	C4	lr-192	GGL (GJL-250)	20
4	A - gas holes	4	C4	lr-192	GGL (GJL-250)	20
5	A - gas holes	5	C4	Ir-192	GGL (GJL-250)	20
6	A - gas holes	6	C4	Ir-192	GGL (GJL-200)	40
7	B - inclusions	1	C4	lr-192	GGL (GJL-250)	40
8	B - inclusions	2	C4	lr-192	GGL (GJL-250)	45
9	B - inclusions	3	C4	lr-192	GGL (GJL-250)	40
11	B - inclusions	5	C4	Ir-192	GGL (GJL-200)	50
12	B - inclusions	6	C4	Ir-192	GGL (GJL-250)	40
13	B - inclusions	6	C4	Ir-192	GGL (GJL-200)	45
14	C - shrinkage	1	C4	Ir-192	GGL (GJL-250)	40
15	C - shrinkage	1	C4	Ir-192	GGL (GJL-250)	60
16	C - shrinkage	2	C4	Ir-192	GGL (GJL-250)	45
17	C - shrinkage	3	C4	Ir-192	GGL (GJL-250)	40
18	C - shrinkage	3	C5	Ir-192	GGL (GJL-250)	55
20	C - shrinkage	4	C5	Ir-192	GGL (GJL-250)	55
22	C - shrinkage	5	C4	Ir-192	GGL (GJL-200)	50
24	C - shrinkage	6	C4	Ir-192	GGL (GJL-200)	40
25	C - shrinkage	4	C4	Röntgen	GGL (GJL-250)	50
	D - cracks					
26	A - gas holes	2	C4	Ir-192	GGL (GJL-250)	40
	C - shrinkage	1				
27	A - gas holes	2	C4	lr-192	GGL (GJL-250)	45
	B - inclusions	3				
28	A - gas holes	6	C4	lr-192	GGL (GJL-200)	50
	B - inclusions	6				
29	A - cold shots	1	C4	Ir-192	GGL (GJL-250)	45
	B - inclusions	2				
	C - shrinkage	2				
30	A - cold shots	5	C4	Ir-192	GGL (GJL-200)	45
	B - inclusions	4				
	C – shrinkage	1				

Bild	Fehlerart	Bewer-	Film-	Strah-	Gusseisensorte	Wand	Ima-	Type of	Seve-
		tungs-	system	len-	(nach EN 1561	dicke	ge	discontinuity	rity
		grad	klasse	quelle	oder EN 1563)	mm			grade
33	D - Risse		C4	lr-192	GGL (GJL-250)	55	33	D - cracks	
34	A - Spritzkugel	4	C4	lr-192	GGL (GJL-250)	45	34	A - cold shots	4
35	D - Risse		C5	lr-192	GGL (GJL-250)	60	35	D - cracks	
37	A - eingegosse-	5	C4	Linac	GGG (GJS-400-15)	90 -	37	A - entrapped	5
	nes Stahlteil			9MV		160		steel part	
38	B - Einschlüsse	3 (4)	C4	Co-60	GGG (GJS 400-15)	110	38	B - inclusions	3 (4)
39	C - Lunker	1	C5	Co-60	GGG (GJS 400-15)	90	39	C - shrinkage	1
40	C - Lunker	4	C4	Linac 9	GGG (GJS 400-15)	300 -	40	C - shrinkage	4
						360			
41	C - Lunker	5	C1	Linac 9	GGG (GJS 400-15)	100	41	C - shrinkage	5
42	B - Dross	3	C4	lr-192	GGG (GJS 400-15)	20-45	42	B - dross	3
43	B - Dross	4	C5	Linac 9	GGG (GJS 400-15)	250	43	B - dross	4
44	B - Dross	5	C1	Linac 9	GGG (GJS 400-15)	100	44	B - dross	5
A2	C - Lunker	4	C4	lr-192	GGL (GJL-250)	75	A2	C - shrinkage	4
A4	C - Lunker	2	C4	lr-192	GGL (GJL-250)	80	A4	C - shrinkage	2
A5	C - Lunker	4	C4	lr-192	GGL (GJL-250)	50	A5	C - shrinkage	4
A6	A - Gasblasen	5	C4	lr-192	GGL (GJL-250)	70	A6	A - gas holes	5
	C - Lunker	2						C - shrinkage	2
A7	B - Einschlüsse	2	C5	lr-192	GGL (GJL-250)	75	A7	B - inclusions	2
	C - Lunker	3						C - shrinkage	3
A8	C - Lunker	5	C5	lr-192	GGL (GJL-250)	85	A8	C - shrinkage	5
A9	C - Lunker	5	C5	lr-192	GGL (GJL-250)	27	A9	C - shrinkage	5
	D - Risse							D - cracks	
A11	C - Lunker	4	C4	lr-192	GGL (GJL-250)	63	A11	C - shrinkage	4
A13	B - Einschlüsse	1	C5	lr-192	GGL (GJL-250)	60	A13	B - inclusions	1
	C - Lunker	4						C - shrinkage	4
A14	B - Einschlüsse	1	C5	lr-192	GGL (GJL-250)	75	A14	B - inclusions	1
	C - Lunker	3						C - shrinkage	3
A15	C - Lunker	4	C5	lr-192	GGL (GJL-250)	75	A15	C - shrinkage	4
A16	A - Gasblasen	6	C5	Ir-192	GGL (GJL-250)	65	A16	A - gas holes	6
A17	B - Einschlüsse	3	C5	lr-192	GGL (GJL-250)	65	A17	B - inclusions	3
A18	C - Lunker	4	C5	Ir-192	GGL (GJL-250)	75	A18	C - shrinkage	4
A19	C - Lunker	5	C5	lr-192	GGG (GJS 400-15)	30	A19	C - shrinkage	5
A20	B – Einschlüsse	2	C4	lr-192	GGL (GJL-250)	65	A20	B – inclusions	2

Ima-	Type of	Seve-	Film	Radia-	Cast iron type	Wall
ge	discontinuity	rity	system	tion	(acc. to EN 1561	in
		grade	class	source	or EN 1563)	mm
33	D - cracks		C4	Ir-192	GGL (GJL-250)	55
34	A - cold shots	4	C4	Ir-192	GGL (GJL-250)	45
35	D - cracks		C5	Ir-192	GGL (GJL-250)	60
37	A - entrapped	5	C4	LINAC	GGG (GJS-400-15)	90-
	steel part			9MV		160
38	B - inclusions	3 (4)	C4	Co-60	GGG (GJS 400-15)	110
39	C - shrinkage	1	C5	Co-60	GGG (GJS 400-15)	90
40	C - shrinkage	4	C4	LINAC	GGG (GJS 400-15)	300 -
				9MV		360
41	C - shrinkage	5	C1	LINAC 9	GGG (GJS 400-15)	100
42	B - dross	3	C4	lr-192	GGG (GJS 400-15)	20-45
43	B - dross	4	C5	LINAC 9	GGG (GJS 400-15)	250
44	B - dross	5	C1	LINAC 9	GGG (GJS 400-15)	100
A2	C - shrinkage	4	C4	Ir-192	GGL (GJL-250)	75
A4	C - shrinkage	2	C4	Ir-192	GGL (GJL-250)	80
A5	C - shrinkage	4	C4	Ir-192	GGL (GJL-250)	50
A6	A - gas holes	5	C4	Ir-192	GGL (GJL-250)	70
	C - shrinkage	2				
A7	B - inclusions	2	C5	lr-192	GGL (GJL-250)	75
	C - shrinkage	3				
A8	C - shrinkage	5	C5	Ir-192	GGL (GJL-250)	85
A9	C - shrinkage	5	C5	Ir-192	GGL (GJL-250)	27
	D - cracks					
A11	C - shrinkage	4	C4	Ir-192	GGL (GJL-250)	63
A13	B - inclusions	1	C5	Ir-192	GGL (GJL-250)	60
	C - shrinkage	4				
A14	B - inclusions	1	C5	Ir-192	GGL (GJL-250)	75
	C - shrinkage	3				
A15	C - shrinkage	4	C5	Ir-192	GGL (GJL-250)	75
A16	A - gas holes	6	C5	Ir-192	GGL (GJL-250)	65
A17	B - inclusions	3	C5	lr-192	GGL (GJL-250)	65
A18	C - shrinkage	4	C5	Ir-192	GGL (GJL-250)	75
A19	C - shrinkage	5	C5	Ir-192	GGG (GJS 400-15)	30
A20	B – inclusions	2	C4	lr-192	GGL (GJL-250)	65

Bild	Fehlerart	Bewer-	Film-	Strah-	Gusseisensorte	Wand
		tungs-	system	len-	(nach EN 1561	dicke
		grad	klasse	quelle	oder EN 1563)	mm
A21	A - Gasblasen	2	C5	lr-192	GGL (GJL-250)	56
A22	A - Gasblasen	3	C5	lr-192	GGL (GJL-250)	60
A23	A - Gasblasen	4	C5	lr-192	GGG (GJS 500-7)	16
A24	C - Lunker	5	C5	lr-192	GGG (GJS 500-7)	30/32
A25	C - Lunker	4	C5	lr-192	GGG (GJS 500-7)	35
A27	B - Einschlüsse	3	C5	lr-192	GGL (GJL-250)	65
	D - Risse					
A28	A - Hohlräume	6	C5	lr-192	GGL (GJL-250)	65
	D - Risse					
A29	A - Hohlräume	6	C5	lr-192	GGL (GJL-250)	65
	B - Einschlüsse	3				
A30	A - Hohlräume	6	C5	lr-192	GGL (GJL-250)	65
	B - Einschlüsse	3				
A32	C - Lunker	6	C4	Linac 9	GGG (GJS 400-15)	100
A33	C - Lunker	5	C4	Linac 9	GGG (GJS 400-15)	100

Lunca	Turne of	Causa	Eller	Dedie	Cost ince two o	
Ima-	Type of	Seve-	FIIM	Radia-	Cast Iron type	waii
ge	discontinuity	rity	system	tion	(acc. to EN 1561	in
		grade	class	source	or EN 1563)	mm
A21	A - gas holes	2	C5	lr-192	GGL (GJL-250)	56
A22	A - gas holes	3	C5	Ir-192	GGL (GJL-250)	60
A23	A - gas holes	4	C5	lr-192	GGG (GJS 500-7)	16
A24	C - shrinkage	5	C5	Ir-192	GGG (GJS 500-7)	30/32
A25	C - shrinkage	4	C5	Ir-192	GGG (GJS 500-7)	35
A27	B - inclusions	3	C5	Ir-192	GGL (GJL-250)	65
	D - cracks					
A28	A - blow holes	6	C5	Ir-192	GGL (GJL-250)	65
	D - cracks					
A29	A - blow holes	6	C5	Ir-192	GGL (GJL-250)	65
	B - inclusions	3				
A30	A - blow holes	6	C5	Ir-192	GGL (GJL-250)	65
	B - inclusions	3				
A32	C - shrinkage	6	C4	LINAC 9	GGG (GJS 400-15)	100
A33	C - shrinkage	5	C4	LINAC 9	GGG (GJS 400-15)	100

Richtlinie D5 2016 4. Auflage	Gasblasen gas porosity porosité gazeuseVEinschlüsse inclusionsVEinschlüsse inclusionsBLunker shrinkage ratassureDRisse fissuresD	_1cm_ Fehlerart type of defect <i>type des défauts</i>	123456Bewertungsgrad sever i ty level pondération	DGZIP
Vergleichs- Durchstrahlungs- bilder für Gußstücke aus Gußeisen	UIN 62	EE *		mklasse C ass of film asse de film b b b b b b b b b b b b b b b b b b b
Reference Radiographs for Castings				Röntgen Gamma
Clichés radio- graphiques de référence pour pièces de fonte	<u>6750</u>	12	A1	Ir 192 Strahlenari type of radii Gamma Co 60 Hochenergie high energy haute énergie
DEUTSCHE GESELLSCHAFT FÜR	Durchstrahlungsbild	Radiograph	Cliché radiographique	Bild
ZERSTÖRUNGSFREIE PRÜFUNG E.V. Max-Planck-Str. 6 12489 Berlin	mit Lamellengraphit with grey iron à graphite lamellaire	mit Kugelgraphit with ductile iron à graphite sphéroïdal	Wanddicke wall thickness épaisseur du paroi	Radiograph Cliché No1









Richtlinie	A B C D	_ 1 cm	1 2 3 4 5 6	
2016 4. Auflage	Gasblasen gas porosity <i>porosité gazeuse</i> Einschlüsse inclusions inclusions inclusions inclusions ratassure shrinkage ratassure Risse cracks	Fehlerart type of defect <i>type des défauts</i>	Bewertungsgrad severity level pondération	DGZ{P
Vergleichs- Durchstrahlungs-	38,37.0	and a state		
bilder für Gußstücke aus Gußeisen	1. 1. 1. 1. 1. 1. 1. 1. 1. 1. 1. 1. 1. 1			hklasse s of filr sse de 1 4
Deferre				5 clas
Reference Radiographs for Castings				Röntgen
Clichés radio- graphiques de référence pour pièces de fonte			A6	Gamma Ir 192 Gamma Co 60 Hochenergie high energy haute énergie
DEUTSCHE GESELLSCHAFT FÜR ZERSTÖRUNGSEREIE	Durchstrahlungsbild	Radiograph	Cliché radiographique	Bild
PRÜFUNG E.V. Max-Planck-Str. 6 12489 Berlin	mit Lamellengraphit with grey iron à graphite lamellaire	mit Kugelgraphit with ductile iron à graphite sphéroïdal	Wanddicke wall thickness épaisseur du paroi	Radiograph Cliché No. 6
E-mail: mail@dgzfp.de Internet: www.dgzfp.de			40 mm	

Richtlinie D5 2016 4. Auflage	Gasblasen gas porosity porosité gazeuseVgas porosity porosité gazeuseVEinschlüsse inclusions inclusionsVLunker shrinkage ratassureDRisse fissuresD	1 cm Fehlerart type of defect <i>type des défauts</i>	123456Bewertungsgrad sever i ty level pondération	DGZIP
Vergleichs- Durchstrahlungs- bilder für Gußstücke aus Gußeisen Reference Radiographs for Castings Clichés radio- graphiques de référence				ahlenart Filmklasse C ae of radiation class of film be of radiation class of film be des rayons classe de film be des rayons classe de film co 0 classe de film co 0 classe de film
DEUTSCHE	Durchstrahlungsbild	Radiograph	B1 Cliché radioaraphique	Hochenergie high energy haute énergie
ZERSTÖRUNGSFREIE PRÜFUNG E.V. Max-Planck-Str. 6 12489 Berlin E-mail: mail@dgzfp.de Internet: www.dgzfp.de	mit Lamellengraphit with grey iron à graphite lamellaire	mit Kugelgraphit with ductile iron à graphite sphéroïdal	Wanddicke wall thickness épaisseur du paroi 40mm	Bild Radiograph <i>Cliché</i> No. 7

Richtlinie D5 2016 4. Auflage	Gasblasen gas porosity porosité gazeuseVBinschlüsse inclusions inclusionsPEinschlüsse inclusions inclusionsPLunker shrinkage ratassureDRisse fissuresD	<u>fehlerart</u> type of defect <i>type des défauts</i>	123456Bewertungsgrad severity level pondération	DGZfP
Vergleichs- Durchstrahlungs- bilder für Gußstücke aus Gußeisen				Filmklasse Cclass of filmclasse de filmCPVV <td< th=""></td<>
Reference Radiographs for Castings <i>Clichés radio- graphiques de référence pour pièces de fonte</i>			B2	Strahlenart
DEUTSCHE GESELLSCHAFT FÜR ZERSTÖRUNGSFREIE PRÜFUNG E.V. Max-Planck-Str. 6 12489 Berlin E-mail: mail@dgzfp.de Internet: www.dgzfp.de	Durchstrahlungsbild mit Lamellengraphit with grey iron à graphite lamellaire	Radiograph mit Kugelgraphit with ductile iron à graphite sphéroïdal	Cliché radiographique Wanddicke wall thickness épaisseur du paroi 45 mm	Bild Radiograph Cliché No8

Richtlinie D5 2016 4. Auflage	Gasblasen gas porositý porosité gazeuseVEinschlüsse inclusionsVEinschlüsse inclusionsBNunker shrinkage ratassureDRisse cracksD	1 cm Fehlerart type of defect <i>type des défauts</i>	123456Bewertungsgrad severity level pondération	DGZfP
Vergleichs- Durchstrahlungs- bilder für Gußstücke aus Gußeisen Reference Radiographs for Castings				Bilmklasse C Filmklasse C class of film class de film 2 Bilmklasse C
Clichés radio- graphiques de référence pour pièces de fonte			B3	GammaStrahlenartStrahlenarttype of radiatiotype des rayonCo 90Hochenergiehigh energyhaute énergie
DEUTSCHE GESELLSCHAFT FÜR ZERSTÖRLINGSERFIE	Durchstrahlungsbild	Radiograph	Cliché radiographique	Bild
PRÜFUNG E.V. Max-Planck-Str. 6 12489 Berlin E-mail: mail@dgzfp.de Internet: www.dgzfp.de	mit Lamellengraphit with grey iron à graphite lamellaire	mit Kugelgraphit with ductile iron à graphite sphéroïdal	Wanddicke wall thickness épaisseur du paroi 40 mm	Radiograph Cliché No. 9

Richtlinie D5 2016 4. Auflage	Gasblasen gas porosity porosité gazeuseVBinschlüsse inclusions inclusionsVEinschlüsse inclusions inclusionsALunker shrinkage ratassureDRisse fissuresD	1 cm Fehlerart type of defect <i>type des défauts</i>	123456Bewertungsgrad severity level pondération	DGZIP
Vergleichs- Durchstrahlungs- bilder für Gußstücke aus Gußeisen			1	Filmklasse C class of film classe de film C B C C C C C C C C C C
Reference Radiographs for Castings <i>Clichés radio- graphiques de</i>				köntgen of radiation <i>des rayons</i> <i>des rayons</i> <i>des rayons</i> <i>des</i> <i>des</i> <i>des</i> <i>des</i> <i>des</i> <i>des</i> <i>des</i> <i>des</i> <i>des</i> <i>des</i> <i>des</i> <i>des</i> <i>des</i> <i>des</i> <i>des</i> <i>des</i> <i>des</i> <i>des</i> <i>des</i> <i>des</i> <i>des</i> <i>des</i> <i>des</i> <i>des</i> <i>des</i> <i>des</i> <i>des</i> <i>des</i> <i>des</i> <i>des</i> <i>des</i> <i>des</i> <i>des</i> <i>des</i> <i>des</i> <i>des</i> <i>des</i> <i>des</i> <i>des</i> <i>des</i> <i>des</i> <i>des</i> <i>des</i> <i>des</i> <i>des</i> <i>des</i> <i>des</i> <i>des</i> <i>des</i> <i>des</i> <i>des</i> <i>des</i> <i>des</i> <i>des</i> <i>des</i> <i>des</i> <i>des</i> <i>des</i> <i>des</i> <i>des</i> <i>des</i> <i>des</i> <i>des</i> <i>des</i> <i>des</i> <i>des</i> <i>des</i> <i>des</i> <i>des</i> <i>des</i> <i>des</i> <i>des</i> <i>des</i> <i>des</i> <i>des</i> <i>des</i> <i>des</i> <i>des</i> <i>des</i> <i>des</i> <i>des</i> <i>des</i> <i>des</i> <i>des</i> <i>des</i> <i>des</i> <i>des</i> <i>des</i> <i>des</i> <i>des</i> <i>des</i> <i>des</i> <i>des</i> <i>des</i> <i>des</i> <i>des</i> <i>des</i> <i>des</i> <i>des</i> <i>des</i> <i>des</i> <i>des</i> <i>des</i> <i>des</i> <i>des</i> <i>des</i> <i>des</i> <i>des</i> <i>des</i> <i>des</i> <i>des</i> <i>des</i> <i>des</i> <i>des</i> <i>des</i> <i>des</i> <i>des</i> <i>des</i> <i>des</i> <i>des</i> <i>des</i> <i>des</i> <i>des</i> <i>des</i> <i>des</i> <i>des</i> <i>des</i> <i>des</i> <i>des</i> <i>des</i> <i>des</i> <i>des</i> <i>des</i> <i>des</i> <i>des</i> <i>des</i> <i>des</i> <i>des</i> <i>des</i> <i>des</i> <i>des</i> <i>des</i> <i>des</i> <i>des</i> <i>des</i> <i>des</i> <i>des</i> <i>des</i> <i>des</i> <i>des</i> <i>des</i> <i>des</i> <i>des</i> <i>des</i> <i>des</i> <i>des</i> <i>des</i> <i>des</i> <i>des</i> <i>des</i> <i>des</i> <i>des</i> <i>des</i> <i>des</i> <i>des</i> <i>des</i> <i>des</i> <i>des</i> <i>des</i> <i>des</i> <i>des</i> <i>des</i> <i>des</i> <i>des</i> <i>des</i> <i>des</i> <i>des</i> <i>des</i> <i>des</i> <i>des</i> <i>des</i> <i>des</i> <i>des</i> <i>des</i> <i>des</i> <i>des</i> <i>des</i> <i>des</i> <i>des</i> <i>des</i> <i>des</i> <i>des</i> <i>des</i> <i>des</i> <i>des</i> <i>des</i> <i>des</i> <i>des</i> <i>des</i> <i>des</i> <i>des</i> <i>des</i> <i>des</i> <i>des</i> <i>des</i> <i>des</i> <i>des</i> <i>des</i> <i>des</i> <i>des</i> <i>des</i> <i>des</i> <i>des</i> <i>des</i> <i>des</i> <i>des</i> <i>des</i> <i>des</i> <i>des</i> <i>des</i> <i>des</i> <i>des</i> <i>des</i> <i>des</i> <i>des</i> <i>des</i> <i>des</i> <i>des</i> <i>des</i> <i>des</i> <i>des</i> <i>des</i> <i>des</i> <i>des</i> <i>des</i> <i>des</i> <i>des</i> <i>des</i> <i>des</i> <i>des</i> <i>des</i> <i>des</i> <i>des</i> <i>des</i> <i>des</i> <i>des</i> <i>des</i> <i>des</i> <i>des</i> <i>des</i> <i>des</i> <i>des</i> <i>des</i> <i>des</i> <i>des</i> <i>des</i> <i>des</i> <i>des</i> <i>des</i> <i>des</i> <i>des</i> <i>des</i> <i>des</i> <i>des</i> <i>des</i> <i>des</i> <i>des</i> <i>des</i> <i>des</i> <i>des</i> <i>des</i> <i>des</i> <i>des</i> <i>des</i> <i>des</i> <i>des</i> <i>des</i> <i>des</i> <i>des</i> <i>des</i> <i>des</i> <i>des</i> <i>des</i> <i>des</i> <i>des</i> <i>des</i> <i>des</i> <i>des</i> <i>des</i> <i>des</i> <i>des</i> <i>des</i> <i>des</i> <i>des</i> <i>des</i> <i>des</i> <i>des</i> <i>des</i> <i>des</i> <i>des</i> <i>des</i> <i>des</i> <i>des</i> <i>des</i> <i>des</i> <i>des</i> <i>des</i> <i>des</i> <i>des</i> <i>des</i> <i>des</i> <i>des</i> <i>des</i> <i>des</i> <i>des</i> <i>des</i> <i>des</i> <i>des</i> <i>des</i> <i>des</i> <i>des</i> <i>des</i> <i>des</i> <i>des</i> <i>des</i> <i>des</i> <i>des</i> <i>des</i> <i>des</i> <i>des</i> <i>des</i>
référence pour pièces de fonte	-		B5	thigh energy haute énergie
GESELLSCHAFT FÜR ZERSTÖRUNGSFREIE	Durchstrahlungsbild	Radiograph	Cliché radiographique	Bild
PRÜFUNG E.V. Max-Planck-Str. 6	mit Lamellengraphit	mit Kugelgraphit	Wanddicke	Radiograph
12489 Berlin	à graphite lamellaire	à graphite sphéroïdal	épaisseur du paroi	Cliche No. 11
E-mail: mail@dgzfp.de Internet: www.dgzfp.de			50 mm	

		and the second	the second s	
Richtlinie	A B C D	1 cm	1 2 3 4 5 6	
D5	Izeuse	Fehlerart	Bewertungsgrad	DGZIP
2016	sblasen porosité gé osité gé schlüsse usions usions usions nker nker ssure ssure se etes ures	type of defect type des défauts	severity level pondération	
4. Auflage	Gas gas gas por por incl incl incl incl incl incl shri shri shri shri fiss			
Vergleichs- Durchstrahlungs-	Section 1		1 2 2 2 2 2	
bilder für Gußstücke	A BERGE			klasse of filn se de 1 A
aus Guiseisen	10 94			Film class class
Reference Radiographs for	* 1977 S. 1998			Röntgen
Castings	1.200 2002		San March	diatio Camma Ir 192
Clichés radio- graphiques de				ahlens Co eo Co eo
pour pièces de fonte		1 200	BA	Hochenergie high energy
		- States	B0	haute energie
GESELLSCHAFT FÜR ZERSTÖRUNGSFREIE	Durchstrahlungsbild	Radiograph	Cliché radiographique	Bild
PRÜFUNG E.V. Max-Planck-Str. 6	mit Lamellengraphit with grey iron	mit Kugelgraphit with ductile iron	Wanddicke wall thickness	Radiograph <i>Cliché</i>
F-mail: mail@dgzfp.de	à graphite lamellaire	à graphite sphéroïdal	épaisseur du paroi	No. <u>12</u>
Internet: www.dazfp.de			40 mm	

Richtlinie D5	en e gazeuse his nis nis nis nis nis nis nis n	 Fehlerart type of defect	123456Bewertungsgrad severity level	DGZIP
2016 4. Auflage	Gasbla gas pol gas pol porosit inclusic inclusic inclusic inclusic inclusic inclusic inclusic fractass Rissure cracks	type des défauts	pondération	
Vergleichs- Durchstrahlungs-	0			S a C
bilder für Gußstücke aus Gußeisen		* 842		Imklass ass of fill asse de A
Reference Radiographs for Castings				Röntgen Gamma
Clichés radio- graphiques de référence pour pièces de fonte			B6	Strahlenar Strahlenar Co 60 Hochenergie high energy haute énergie
DEUTSCHE GESELLSCHAFT FÜR ZERSTÖRLINGSEREIE	Durchstrahlungsbild	Radiograph	Cliché radiographique	Bild
PRÜFUNG E.V. Max-Planck-Str. 6 12489 Berlin	mit Lamellengraphit with grey iron à graphite lamellaire	mit Kugelgraphit with ductile iron à graphite sphéroïdal	Wanddicke wall thickness épaisseur du paroi	Radiograph <i>Cliché</i> No. 13
E-mail: mail@dgztp.de			45mm	

Richtlinie D5 2016 4. Auflage	Gasblasen gas porosity porosité gazeuseVEinschlüsse inclusionsVEinschlüsse inclusionsBLunker shrinkage ratassureDRisse fissuresD	_1 cm Fehlerart type of defect <i>type des défauts</i>	123456Bewertungsgrad severity level pondération	DGZIP
Vergleichs- Durchstrahlungs- bilder für Gußstücke aus Gußeisen Reference Radiographs for				Filmklasse C class of film classe de film 2 8 9 8 9 8 9 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1
Castings Clichés radio- graphiques de référence pour pièces de fonte			C1	Strahlenart Strahlenart Strahlenart type of radiation type of radiation <i>type des rayons</i> <i>type des rayons</i> <i>type energie</i> <i>type des rayons</i> <i>type energie</i>
DEUTSCHE GESELLSCHAFT FÜR ZERSTÖRLING SEREJE	Durchstrahlungsbild	Radiograph	Cliché radiographique	Bild
PRÜFUNG E.V. Max-Planck-Str. 6 12489 Berlin E-mail: mail@dgzfp.de Internet: www.dgzfp.de	mit Lamellengraphit with grey iron à graphite lamellaire	mit Kugelgraphit with ductile iron à graphite sphéroïdal	Wanddicke wall thickness épaisseur du paroi 40 mm	Radiograph Cliché No. 14

Richtlinie D5 2016 4. Auflage	Gasblasen gas porosity porosité gazeuseVBinschlüsse inclusions inclusionsBLunker shrinkage ratassureDRisse fissuresD	<u>1 cm</u> Fehlerart type of defect <i>type des défauts</i>	123456Bewertungsgrad severity level pondération	DGZſP
Vergleichs- Durchstrahlungs- bilder für Gußstücke aus Gußeisen				Filmklasse C class of film classe de film V V
Reference Radiographs for Castings Clichés radio- graphiques de référence pour pièces de fonte			C1	Strahlenart Röntgen Strahlenart Gamma type of radiation Ir 192 Gamma Co 60 Hochenergie High energy high energy haute énergie
DEUTSCHE GESELLSCHAFT FÜR ZERSTÖRUNGSFREIE PRÜFUNG E.V. Max-Planck-Str. 6 12489 Berlin E-mail: mail@dgzfp.de	Durchstrahlungsbild mit Lamellengraphit with grey iron à graphite lamellaire	Radiograph mit Kugelgraphit with ductile iron à graphite sphéroïdal	Cliché radiographique Wanddicke wall thickness épaisseur du paroi	Bild Radiograph <i>Cliché</i> No. 15

Vergleichs- Durchstrahlungs- bilder für Gußstücke aus Gußeisen	Filmklasse C class of film classe de film C P C P C
Reference Radiographs for Castings	Röntgen Gamma
Clichés radio- graphiques de référence pour pièces de fonte C2	Strahlena Co 60 Hochenergie high energy <i>haute énergie</i>
DEUTSCHE GESELLSCHAFT FÜR ZERSTÖRLING SERFIE	Bild
PRÜFUNG E.V. mit Lamellengraphit mit Kugelgraphit Wanddicke Max-Planck-Str. 6 with grey iron with ductile iron with ductile iron 12489 Berlin à graphite lamellaire à graphite sphéroïdal Wanddicke	Radiograph <i>Cliché</i> No. 16

Richtlinie D5 2016 4. Auflage	Gasblasen gas porosity porosité gazeuseVEinschlüsse inclusionsVEinschlüsse inclusionsBLunker shrinkage ratassureORisse cracksORisse fissuresD	1 cm Fehlerart type of defect <i>type des défauts</i>	1 2 3 4 5 6 Bewertungsgrad severity level pondération	DGZIP
Vergleichs- Durchstrahlungs- bilder für Gußstücke aus Gußeisen				Filmklasse C class of film classe de film C A B
Reference Radiographs for Castings				Röntgen Gamma Ir 192
Clichés radio- graphiques de référence pour pièces de fonte			C3	Gamma Co 60 Hochenergie high energy haute énergie
DEUTSCHE GESELLSCHAFT FÜR	Durchstrahlungsbild	Radiograph	Cliché radiographique	Bild
PRÜFUNG E.V. Max-Planck-Str. 6 12489 Berlin	mit Lamellengraphit with grey iron à graphite lamellaire	mit Kugelgraphit with ductile iron à graphite sphéroïdal	Wanddicke wall thickness épaisseur du paroi	Radiograph Cliché No17
GESELLSCHAFT FÜR ZERSTÖRUNGSFREIE PRÜFUNG E.V. Max-Planck-Str. 6 12489 Berlin E-mail: mail@dgzfp.de Internet: www.dgzfp.de	mit Lamellengraphit with grey iron à graphite lamellaire	mit Kugelgraphit with ductile iron à graphite sphéroïdal	Wanddicke wall thickness épaisseur du paroi 40 mm	Bild Radiograph <i>Cliché</i> No. 17

Richtlinie D5 2016 4. Auflage	Gasblasen gas porosity porosité gazeuseDGasblasen gas porosity gazeuseCDEinschlüsse inclusions inclusions inclusions inclusions thrinkage 	123456Bewertungsgrad sever i ty level pondération	DGZIP
Vergleichs- Durchstrahlungs- bilder für Gußstücke aus Gußeisen Reference Radiographs for Castings Clichés radio- graphiques de référence pour pièces de fonte		C3	33333333344444444444444445456610
DEUTSCHE GESELLSCHAFT FÜR ZERSTÖRUNGSFREIE PRÜFUNG E.V. Max-Planck-Str. 6 12489 Berlin E-mail: mail@dgzfp.de Internet: www.dgzfp.de	DurchstrahlungsbildRadiographmit Lamellengraphitmit Kugelgraphiwith grey ironwith ductile ironà graphite lamellaireà graphite sphér	Cliché radiographique t Wanddicke wall thickness épaisseur du paroi	Bild Radiograph <i>Cliché</i> No. 18

Richtlinie D5 2016 4. Auflage	as porosity as porosity prosité gazeuse nschlüsse clusions clusions aclusions ninkage ninkage ninkage acks d	Fehlerart type of defect <i>type des défauts</i>	1 2 3 4 5 6 Bewertungsgrad severity level pondération	DGZIP
Vergleichs- Durchstrahlungs- bilder für Gußstücke aus Gußeisen Reference Radiographs for Castings Clichés radio- graphiques de référence pour pièces de fonte			C4	3 3 <td< td=""></td<>
DEUTSCHE GESELLSCHAFT FÜR ZERSTÖRUNGSFREIE PRÜFUNG E.V. Max-Planck-Str. 6 12489 Berlin E-mail: mail@dgzfp.de Internet: www.dgzfp.de	Durchstrahlungsbild mit Lamellengraphit with grey iron à graphite lamellaire	Radiograph mit Kugelgraphit with ductile iron à graphite sphéroïdal	Cliché radiographique Wanddicke wall thickness épaisseur du paroi 55 mm	Bild Radiograph <i>Cliché</i> No. 20

Richtlinie D5 2016 4. Auflage	Gasblasen gas porosity porosité gazeuseVBEinschlüsse inclusionsVEinschlüsse inclusionsBDLunker shrinkage ratassureDDRisse fissuresDD	1 cm Fehlerart type of defect <i>type des défauts</i>	123456Bewertungsgrad severity level pondération	DGZIP
Vergleichs- Durchstrahlungs- bilder für Gußstücke aus Gußeisen Reference Radiographs for Castings <i>Clichés radio- araphiques de</i>				Indemart Filmklasse C of radiation class of film des rayons class of film des rayons class of film Bab class of film Bab class of film Cause de film class Cauma classe de film
DEUTSCHE GESELLSCHAFT FÜR	Durchstrahlungsbild	Radiograph	C 5 Cliché radiographique	Co 60 Hochenergie high energy haute énergie
E-mail: mail@dgzfp.de	mit Lamellengraphit with grey iron à graphite lamellaire	mit Kugelgraphit with ductile iron à graphite sphéroïdal	Wanddicke wall thickness épaisseur du paroi	Radiograph Cliché No. 22

Richtlinie D5 2016 4. Auflage	Gasblasen gas porosity porosité gazeuseVBinschlüsse inclusions inclusionsBLunker shrinkage ratassureDRisse fissuresD	<u>1 cm</u> Fehlerart type of defect <i>type des défauts</i>	123456Bewertungsgrad severity level pondération	DGZIP
Vergleichs- Durchstrahlungs- bilder für Gußstücke aus Gußeisen				Filmklasse Cclass of filmclasse de filmGPV
Reference Radiographs for Castings			ALC ALC	Röntgen Rayons Camma Ir 192
Clichés radio- graphiques de référence pour pièces de fonte			C6	Strahlen Strahlen type of r type des type des high energy haute énergie
DEUTSCHE GESELLSCHAFT FÜR	Durchstrahlungsbild	Radiograph	Cliché radiographique	Bild
PRÜFUNG E.V. Max-Planck-Str. 6 12489 Berlin E-mail: mail@dgzfp.de	mit Lamellengraphit with grey iron à graphite lamellaire	mit Kugelgraphit with ductile iron à graphite sphéroïdal	Wanddicke wall thickness épaisseur du paroi	Radiograph Cliché No. 24




Richtlinie D5 2016 4. Auflage	Gasblasen gas porosity porosité gazeuseVEinschlüsse inclusionsVEinschlüsse inclusionsBLunker shrinkage ratassureDRisse fissuresD	1 cm Fehlerart type of defect <i>type des défauts</i>	1 2 3 4 5 6 Bewertungsgrad severity level pondération	DGZIP
Vergleichs- Durchstrahlungs- bilder für Gußstücke aus Gußeisen		*		Filmklasse C class of film classe de film C A Q
Reference Radiographs for Castings			· · ·	Röntgen Jons Gamma
Clichés radio- graphiques de référence pour pièces de fonte				Ir 192 Strahlenari type of radi type of radi Hochenergie high energy haute énergie
DEUTSCHE GESELLSCHAFT FÜR ZEDSTÖDLING SERELE	Durchstrahlungsbild	Radiograph	Cliché radiographique	Bild
PRÜFUNG E.V. Max-Planck-Str. 6 12489 Berlin	mit Lamellengraphit with grey iron à graphite lamellaire	mit Kugelgraphit with ductile iron à graphite sphéroïdal	Wanddicke wall thickness épaisseur du paroi	Radiograph Cliché No. 27
Internet: www.dazfn.de			45	



Gußstücke aus Gußeisen

Reference Radiographs for Castings

Clichés radiographiques de référence pour pièces de fonte

A6 B6

classe de film class of film Filmklasse 4 5 Röntgen type of radiation type des rayons Gamma Ir 192 Gamma Strahlenart Co 60 Hochenergie high energy haute énergie

DEUTSCHE GESELLSCHAFT FÜR ZERSTÖRUNGSERFIE	Durchstrahlungsbild	Radiograph	Cliché radiographique	Bild
PRÜFUNG E.V. Max-Planck-Str. 6 12489 Berlin	mit Lamellengraphit with grey iron à graphite lamellaire	mit Kugelgraphit with ductile iron à graphite sphéroïdal	Wanddicke wall thickness épaisseur du paroi	Radiograph Cliché No 28
E-mail: mail@dgzfp.de Internet: www.dgzfp.de			50 mm	





Richtlinie D5 2016 4. Auflage	Gasblasen gas porositý porosité gazeuseVBEinschlüsse inclusionsVEinschlüsse inclusionsBDLunker shrinkage ratassureDDRisse cracksDD	_1cm_ Fehlerart type of defect <i>type des défauts</i>	123456Bewertungsgrad sever i ty level pondération	DGZIP
Vergleichs- Durchstrahlungs- bilder für Gußstücke aus Gußeisen Reference Radiographs for Castings <i>Clichés radio-</i>	BINESPEER			enart radiation es rayons Balance es rayons Class of film class of film class de film Balance Class de film Class
graphiques de référence pour pièces de fonte DEUTSCHE GESELLSCHAFT FÜR ZERSTÖRUNGSFREIE PRÜFUNG E.V. Max-Planck-Str. 6 12489 Berlin	Durchstrahlungsbild mit Lamellengraphit with grey iron à araphite lamellaire	Radiograph mit Kugelgraphit with ductile iron à graphite sphéroïdal	E Cliché radiographique Wanddicke wall thickness épaisseur du paroi	Bild Radiograph <i>Cliché</i>
E-mail: maıl@dgzfp.de Internet: www.dgzfp.de		a graphite spheroldal	55 mm	No. <u>35</u>

Richtlinie D5 2016 4. Auflage	Gasblasen gas porosity porosité gazeuseVBEinschlüsse inclusionsVEinschlüsse inclusionsBLunker shrinkage ratassureDRisse fissuresD	_1 cm Fehlerart type of defect <i>type des défauts</i>	123456Bewertungsgrad sever i ty level pondération	DGZſP
Vergleichs- Durchstrahlungs- bilder für Gußstücke aus Gußeisen				Filmklasse C class of film classe de film 9 P Q
Reference Radiographs for Castings <i>Clichés radio- graphiques de référence pour pièces de fonte</i>				Röntgen the of radiation type of radiation type des rayons Gamma Co 60 Hochenergie high energy haute énergie
DEUTSCHE GESELLSCHAFT FÜR ZEDSTÖDLINGSEDELE	Durchstrahlungsbild	Radiograph	Cliché radiographique	Bild
PRÜFUNG E.V. Max-Planck-Str. 6 12489 Berlin	mit Lamellengraphit with grey iron à graphite lamellaire	mit Kugelgraphit with ductile iron à graphite sphéroïdal	Wanddicke wall thickness épaisseur du paroi	Radiograph Cliché No. 34





Richtlinie D5 2016 4. Auflage	Gasblasen gas porosity porosité gazeuseVEinschlüsse inclusions inclusionsVEinschlüsse inclusions inclusionsVLunker shrinkage ratassureORisse fissuresO	<u>1 cm</u> Fehlerart type of defect <i>type des défauts</i>	1 2 3 4 5 6 Bewertungsgrad severity level pondération	DGZIP
Vergleichs- Durchstrahlungs- bilder für Gußstücke aus Gußeisen Reference Radiographs for Castings <i>Clichés radio- graphiques de</i>				AlenartFilmklasse Cof radiationclass of filmof radiationclass of filmdes rayonsclass de film222222
référence pour pièces de fonte DEUTSCHE GESELLSCHAFT FÜR ZERSTÖRUNGSFREIE PRÜFUNG E.V.	Durchstrahlungsbild mit Lamellengraphit	Radiograph mit Kugelgraphit	Cliché radiographique Wanddicke	Bild Radiograph
Max-Planck-Str. 6 12489 Berlin E-mail: maıl@dgzfp.de Internet: www.dgzfp.de	with grey iron à graphite lamellaire	with ductile iron à graphite sphéroïdal	wall thickness épaisseur du paroi 110 mm	Cliché No. <u>38</u>

Richtlinie D5 2016 4. Auflage	Gasblasen gas porosity porosité gazeuseVEinschlüsse inclusionsVEinschlüsse inclusionsBLunker shrinkage ratassureORisse fissuresO	_1 cm Fehlerart type of defect <i>type des défauts</i>	123456Bewertungsgrad severity level pondération	DGZIP
Vergleichs- Durchstrahlungs- bilder für Gußstücke aus Gußeisen				mklasse C ss of film sse de film P
Reference Radiographs for Castings Clichés radio- graphiques de référence pour pièces de fonte				Strahlenart Strahlenart Strahlenart Strahlenart Strahlenart Strahlenart Colas Camma Colas Clas Participation Clas Colas Clas Participation Clas Colas Clas Participation Clas Parti
DEUTSCHE GESELLSCHAFT FÜR ZERSTÖRUNGSFREIE PRÜFUNG E.V. Max-Planck-Str. 6 12489 Berlin E-mail: mail@dgzfp.de Internet: www.dgzfp.de	Durchstrahlungsbild mit Lamellengraphit with grey iron à graphite lamellaire	Radiograph mit Kugelgraphit with ductile iron à graphite sphéroïdal	Cliché radiographique Wanddicke wall thickness épaisseur du paroi 90 mm	Bild Radiograph <i>Cliché</i> No. 39

Richtlinie D5 2016 4. Auflage	Gasblasen gas porositý porosité gazeuseVBinschlüsse inclusions inclusionsBLunker shrinkage ratassureDRisse fissuresD	1 cm Fehlerart type of defect type des défauts	1 2 3 4 5 6 Bewertungsgrad severity level pondération	DGZIP
Vergleichs- Durchstrahlungs- bilder für Gußstücke aus Gußeisen				Filmklasse Cclass of filmclasse de filmCC <td< th=""></td<>
Reference Radiographs for Castings	33366			Röntgen Gamma Ir 192
Clichés radio- graphiques de référence pour pièces de fonte				Strahlena Strahlena type of ra Co 60 Hochenergie <i>yaute énergie</i>
DEUTSCHE GESELLSCHAFT FÜR ZERSTÖRLINGSERFIE	Durchstrahlungsbild	Radiograph	Cliché radiographique	Bild
PRÜFUNG E.V. Max-Planck-Str. 6 12489 Berlin E-mail: mail@dgzfp.de	mit Lamellengraphit with grey iron à graphite lamellaire	mit Kugelgraphit with ductile iron à graphite sphéroïdal	Wanddicke wall thickness épaisseur du paroi 300-360	Radiograph Cliché No. 40

Richtlinie D5 2016 4. Auflage	asblasen as porosity prosité gazeuse prosité gazeuse clusions clusions dusions aclusions acks d d d ssures d	1 cm Fehlerart type of defect <i>type des défauts</i>	123456Bewertungsgrad severity level pondération	DGZ{P
Vergleichs- Durchstrahlungs- bilder für Gußstücke aus Gußeisen Reference Radiographs for Castings Clichés radio- graphiques de référence pour pièces de fonte				Strahlenart Strahlenart type of radiation type des rayonsFilmklasse C class of film class ed filmStrahlenart type des rayonsElimklasse C class of film classe de filmBauma CogoCasse de film classe de filmCogoP Pochenergie pide energia
DEUTSCHE GESELLSCHAFT FÜR ZERSTÖRUNGSFREIE PRÜFUNG E.V. Max-Planck-Str. 6 12489 Berlin E-mail: mail@dgzfp.de Internet: www.dgzfp.de	Durchstrahlungsbild mit Lamellengraphit with grey iron à graphite lamellaire	Radiograph mit Kugelgraphit with ductile iron à graphite sphéroïdal	Cliché radiographique Wanddicke wall thickness épaisseur du paroi 100mm	Bild Radiograph <i>Cliché</i> No. 41

Richtlinie D5 2016 4. Auflage	Gasblasen gas porosity porosité gazeuseVBinschlüsse inclusions inclusionsVEinschlüsse inclusions inclusionsVLunker shrinkage ratassureORisse fracksO	_1 cm Fehlerart type of defect <i>type des défauts</i>	1 2 3 4 5 6 Bewertungsgrad severity level pondération	DGZIP
Vergleichs- Durchstrahlungs- bilder für Gußstücke aus Gußeisen Reference Radiographs for Castings Clichés radio- graphiques de référence pour pièces				Strahlenart StrahlenartFilmklasse CStrahlenart type of radiationFilmklasse Ctype des rayons Classe de filmClasse de filmColasse de filmC
de fonte DEUTSCHE GESELLSCHAFT FÜR ZERSTÖRUNGSFREIE	Durchstrahlungsbild	Radiograph	Cliché radiographique	high energy haute énergie Bild
PRÜFUNG E.V. Max-Planck-Str. 6 12489 Berlin E-mail: mail@dgzfp.de Internet: www.dgzfp.de	mit Lamellengraphit with grey iron à graphite lamellaire	mit Kugelgraphit with ductile iron à graphite sphéroïdal	Wanddicke wall thickness épaisseur du paroi 20-45 mm	Radiograph Cliché No

Richtlinie D5 2016 4. Auflage	Gasblasen gas porositý porosité gazeuseVEinschlüsse inclusionsVEinschlüsse inclusionsMLunker shrinkage ratassureDRisse cracksD	1 cm Fehlerart type of defect <i>type des défauts</i>	1 2 3 4 5 6 Bewertungsgrad severity level pondération	DGZIP
Vergleichs- Durchstrahlungs- bilder für Gußstücke aus Gußeisen Reference Radiographs for Castings Clichés radio- graphiques de référence pour pièces de fonte				Strahlenart Eilmklasse C Strahlenart Class of film type of radiation class of film type des rayons class of film Roundation class of film type des rayons classe de film Ogamma classe de film Participation classe de film
DEUTSCHE GESELLSCHAFT FÜR ZERSTÖRUNGSFREIE PRÜFUNG E.V. Max-Planck-Str. 6 12489 Berlin E-mail: mail@dgzfp.de Internet: www.dgzfp.de	Durchstrahlungsbild mit Lamellengraphit with grey iron à graphite lamellaire	Radiograph mit Kugelgraphit with ductile iron à graphite sphéroïdal	Cliché radiographique Wanddicke wall thickness épaisseur du paroi 250mm	Bild Radiograph <i>Cliché</i> No. 43

Richtlinie D5 2016 4. Auflage	Gasblasen gas porosity porosité gazeuseVEinschlüsse inclusions inclusionsVEinschlüsse inclusions inclusionsOLunker shrinkage ratassureORisse cracksO	1 cm Fehlerart type of defect <i>type des défauts</i>	123456Bewertungsgrad severity level pondération	DGZfP
Vergleichs- Durchstrahlungs- bilder für Gußstücke aus Gußeisen Reference Radiographs for Castings Clichés radio- graphiques de référence pour pièces de fonte			800 50 M	StrahlenartIStrahlenartStrahlenartStrahlenartStrahlenarttype of radiationclass of filmtype des rayonsclass of filmClasse de filmClasse de filmCo 90Classe de filmPante énergieHochenergieHochenergieHochenergie
DEUTSCHE GESELLSCHAFT FÜR ZERSTÖRUNGSFREIE PRÜFUNG E.V. Max-Planck-Str. 6 12489 Berlin E-mail: mail@dgzfp.de Internet: www.dgzfp.de	Durchstrahlungsbild mit Lamellengraphit with grey iron à graphite lamellaire	Radiograph mit Kugelgraphit with ductile iron à graphite sphéroïdal	Cliché radiographique Wanddicke wall thickness épaisseur du paroi 100mm	Bild Radiograph <i>Cliché</i> No. 44

Richtlinie D5 2016 4. Auflage	Gasblasen gas porosity porosité gazeuseVBEinschlüsse inclusionsVEinschlüsse inclusions inclusionsBLunker shrinkage ratassureORisse cracks fissuresO	_1 cm Fehlerart type of defect <i>type des défauts</i>	1 2 3 4 5 6 Bewertungsgrad severity level pondération	DGZIP
Vergleichs- Durchstrahlungs- bilder für Gußstücke aus Gußeisen Reference Radiographs for Castings Clichés radio- graphiques de référence pour pièces de fonte				Strahlenart Strahlenart type of radiation type des rayonsFilmklasse CStrahlenart type des rayonsclass of film class ed film classe de filmStrahlenart type des rayonsclass of film classe de film rotationStrahlenart type des rayonsclass of film classe de filmStrahlenart type des rayonsclass of film classe de filmStrahlenart type des rayonsclasse de film classe de filmStrahlenart type des rayonsstrayons classe de filmStrahlenart type des rayonsstrayons strayonsStrahlenart type des rayonsstrayons strayonsStrahle
DEUTSCHE GESELLSCHAFT FÜR ZERSTÖRUNGSFREIE PRÜFUNG E.V. Max-Planck-Str. 6 12489 Berlin E-mail: mail@dgzfp.de Internet: www.dgzfp.de	Durchstrahlungsbild mit Lamellengraphit with grey iron à graphite lamellaire	Radiograph mit Kugelgraphit with ductile iron à graphite sphéroïdal	Cliché radiographique Wanddicke wall thickness épaisseur du paroi 75 mm	Bild Radiograph <i>Cliché</i> No. <u>A2</u>

Richtlinie D5 2016 4. Auflage	Gasblasen gas porosity porosité gazeuseVEinschlüsse inclusions inclusionsVEinschlüsse inclusions inclusionsAUnker shrinkage ratassureORisse cracksOfissuresT	1 cm Fehlerart type of defect <i>type des défauts</i>	123456Bewertungsgrad severity level pondération	DGZIP
Vergleichs- Durchstrahlungs- bilder für Gußstücke aus Gußeisen Reference Radiographs for Castings Clichés radio- graphiques de référence pour pièces de fonte			S2 //S1	StrahlenartElimklasse CStrahlenartClass of filmStrahlenartClass of filmtype of radiationclass of filmtype des rayonsclasse de filmCodoClasse de filmCodoClasse de filmPante énergieHochenergieHochenergieHigh energyPante énergieHochenergie
DEUTSCHE GESELLSCHAFT FÜR ZERSTÖRUNGSFREIE PRÜFUNG E.V. Max-Planck-Str. 6 12489 Berlin E-mail: mail@dgzfp.de Internet: www.dgzfp.de	Durchstrahlungsbild mit Lamellengraphit with grey iron à graphite lamellaire	Radiograph mit Kugelgraphit with ductile iron à graphite sphéroïdal	Cliché radiographique Wanddicke wall thickness épaisseur du paroi 75 mm	Bild Radiograph <i>Cliché</i> No. <u>A2</u>



S2

Richtlinie D5 2016 4. Auflage	Gasblasen gas porosity porosité gazeuseVEinschlüsse inclusions inclusionsMEinschlüsse inclusions inclusionsMLunker shrinkage ratassureDRisse fissuresD	1 cm Fehlerart type of defect <i>type des défauts</i>	123456Bewertungsgrad severity level pondération	DGZfP
Vergleichs- Durchstrahlungs- bilder für Gußstücke aus Gußeisen Reference Radiographs for				Filmklasse C class of film classe de film 2 8 8 8 8 8 8 8 8 8 8 8 8 8 8 8 8 8 8
Castings Clichés radio- graphiques de référence pour pièces de fonte				Strahlenart Strahlenart type of radiation type des rayons Gamma Gamma Gamma Hochenergie high energy haute énergie
DEUTSCHE GESELLSCHAFT FÜR ZERSTÖRLINGSERFIE	Durchstrahlungsbild	Radiograph	Cliché radiographique	Bild
PRÜFUNG E.V. Max-Planck-Str. 6 12489 Berlin E-mail: mail@dgzfp.de Internet: www.dgzfp.de	mit Lamellengraphit with grey iron à graphite lamellaire	mit Kugelgraphit with ductile iron à graphite sphéroïdal	Wanddicke wall thickness épaisseur du paroi 80 mm	Radiograph Cliché No

Richtlinie D5 2016 4. Auflage	Gasblasen gas porosity porosité gazeuseVBinschlüsse inclusions inclusionsBLunker shrinkage ratassureDRisse fissuresD	_1cm_ Fehlerart type of defect <i>type des défauts</i>	123456Bewertungsgrad severity level pondération	DGZIP
Vergleichs- Durchstrahlungs- bilder für Gußstücke aus Gußeisen Reference Radiographs for Castings Clichés radio- graphiques de référence pour pièces de fonte	S2 S1			StrahlenartElimklasse CStrahlenartStrahlenartStrahlenartClass of filmtype of radiationclass of filmtype des rayonsclass of filmCo gammaClasse de filmCo questoClasse de filmPante euergipante euergiPante euergipante euergi
DEUTSCHE GESELLSCHAFT FÜR ZERSTÖRUNGSFREIE PRÜFUNG E.V. Max-Planck-Str. 6 12489 Berlin E-mail: mail@dgzfp.de Internet: www.dgzfp.de	Durchstrahlungsbild mit Lamellengraphit with grey iron à graphite lamellaire	Radiograph mit Kugelgraphit with ductile iron à graphite sphéroïdal	Cliché radiographique Wanddicke wall thickness épaisseur du paroi 80 mm	Bild Radiograph <i>Cliché</i> No



1 cm

Richtlinie D5 2016 4. Auflage	Gasblasen gas porosity porosité gazeuseVEinschlüsse inclusions inclusionsVEinschlüsse inclusions inclusionsAUnker shrinkage ratassureORisse cracksOfissuresT	_1 cm Fehlerart type of defect <i>type des défauts</i>	123456Bewertungsgrad severity level pondération	DGZIP
Vergleichs- Durchstrahlungs- bilder für Gußstücke aus Gußeisen				Filmklasse C class of film classe de film C A B
Reference Radiographs for Castings		A STATES		Röntgen Gamma
Clichés radio- graphiques de référence pour pièces de fonte				Strahlena Co 60 Hochenergie high energy haute énergie
DEUTSCHE GESELLSCHAFT FÜR	Durchstrahlungsbild	Radiograph	Cliché radiographique	Bild
ZERSTORUNGSFREIE PRÜFUNG E.V. Max-Planck-Str. 6 12489 Berlin	mit Lamellengraphit with grey iron à graphite lamellaire	mit Kugelgraphit with ductile iron à graphite sphéroïdal	Wanddicke wall thickness épaisseur du paroi	Radiograph Cliché No. A5
E-mail: mail@dgzfp.de Internet: www.dgzfp.de			50 mm	





Richtlinie D5 2016 4. Auflage	C D 1 cm Einschlüsse 1 cm Binclusions 1 cm Binclusions	d
Vergleichs- Durchstrahlungs- bilder für Gußstücke aus Gußeisen Reference Radiographs for Castings Clichés radio- graphiques de référence pour pièces de fonte		3 4 4 4 5 4 5 4 5 5 5 6 <td< td=""></td<>
DEUTSCHE GESELLSCHAFT FÜR ZERSTÖRUNGSFREIE PRÜFUNG E.V. Max-Planck-Str. 6 12489 Berlin E-mail: mail@dgzfp.de Internet: www.dgzfp.de	DurchstrahlungsbildRadiographCliché radiographiemit Lamellengraphit with grey iron à graphite lamellairemit Kugelgraphit with ductile iron à graphite sphéroïdalWanddicke wall thickness épaisseur du paroi	gue Bild Radiograph <i>Cliché</i> No. <u>A6</u>











1 cm

		and the second		
Richtlinie	A B C D	_1 cm	1 2 3 4 5 6	
D5 2016 4. Auflage	Gasblasen gas porosity porosité gazeuse Einschlüsse inclusions inclusions inclusions inclusions inclusions inclusions inclusions inclusions inclusions inclusions inclusions inclusions inclusions finsures fissures	Fehlerart type of defect <i>type des défauts</i>	Bewertungsgrad severity level pondération	DGZIP
Vergleichs- Durchstrahlungs-		and the second	Mr. Fr. M.	S a C S S S S S S S S S S S S S S S S S
Gußstücke aus Gußeisen	the start of the		ALCONT IN	mklass ss of fil sse de b
Reference Radiographs for Castings			Mar	t iation <i>tyons</i> Cada Bugu Cauma
Clichés radio- graphiques de référence pour pièces de fonte				Strahlenar Strahlenar Co 60 Hochenergie high energy haute énergie
DEUTSCHE GESELLSCHAFT FÜR	Durchstrahlungsbild	Radiograph	Cliché radiographique	Bild
PRÜFUNG E.V. Max-Planck-Str. 6 12489 Berlin	mit Lamellengraphit with grey iron à graphite lamellaire	mit Kugelgraphit with ductile iron à graphite sphéroïdal	Wanddicke wall thickness épaisseur du paroi	Radiograph Cliché No. A8
E-mail: mail@dgzfp.de			85	





1 cm




Richtlinie D5 2016 4. Auflage	Gasblasen gas porosity porosité gazeuseVEinschlüsse inclusionsVEinschlüsse inclusionsBInclusions inclusionsBLunker shrinkage ratassureORisse fissuresO	1 cm Fehlerart type of defect <i>type des défauts</i>	1 2 3 4 5 6 Bewertungsgrad severity level pondération	DGZIP
Vergleichs- Durchstrahlungs- bilder für Gußstücke aus Gußeisen				Filmklasse Cclass of filmclasse de filmCC <td< th=""></td<>
Reference Radiographs for Castings <i>Clichés radio- graphiques de référence pour pièces de fonte</i>				Röntgen Strahlenart type of radiation type des radiation type des radiation Gamma Co 60 Hochenergie high energy haute énergie
DEUTSCHE GESELLSCHAFT FÜR ZERSTÖRUNGSFREIE PRÜFUNG E.V. Max-Planck-Str. 6 12489 Berlin E-mail: mail@dgzfp.de Internet: www.dozfp.de	Durchstrahlungsbild mit Lamellengraphit with grey iron à graphite lamellaire	Radiograph mit Kugelgraphit with ductile iron à graphite sphéroïdal	Cliché radiographique Wanddicke wall thickness épaisseur du paroi 63mm	Bild Radiograph <i>Cliché</i> No. A11

Richtlinie D5 2016 4. Auflage	Gasblasen gas porosité gas porosité gazeuseGasblasen gas porosité gazeuseBFinschlüsse inclusions inclusions inclusionsBLunker shrinkage 	1 cm hlerart be of defect be des défauts	123456Bewertungsgrad severity level pondération	DGZſP
Vergleichs- Durchstrahlungs- bilder für Gußstücke aus Gußeisen Reference Radiographs for Castings		S1 S2		Filmklasse C class of film class de film S Classe de film B S S S S S S S S S S S S S S S S S S
Clichés radio- graphiques de référence pour pièces de fonte				Strahlenart Strahlenart type of radiatio type of radiatio type des rayor Participation Participation Co endiation Participation Co endiation Participation Participation Co endiation Participation Paritipation
DEUTSCHE GESELLSCHAFT FÜR ZERSTÖRLINGSEREIF	Durchstrahlungsbild Rac	diograph	Cliché radiographique	Bild
PRÜFUNG E.V. Max-Planck-Str. 6	mit Lamellengraphit mi	th ductile iron	Wanddicke wall thickness	Radiograph
12489 Berlin	à graphite lamellaire à g	graphite sphéroïdal	épaisseur du paroi	No. A11
E-mail: maıl@dgzfp.de Internet: www.dgzfp.de			63 mm	



1 cm

Richtlinie D5 2016 4. Auflage	Gasblasen gas porosity porosité gazeuseVEinschlüsse inclusions inclusionsPEinschlüsse inclusions inclusionsPUnnker shrinkage ratassureDRisse fissuresD	1 cm Fehlerart type of defect <i>type des défauts</i>	1 2 3 4 5 6 Bewertungsgrad severity level pondération	DGZfP
Vergleichs- Durchstrahlungs- bilder für Gußstücke aus Gußeisen Reference Radiographs for Castings				enart Filmklasse C f radiation class of film les rayons class of film 0 class of film 1 class of film 8 class of film 8 class of film 8 class of film 1 class of film 8 class of film 9 class of film
graphiques de référence pour pièces de fonte DEUTSCHE GESELLSCHAFT FÜR ZERSTÖRUNGSFREIE	Durchstrahlungsbild	Radiograph	Cliché radiographique	Co 60 Hochenergie high energy haute énergie
PRÜFUNG E.V. Max-Planck-Str. 6 12489 Berlin E-mail: mail@dgzfp.de Internet: www.dgzfp.de	mit Lamellengraphit with grey iron à graphite lamellaire	mit Kugelgraphit with ductile iron à graphite sphéroïdal	Wanddicke wall thickness épaisseur du paroi	Radiograph Cliché No. A13





Richtlinie D5 2016 4. Auflage	Gasblasen gas porosity porosité gazeuseVEinschlüsse inclusions inclusionsMEinschlüsse inclusions inclusionsMLunker shrinkage ratassureDRisse cracksD	1 cm Fehlerart type of defect <i>type des défauts</i>	123456Bewertungsgrad severity level pondération	DGZfP
Vergleichs- Durchstrahlungs- bilder für Gußstücke aus Gußeisen				Filmklasse Cclass of filmclasse de filmCC <td< td=""></td<>
Reference Radiographs for Castings Clichés radio- graphiques de		E sea to		Röntgen of radiation <i>des rayons</i> <i>Camma</i> <i>Camma</i> <i>Camma</i>
référence pour pièces de fonte		44 200		Stra Stra Hochenergie high energy haute énergie
DEUTSCHE GESELLSCHAFT FÜR ZERSTÖRLINGSERFIE	Durchstrahlungsbild	Radiograph	Cliché radiographique	Bild
PRÜFUNG E.V. Max-Planck-Str. 6 12489 Berlin	mit Lamellengraphit with grey iron à graphite lamellaire	mit Kugelgraphit with ductile iron à graphite sphéroïdal	Wanddicke wall thickness épaisseur du paroi	Radiograph Cliché No. A14
E-mail: mail@dgzfp.de			75 mm	





Richtlinie	en sen ser é gazeuse ns ns ns de D D	1 cm Fehlerart type of defect	123456Bewertungsgrad severity level	DGZfP
2016 4. Auflage	Gasbla gas por porositi porositi Einschl inclusic inclusi	type des défauts	pondération	
Vergleichs- Durchstrahlungs- bilder für Gußstücke aus Gußeisen	12142			Filmklasse C class of film classe de film C A B C
Reference Radiographs for Castings				Röntgen Gamma
Clichés radio- graphiques de référence pour pièces de fonte				Strahlena Co 60 Hochenergie high energy haute énergie
DEUTSCHE GESELLSCHAFT FÜR ZERSTÖRLINGSERFIE	Durchstrahlungsbild	Radiograph	Cliché radiographique	Bild
PRÜFUNG E.V. Max-Planck-Str. 6 12489 Berlin	mit Lamellengraphit with grey iron à graphite lamellaire	mit Kugelgraphit with ductile iron à graphite sphéroïdal	Wanddicke wall thickness épaisseur du paroi	Radiograph Cliché No. A15
E-mail: mail@dgzfp.de Internet: www.dgzfp.de			75 mm	

Richtlinie D5 2016 4. Auflage	Gasblasen gas porosity porosité gazeuseVBEinschlüsse inclusionsVEinschlüsse inclusionsBOLunker shrinkage ratassureOORisse fissuresCO	<u>1 cm</u> Fehlerart type of defect <i>type des défauts</i>	123456Bewertungsgrad severity level pondération	DGZIP
Vergleichs- Durchstrahlungs- bilder für Gußstücke aus Gußeisen				Filmklasse Cclass of filmclasse de filmCPV
Radiographs for Castings Clichés radio- graphiques de référence pour pièces de fonte	S1 S2			Röntgen Strahlenart type of radiation type of radiation type des rayons Gamma Co 60 Hochenergie high energy haute énergie
DEUTSCHE GESELLSCHAFT FÜR ZERSTÖRLINGSERFIE	Durchstrahlungsbild	Radiograph	Cliché radiographique	Bild
PRÜFUNG E.V. Max-Planck-Str. 6 12489 Berlin	mit Lamellengraphit with grey iron à graphite lamellaire	mit Kugelgraphit with ductile iron à graphite sphéroïdal	Wanddicke wall thickness épaisseur du paroi	Radiograph Cliché No. A15
E-mail: maıl@dgzfp.de Internet: www.dgzfp.de			75 mm	



Richtlinie D5 2016 4. Auflage	Gasblasen gas porositý porosité gazeuseVBEinschlüsse inclusionsVEinschlüsse inclusionsBLunker shrinkage ratassureDRisse fissuresD	1 cm Fehlerart type of defect <i>type des défauts</i>	123456Bewertungsgrad sever i ty level pondération	DGZIP
Vergleichs- Durchstrahlungs- bilder für Gußstücke aus Gußeisen Reference Radiographs for Castings Clichés radio- graphiques de référence pour pièces de fonte				33333333333344444444444444445611561151515566111<
DEUTSCHE GESELLSCHAFT FÜR ZERSTÖRUNGSEREIE	Durchstrahlungsbild	Radiograph	Cliché radiographique	Bild
PRÜFUNG E.V. Max-Planck-Str. 6 12489 Berlin E-mail: mail@dgzfp.de	mit Lamellengraphit with grey iron à graphite lamellaire	mit Kugelgraphit with ductile iron à graphite sphéroïdal	Wanddicke wall thickness épaisseur du paroi	Radiograph <i>Cliché</i> No. A16





_1 cm

Richtlinie D5 2016 4. Auflage	Gasblasen gas porosity porosité gazeuseVBPorosité gazeuseVEinschlüsseBinclusionsBinclusionsBShrinkageDratassureDRisseCfissuresFissures	1 cm Fehlerart type of defect <i>type des défauts</i>	1 2 3 4 5 6 Bewertungsgrad severity level pondération	DGZIP
Vergleichs- Durchstrahlungs- bilder für Gußstücke aus Gußeisen				Imklasse C ass of film asse de film P
Reference Radiographs for Castings				Röntgen Gamma
Clichés radio- graphiques de référence pour pièces de fonte				Strahlena Strahlena Gamma Co 60 Hochenergie high energy haute énergie
DEUTSCHE GESELLSCHAFT FÜR	Durchstrahlungsbild	Radiograph	Cliché radiographique	Bild
PRÜFUNG E.V. Max-Planck-Str. 6 12489 Berlin	mit Lamellengraphit with grey iron à graphite lamellaire	mit Kugelgraphit with ductile iron à graphite sphéroïdal	Wanddicke wall thickness épaisseur du paroi	Radiograph Cliché No. A17

Richtlinie D5 2016 4. Auflage	Gasblasen gas porosity porosité gazeuseVEinschlüsse inclusions inclusionsVEinschlüsse inclusions inclusionsOLunker shrinkage ratassureORisse fissuresO	<u>1 cm</u> Fehlerart type of defect <i>type des défauts</i>	123456Bewertungsgrad severity level pondération	DGZfP
Vergleichs- Durchstrahlungs- bilder für Gußstücke aus Gußeisen				ilmklasse C ass of film (asse de film P B C
Reference Radiographs for Castings			S1	H Hiation Gamma Camma
Clichés radio- graphiques de référence pour pièces de fonte				Strahlena Strahlena (type of rao <i>type of rao</i> <i>type of rao</i> <i>type of rao</i> <i>type of rao</i> <i>type of rao</i> <i>type of rao</i>
DEUTSCHE GESELLSCHAFT FÜR	Durchstrahlungsbild	Radiograph	Cliché radiographique	Bild
ZERSTORUNGSFREIE PRÜFUNG E.V. Max-Planck-Str. 6 12489 Berlin E-mail: mail@dgzfp.de Internet: www.dgzfp.de	mit Lamellengraphit with grey iron à graphite lamellaire	mit Kugelgraphit with ductile iron à graphite sphéroïdal	Wanddicke wall thickness épaisseur du paroi 65mm	Radiograph Cliché No. <u>A17</u>



Richtlinie D5 2016 4. Auflage	Gasblasen gas porosity porosité gazeuseVEinschlüsse inclusions inclusionsVEinschlüsse inclusions inclusionsALunker shrinkage ratassureORisse cracks 	<u>1 cm</u> Fehlerart type of defect <i>type des défauts</i>	123456Bewertungsgrad severity level pondération	DGZIP
Vergleichs- Durchstrahlungs- bilder für Gußstücke aus Gußeisen Reference Radiographs for Castings Clichés radio- graphiques de référence pour pièces de fonte				Strahlenart StrahlenartStrahlenart Elimklasse CStrahlenart type of radiation type des rayonsFilmklasse CStrahlenart type des rayonsclass of film classe de filmSubserved Band Band Hochenergie high energy haute énergieFilmklasse C
DEUTSCHE GESELLSCHAFT FÜR ZERSTÖRUNGSFREIE PRÜFUNG E.V. Max-Planck-Str. 6 12489 Berlin E-mail: mail@dgzfp.de Internet: www.dgzfp.de	Durchstrahlungsbild mit Lamellengraphit with grey iron à graphite lamellaire	Radiograph mit Kugelgraphit with ductile iron à graphite sphéroïdal	Cliché radiographique Wanddicke wall thickness épaisseur du paroi 75mm	Bild Radiograph <i>Cliché</i> No. A18











Richtlinie D5 2016 4. Auflage	Gasblasen gas porositý gas porosité gazeuseVgas porosité gazeuse porosité gazeuseVEinschlüsse inclusionsVInclusions inclusionsNLunker shrinkage ratassureORisse cracksO	1 cm Fehlerart type of defect <i>type des défauts</i>	1 2 3 4 5 6 Bewertungsgrad severity level pondération	DGZfP
Vergleichs- Durchstrahlungs- bilder für Gußstücke aus Gußeisen				Filmklasse C class of film classe de film C B C C C C C C C C C C
Reference Radiographs for Castings Clichés radio- graphiques de référence pour pièces de fonte				Röntgen Strahlenart type of radiation type of radiation type of adiation type of adiation Gamma Co 60 Hochenergie high energy haute énergi
DEUTSCHE GESELLSCHAFT FÜR ZERSTÖRLING SEREIE	Durchstrahlungsbild	Radiograph	Cliché radiographique	Bild
E-mail: mail@dgzfp.de	mit Lamellengraphit with grey iron à graphite lamellaire	mit Kugelgraphit with ductile iron à graphite sphéroïdal	Wanddicke wall thickness épaisseur du paroi	Radiograph Cliché No. <u>A20</u>





_1 cm

Richtlinie D5 2016 4. Auflage	Gasblasen gas porosité gazeuse porosité gazeuseVEinschlüsse inclusionsVEinschlüsse inclusionsBLunker shrinkage ratassureDRisse fissuresD	_1cm_ Fehlerart type of defect <i>type des défauts</i>	1 2 3 4 5 6 Bewertungsgrad severity level pondération	DGZIP
Vergleichs- Durchstrahlungs-				
bilder für Gußstücke				klasse of filn <i>bse de t</i>
aus Guiseisen				Film class class
Reference Radiographs for Castings				⊂ ∽ Röntgen
custings				art Baliatio Camma Ir 192
Clichés radio- graphiques de référence				Co 60 L
pour pièces de fonte				Hochenergie high energy haute énergi
	Durchstrahlungsbild	Radiograph	Cliché radioaranhiaue	
ZERSTÖRUNGSFREIE PRÜEUNG F V	mit Lamallangraphit	mit Kugalaranhit	Wanddicks	Bild
Max-Planck-Str. 6 12489 Berlin	with grey iron	with ductile iron	wall thickness	Cliché
E-mail: maıl@dgzfp.de Internet: www.dgzfp.de	a graphite lamellaire	à graphite sphéroïdál	épaisseur du paroi	No. <u>A21</u>





Richtlinie D5 2016 4. Auflage	Gasblasen gas porosity porosité gazeuseVBEinschlüsse inclusionsVEinschlüsse inclusionsBLunker shrinkage ratassureDRisse fissuresD	1 cm Fehlerart type of defect <i>type des défauts</i>	123456Bewertungsgrad sever i ty level pondération	DGZIP
Vergleichs- Durchstrahlungs- bilder für Gußstücke aus Gußeisen				Filmklasse C class of film classe de film C B C B C B C C C C C C C S S C C C S S C C S S C C S S C C S S S C C S S S C C S S S C C S S S O F C C S S S C C C S S S C C C S S S C C C S S S C C C S S S C C C S S S S C C C S S S S C C C S S S C C S S S S C C S S S S C C S
Reference Radiographs for Castings <i>Clichés radio-</i>				Röntgen Gamma Ir 192 Gamma
graphiques de référence pour pièces de fonte				Co 60 Strahl Co 60 Hochenergie high energy haute énergie
DEUTSCHE GESELLSCHAFT FÜR ZERSTÖRUNGSFREIE	Durchstrahlungsbild	Radiograph	Cliché radiographique	Bild
PRÜFUNG E.V. Max-Planck-Str. 6 12489 Berlin	mit Lamellengraphit with grey iron à graphite lamellaire	mit Kugelgraphit with ductile iron à graphite sphéroïdal	Wanddicke wall thickness épaisseur du paroi	Radiograph Cliché No. A22
Internet: www.dgzfp.de			60 mm	





S1

Richtlinie D5 2016 4. Auflage	Gasblasen gas porosity porosité gazeuseVBEinschlüsse inclusionsVEinschlüsse inclusionsBDLunker shrinkage ratassureDDRisse fissuresDD	1 cm Fehlerart type of defect <i>type des défauts</i>	1 2 3 4 5 6 Bewertungsgrad severity level pondération	DGZIP
Vergleichs- Durchstrahlungs- bilder für Gußstücke aus Gußeisen Reference Radiographs for Castings				art diation rayons Beure Class of film class of film class de film t b b classe de film classe d
Clichés radio- graphiques de référence pour pièces de fonte DEUTSCHE GESELLSCHAFT FÜR ZERSTÖRUNGSFREIE PRÜEUNC E V	Durchstrahlungsbild	Radiograph	Cliché radiographique	Gamma Co 60 Hochenergie high energy haute énergie
E-mail: mail@dgzfp.de	with grey iron à graphite lamellaire	with ductile iron à graphite sphéroïdal	wanddicke wall thickness épaisseur du paroi	Cliché No. <u>A23</u>




		and the second se	and the second	
Richtlinie D5 2016 4. Auflage	Gasblasen gas porosity porosité gazeuseVBas porosity porosité gazeuseVEinschlüsse inclusionsUEinschlüsse inclusionsUNNNNShrinkage ratassureORisse fissuresO	1 cm Fehlerart type of defect <i>type des défauts</i>	123456Bewertungsgrad sever i ty level pondération	DGZIP
Vergleichs- Durchstrahlungs- bilder für Gußstücke aus Gußeisen Reference Radiographs for Castings Clichés radio- graphiques de référence pour pièces de fonte	15			StrahlenartStrahlenartStrahlenartStrahlenartStrahlenartStrahlenarttype of radiationclass of filmtype des rayonsclass of filmCo edsCammaCo edsCammaCo edsCammaCo edsCammaCo edsCo edsHochenergiHigh energyHochenergiHordenergiHordenergiHordenergiCo edsCo edsCo edsEdsCo edsEds <tr< td=""></tr<>
DEUTSCHE GESELLSCHAFT FÜR ZERSTÖRUNGSFREIE PRÜFUNG E.V. Max-Planck-Str. 6 12489 Berlin E-mail: mail@dgzfp.de Internet: www.dgzfp.de	Durchstrahlungsbild mit Lamellengraphit with grey iron à graphite lamellaire	Radiograph mit Kugelgraphit with ductile iron à graphite sphéroïdal	Cliché radiographique Wanddicke wall thickness épaisseur du paroi 30/32 mm	Bild Radiograph <i>Cliché</i> No. <u>A24</u>





1 cm

Richtlinie D5 2016 4. Auflage	Gasblasen gas porosity porosité gazeuseVBEinschlüsse inclusionsVEinschlüsse inclusionsBOLunker shrinkage ratassureOORisse fissuresCO	1 cm Fehlerart type of defect <i>type des défauts</i>	123456Bewertungsgrad severity level pondération	DGZIP
Vergleichs- Durchstrahlungs- bilder für Gußstücke aus Gußeisen Reference Radiographs for Castings Clichés radio- graphiques de référence pour pièces de fonte				Strahlenart3StrahlenartStrahlenartStrahlenartClass of filmtype of radiationclass of filmtype des rayonsclasse de filmBammaCo 90Co 90BammaCo 90HochenergieHochenergieHigh energyHochenergieHigh energyHaute énergieHigh energy
DEUTSCHE GESELLSCHAFT FÜR ZERSTÖRUNGSFREIE PRÜFUNG E.V. Max-Planck-Str. 6 12489 Berlin E-mail: mail@dgzfp.de Internet: www.dgzfp.de	Durchstrahlungsbild mit Lamellengraphit with grey iron à graphite lamellaire	Radiograph mit Kugelgraphit with ductile iron à graphite sphéroïdal	Cliché radiographique Wanddicke wall thickness épaisseur du paroi 35 mm	Bild Radiograph Cliché No. <u>A25</u>

Richtlinie D5 2016 4. Auflage	Gasblasen gas porosity porosité gazeuseVEinschlüsse inclusions inclusionsBLunker shrinkage ratassureDRisse fissuresD	<u>1 cm</u> Fehlerart type of defect <i>type des défauts</i>	1 2 3 4 5 6 Bewertungsgrad severity level pondération	DGZIP
Vergleichs- Durchstrahlungs- bilder für Gußstücke aus Gußeisen Reference Radiographs for Castings Clichés radio- graphiques de référence pour pièces de fonte			S1 S2	3StrahlenartStrahlenartStrahlenartStrahlenarttype of radiationtype of radiationtype des rayonsClass of filmClass of filmBilmklasse CClass of filmCogoBilmklasse CCogoClass of filmCogoHochenergieHigh energyHigh energyHorderedieHigh energie
DEUTSCHE GESELLSCHAFT FÜR ZERSTÖRUNGSFREIE	Durchstrahlungsbild	Radiograph	Cliché radiographique	Bild
PRÜFUNG E.V. Max-Planck-Str. 6 12489 Berlin E-mail: mail@dgzfp.de Internet: www.dgzfp.de	mit Lamellengraphit with grey iron à graphite lamellaire	mit Kugelgraphit with ductile iron à graphite sphéroïdal	Wanddicke wall thickness épaisseur du paroi 35 mm	Radiograph Cliché No. <u>A25</u>









S1

Richtlinie D5 2016 4. Auflage	Gasblasen gas porositý porosité gazeuseVgas porositý porosité gazeuseVEinschlüsse inclusionsUEinschlüsse inclusionsDLunker shrinkage ratassureDRisse fissuresD	1 cm Fehlerart type of defect <i>type des défauts</i>	123456Bewertungsgrad severity level pondération	DGZ{P
Vergleichs- Durchstrahlungs- bilder für Gußstücke aus Gußeisen Reference Radiographs for Castings				rt liation ayons class of film class of film classe de film b b b classe de film classe de film classe de film classe de film b classe de film classe de fil
Clichés radio- graphiques de référence pour pièces de fonte	Durchstrahlungshild	Padiograph	Cliché radiographique	Strahlena Strahlena (type of rao (type of rao (type of rao (type des rad) (type of rao (type des rad) (type of rao (type of rao) (type of type
GESELLSCHAFT FUR ZERSTÖRUNGSFREIE PRÜFUNG E.V. Max-Planck-Str. 6 12489 Berlin E-mail: mail@dgzfp.de Internet: www.dgzfp.de	mit Lamellengraphit with grey iron à graphite lamellaire	mit Kugelgraphit with ductile iron à graphite sphéroïdal	Wanddicke wall thickness épaisseur du paroi	Bild Radiograph <i>Cliché</i> No. <u>A28</u>





Richtlinie D5 2016 4. Auflage	Gasblasen gas porosity porosité gazeuseVgas porosity porosité gazeuseVEinschlüsse inclusions inclusionsNLunker shrinkage ratassureDRisse fissuresD	<u>1 cm</u> Fehlerart type of defect <i>type des défauts</i>	123456Bewertungsgrad severity level pondération	DGZIP
Vergleichs- Durchstrahlungs- bilder für Gußstücke aus Gußeisen Reference Radiographs for Castings				on class of film ns class of film by classe de film classe de film by classe de film classe de film
Clichés radio- graphiques de référence pour pièces de fonte DEUTSCHE				GammaStrahlenartStrahlenarttype of radiationtype of radiationtype des rayoPannariaPa
GESELLSCHAFT FÜR ZERSTÖRUNGSFREIE	Durchstrahlungsbild	Radiograph	Cliché radiographique	Bild
PRÜFUNG E.V. Max-Planck-Str. 6 12489 Berlin E-mail: mail@dgzfp.de	mit Lamellengraphit with grey iron à graphite lamellaire	mit Kugelgraphit with ductile iron à graphite sphéroïdal	Wanddicke wall thickness épaisseur du paroi	Radiograph Cliché No. <u>A29</u>





S1







S1

Richtlinie D5 2016 4. Auflage	Gasblasen gas porosity porosité gazeuseVEinschlüsse inclusionsVEinschlüsse inclusionsBLunker shrinkage shrinkage ratassureORisse fissuresO	_1 cm Fehlerart type of defect <i>type des défauts</i>	1 2 3 4 5 6 Bewertungsgrad severity level pondération	DGZIP
Vergleichs- Durchstrahlungs- bilder für Gußstücke aus Gußeisen				Filmklasse C class of film classe de film C B C C C C C C C C C C
Reference Radiographs for Castings				Röntgen Gamma Ir 192
Clichés radio- graphiques de référence pour pièces de fonte				Strahlens Strahlens type of ra type des type des high energy haute énergie
DEUTSCHE GESELLSCHAFT FÜR ZERSTÖRUNGSEREIF	Durchstrahlungsbild	Radiograph	Cliché radiographique	Bild
PRÜFUNG E.V. Max-Planck-Str. 6 12489 Berlin	mit Lamellengraphit with grey iron à graphite lamellaire	mit Kugelgraphit with ductile iron à graphite sphéroïdal	Wanddicke wall thickness épaisseur du paroi	Radiograph Cliché No. A32
E-mail: mail@dgzfp.de Internet: www.dgzfp.de			100 mm	

Richtlinie D5 2016	s porosity rosité gazeuse s porosity rosité gazeuse lusions lusions B lusions B B B B B B B B B B B B B B B B B B B	1 cm Fehlerart type of defect <i>type des défauts</i>	123456Bewertungsgrad severity level pondération	DGZIP
Vergleichs- Durchstrahlungs- bilder für Gußstücke aus Gußeisen			<u>S1</u>	Filmklasse Cclass of filmclasse de filmCC <td< td=""></td<>
Reference Radiographs for Castings Clichés radio- graphiques de référence pour pièces de fonte			S2	Röntgen Strahlenart type of radiation type des rayons Gamma Co 60 Hochenergie high energy haute énergie
DEUTSCHE GESELLSCHAFT FÜR ZERSTÖRUNGSFREIE PRÜFUNG E.V. Max-Planck-Str. 6 12489 Berlin E-mail: mail@dgzfp.de Internet: www.dgzfp.de	Durchstrahlungsbild mit Lamellengraphit with grey iron à graphite lamellaire	Radiograph mit Kugelgraphit with ductile iron à graphite sphéroïdal	Cliché radiographique Wanddicke wall thickness épaisseur du paroi 100mm	Bild Radiograph <i>Cliché</i> No. A32











