DEUTSCHE NORM Juni 2009

DIN EN 2950

DIN

ICS 49.025.01

Luft- und Raumfahrt – Prüfverfahren - Umgeformte Erzeugnisse aus hochwarmfesten Legierungen - Prüfbedingungen für makrographische und mikrographische Untersuchung - Gefüge- und Fehleratlas; Deutsche und Englische Fassung EN 2950:2008

Aerospace series –
Test method - Wrought heat resisting alloys Semi-finished products and parts - Conditions for macrographic and micrographic examination - Atlas of structures and defects;
German and English version EN 2950:2008

Série aérospatiale –
Méthode d'essais - Demi-produits et pièces corroyés en alliage résistant à chaud - Conditions d'examens macrographique et micrographique - Atlas de structures et de défauts;
Version allemande et anglaise EN 2950:2008

Gesamtumfang 109 Seiten

Normenausschuss Luft- und Raumfahrt (NL) im DIN

Documents
Document Sharing Hub

Full document details: DIN EN 2950:2009-06

Nationales Vorwort

Der Verband der Europäischen Luft-, Raumfahrt- und Verteidigungsindustrie Normung (ASD-STAN) ist vom Europäischen Komitee für Normung (CEN) für zuständig erklärt worden, Europäische Normen (EN) für das Gebiet der Luft- und Raumfahrt auszuarbeiten. Durch die Vereinbarung vom 3. Oktober 1986 wurde ASD Assoziierte Organisation (ASB) des CEN.

Die vorliegende Norm EN 2950:2008 wurde von ASD-STAN, Fachbereich Metallische Werkstoffe, unter Mitwirkung deutscher Experten des Normenausschusses Luft- und Raumfahrt erarbeitet.

Das zuständige deutsche Normungsgremium ist der Arbeitssauschuss NA 131-01-03 AA „Leichtmetalle (ohne Titan)“ im DIN Normenausschuss Luft- und Raumfahrt.

Entsprechend Beschluss 57/9 des Technischen Ausschusses des Beirats des Normenausschusses Luft- und Raumfahrt (NL) im DIN Deutsches Institut für Normung e. V. sind die europäischen Luft- und Raumfahrt-Normungsergebnisse zweisprachig, in Deutsch und Englisch, in das Deutsche Normenwerk zu überführen. Aus diesem Grund wurde der Deutschen Fassung dieser EN-Norm die Englische Fassung hinzugefügt.

Documents
Document Sharing Hub

Full document details: DIN EN 2950:2009-06

EUROPÄISCHE NORM

EUROPEAN STANDARD

NORME EUROPÉENNE

EN 2950

August 2008

ICS 49.025.01

Deutsche Fassung

Luft- und Raumfahrt — Prüfverfahren — Umgeformte Erzeugnisse aus hochwarmfesten Legierungen — Prüfbedingungen für makrographische und mikrographische Untersuchung — Gefüge- und Fehleratlas

Aerospace series — Test method — Wrought heat resisting alloys Semi-finished products and parts — Conditions for macrographic and micrographic examination — Atlas of structures and defects

Série aérospatiale — Méthode d'essais — Demi-produits et pièces corroyés en alliage résistant à chaud — Conditions d'examens macrographique et micrographique — Atlas de structures et de défauts

Diese Europäische Norm wurde vom CEN am 7. März 2008 angenommen.

Die CEN-Mitglieder sind gehalten, die CEN/CENELEC-Geschäftsordnung zu erfüllen, in der die Bedingungen festgelegt sind, unter denen dieser Europäischen Norm ohne jede Änderung der Status einer nationalen Norm zu geben ist. Auf dem letzten Stand befindliche Listen dieser nationalen Normen mit ihren bibliographischen Angaben sind beim Management-Zentrum des CEN oder bei jedem CEN-Mitglied auf Anfrage erhältlich.

Diese Europäische Norm besteht in drei offiziellen Fassungen (Deutsch, Englisch, Französisch). Eine Fassung in einer anderen Sprache, die von einem CEN-Mitglied in eigener Verantwortung durch Übersetzung in seine Landessprache gemacht und dem Management-Zentrum mitgeteilt worden ist, hat den gleichen Status wie die offiziellen Fassungen.

CEN-Mitglieder sind die nationalen Normungsinstitute von Belgien, Bulgarien, Dänemark, Deutschland, Estland, Finnland, Frankreich, Griechenland, Irland, Island, Italien, Lettland, Litauen, Luxemburg, Malta, den Niederlanden, Norwegen, Österreich, Polen, Portugal, Rumänien, Schweden, der Schweiz, der Slowakei, Slowenien, Spanien, der Tschechischen Republik, Ungarn, dem Vereinigten Königreich und Zypern.

EUROPÄISCHES KOMITEE FÜR NORMUNG
EUROPEAN COMMITTEE FOR STANDARDIZATION
COMITÉ EUROPÉEN DE NORMALISATION

Management-Zentrum: rue de Stassart, 36 B-1050 Brüssel

© 2008 CEN Alle Rechte der Verwertung, gleich in welcher Form und in welchem Verfahren, sind weltweit den nationalen Mitgliedern von CEN vorbehalten.

Ref. Nr. EN 2950:2008 D

Documents
Document Sharing Hub

Full document details: DIN EN 2950:2009-06

Inhalt

Seite

Vorwort **3**

1 Anwendungsbereich **4**

2 Normative Verweisungen **4**

3 Begriffe **4**

4 Makrographische Untersuchung **5**

5 Mikrographische Untersuchung **7**

6 Dokumentation der Ergebnisse **9**

Anhang A (normativ) **Atlas der makrographischen Abbildungen** **10**

Anhang B (normativ) **Atlas der mikrographischen Abbildungen** **33**

Documents
Document Sharing Hub

Full document details: DIN EN 2950:2009-06

Vorwort

Dieses Dokument (EN 2950:2008) wurde vom Verband der Europäischen Luft-, Raumfahrt- und Verteidigungsindustrie — Normung (ASD-STAN) erstellt.

Nachdem Umfragen und Abstimmungen entsprechend den Regeln dieses Verbandes durchgeführt wurden, hat diese Norm die Zustimmung der nationalen Verbände und offiziellen Behörden der Mitgliedsländer der ASD erhalten, bevor sie CEN vorgelegt wurde.

Diese Europäische Norm muss den Status einer nationalen Norm erhalten, entweder durch Veröffentlichung eines identischen Textes oder durch Anerkennung bis Februar 2009, und etwaige entgegenstehende nationale Normen müssen bis Februar 2009 zurückgezogen werden.

Es wird auf die Möglichkeit hingewiesen, dass einige Texte dieses Dokuments Patentrechte berühren können. CEN [und/oder CENELEC] sind nicht dafür verantwortlich, einige oder alle diesbezüglichen Patentrechte zu identifizieren.

Entsprechend der CEN/CENELEC-Geschäftsordnung sind die nationalen Normungsinstitute der folgenden Länder gehalten, diese Europäische Norm zu übernehmen: Belgien, Bulgarien, Dänemark, Deutschland, Estland, Finnland, Frankreich, Griechenland, Irland, Island, Italien, Lettland, Litauen, Luxemburg, Malta, Niederlande, Norwegen, Österreich, Polen, Portugal, Rumänien, Schweden, Schweiz, Slowakei, Slowenien, Spanien, Tschechische Republik, Ungarn, Vereinigtes Königreich und Zypern.

AVA Documents
Document Sharing Hub

Full document details: DIN EN 2950:2009-06

1 Anwendungsbereich

Das vorliegende Dokument legt die Bedingungen für die makrographische und mikrographische Untersuchung von Erzeugnissen aus hochwarmfesten Legierungen fest.

Es enthält einen Atlas der allgemein anzutreffenden und strukturellen Fehler.

Das vorliegende Dokument muss in Verbindung mit den Werkstoffnormen angewendet werden, die die Annahmekriterien festlegen.

Das vorliegende Dokument ist nicht für die Anwendung auf Erzeugnisse der Guss- und Pulvermetallurgie vorgesehen.

2 Normative Verweisungen

Die folgenden zitierten Dokumente sind für die Anwendung dieses Dokuments erforderlich. Bei datierten Verweisungen gilt nur die in Bezug genommene Ausgabe. Bei undatierten Verweisungen gilt die letzte Ausgabe des in Bezug genommenen Dokuments (einschließlich aller Änderungen).

EN 2078, *Luft- und Raumfahrt — Metallische Werkstoffe — Fertigungsplan, Prüfanweisung, Abnahmeprüfzeugnis — Definition, allgemeine Grundsätze, Aufstellung und Genehmigung*

3 Begriffe

Für die Anwendung dieses Dokuments gelten die folgenden Begriffe.

3.1
jahrringartig
ein oder mehr konzentrische(r) oder nicht konzentrische(r) Ring(e), der/die sich bei Unterschieden im Gefüge verbunden mit geringen Gefügeanstiegen infolge der Erstarrung des Blocks zeigt(en)

3.2
dendritischer Aspekt
grobe Struktur, die ein tannenbaumähnliches Erscheinungsbild (Dendridenäste) hat, das während der Erstarrung des Blocks entsteht

3.3
Körnerfluss
(en: grain flow)
faserähnliche Linien, die auf die Ausrichtung der Gefügebestandteile des Metalls während des Umformens zurückzuführen sind

3.4
Rekristallisation
Ausbildung eines neuen Korngefüges aus dem vorher vorhandenen

3.5
Freckles
(de: Fleckchen)
Art der Seigerung (Entmischung), bestehend aus kreisförmigen oder beinahe kreisförmigen dunklen geätzten Bereichen, gewöhnlich mit Karbiden und Härtungskomponenten angereichert

Documents
Document Sharing Hub
Full document details: DIN EN 2950:2009-06

3.6
White spots
(de: weiße Flecken)
Art der Seigerung (Entmischung), bestehend aus hellen, weißen Bereichen, die einen massiven oder fasrigen Aufbau haben, gewöhnlich verarmt an Karbiden und Härtungskomponenten

3.7
zeilenartiger Einschluss
überwiegend gerade, lineare Anordnung, die in der Breite ≤ 2 Partikel beträgt

3.8
Cluster
überwiegend gerade gestreckte Anordnung, die in der Breite größtenteils > 2 Partikel beträgt

3.9
Kette
lineare Anordnung, deren Partikelverteilung überwiegend nicht gradlinig vorliegt

3.10
ungeordnet
Verteilung der Partikel ohne bestimmte Richtung

4 Makrographische Untersuchung

4.1 Allgemeines

Die makrographische Untersuchung muss entsprechend dieser Norm und unter Bezug auf den Anhang A (normativ) durchgeführt werden, um zu bestätigen, dass die Anforderungen der entsprechenden Werkstoffnorm, der technischen Lieferbedingung oder der Bestellung erfüllt wurden.

4.2 Untersuchung der Erzeugnisoberfläche

4.2.1 Allgemeines

Die Untersuchung muss auf der gesamten Erzeugnisoberfläche im Lieferzustand der Wärmebehandlung erfolgen, außer es ist etwas anderes zwischen dem Hersteller und dem Kunden vereinbart. Handhabungsbereiche, die durch mangelhaftes Ätzen verursacht werden können, müssen zwischen dem Hersteller und dem Kunden festgelegt und vereinbart werden und dürfen nicht bei der Bewertung berücksichtigt werden.

4.2.2 Vorbereitung der Oberfläche

Die Vorbereitung darf das Oberflächengefüge nicht verändern, verunreinigen oder kalt verformen.

Das Erzeugnis muss gesäubert und entfettet sein, um ein gleichmäßiges Ätzen zu ermöglichen.

4.2.3 Makroätzung

Das anzuwendende Ätzverfahren muss zwischen dem Hersteller und dem Kunden vereinbart werden. Tabelle 1 gibt eine Aufstellung von typischen Ätzmitteln und -bedingungen. Alle Gefügecharakterisierungen, besonders die sich aus dem Festwerden des Blocks ergebende Seigerung, müssen deutlich gemacht werden.

Nach dem Ätzen müssen die Oberflächen so gereinigt werden, dass die Qualität des Kontrastes nicht beeinflusst wird und sie müssen vor einer Schädigung und einer Verunreinigung geschützt werden bis die Prüfung durchgeführt wird.

Documents
Document Sharing Hub
Full document details: DIN EN 2950:2009-06

4.2.4 Untersuchung

Die Untersuchung muss bei einer Mindestlichtstärke von 250 Lux erfolgen.

Die Untersuchung muss in der Regel ohne Vergrößerung durchgeführt werden, wenn es aber notwendig ist, kann die Untersuchung durch die Anwendung einer maximal 12fachen Vergrößerung ergänzt werden.

Im Zweifelsfall oder bei unüblichen strukturellen Besonderheiten muss eine mikrographische Untersuchung des betroffenen Bereichs entsprechend Abschnitt 5 durchgeführt werden.

4.3 Untersuchung durch Schnitt

4.3.1 Allgemeines

Wenn nichts anderes zwischen dem Hersteller und dem Kunden vereinbart wurde, muss die Untersuchung auf einem ebenen Abschnitt des Erzeugnisses im Lieferzustand der Wärmebehandlung erfolgen.

Die Stelle und die Ausrichtung des glatten Abschnitts müssen den in der entsprechenden technischen Lieferbedingung oder den in der Bestellung geforderten entsprechen.

Das Schneidverfahren darf keine Zerstörung des Gefüges bewirken. Die Scheiben müssen von ausreichender Stärke sein, um eine weitere Untersuchung senkrecht zu diesem ebenen Abschnitt, wenn erforderlich, zu ermöglichen.

4.3.2 Vorbereitung der Oberfläche

Die zu untersuchende Oberfläche muss so vorbereitet werden, dass jede Verunreinigung und jede mechanische Veränderung der Oberfläche vermieden oder ausgeschlossen wird.

Die sich ergebende Oberfläche muss gesäubert und entfettet sein, um ein gleichmäßiges Ätzen zu ermöglichen.

4.3.3 Makroätzung

Wann immer möglich, müssen elektro-chemische Verfahren angewendet werden.

Das anzuwendende Ätzverfahren muss nach einer zwischen dem Hersteller und dem Kunden vereinbarten Verfahrensweise durchgeführt werden. Tabelle 1 gibt eine Aufstellung von typischen Ätzmitteln und Ätzbedingungen an.

Das Ätzen muss alle Gefügecharakterisierungen, besonders die sich aus dem Festwerden des Blocks ergebende Seigerung, deutlich machen. Nach dem Ätzen müssen die Oberflächen so gereinigt werden, dass die Qualität des Kontrastes nicht beeinflusst wird und sie müssen vor einer Schädigung und einer Verunreinigung geschützt werden bis die Prüfung durchgeführt wird.

Documents
Document Sharing Hub
Full document details: DIN EN 2950:2009-06

Tabelle 1

Legierungstyp	Ätzmittel		Bedingungen
	Name	Zusammensetzung Volumen %	
Fe-, Ni-Basis	Salzsäure (Chlorwasserstoff)	HCl 50 H_2O 50	Elektrolytisch (40 A/dm^2< I < 100 A/dm^2) Umgebungstemperatur
Fe-, Ni-Basis mit Nb	Eisenchlorid	$FeCl_3$ 49 HCl 4 H_2O 47	Chemisch 40 °C < θ < 120 °C
Fe-, Ni-, Co-Basis	Schwefelsäure	H_2SO_4 95 H_2O 5	Elektrolytisch 25 A/dm^2 Umgebungstemperatur

4.3.4 Untersuchung

Die makrographische Untersuchung muss nach 4.2.4 durchgeführt werden.

5 Mikrographische Untersuchung

5.1 Allgemeines

Die mikrographische Untersuchung muss entsprechend dieser Norm und unter Bezug auf den Anhang B (normativ) durchgeführt werden, um zu bestätigen, dass die Anforderungen der entsprechenden Werkstoffnorm, der technischen Lieferbedingung und/oder der Bestellung erfüllt wurden.

5.2 Untersuchung der Erzeugnisoberfläche

5.2.1 Allgemeines

Die Untersuchung sollte durchgeführt werden, um die bei der makrographischen Untersuchung (siehe 4.2.4) festgestellten Anomalien nachzuprüfen oder wenn die Werkstoffnorm es fordert.

5.2.2 Vorbereitung der Oberfläche

Werkstoff muss von der zu untersuchenden Oberfläche abgeschliffen werden, bis sie auf Hochglanz poliert ist und frei von einer Kaltumformung, Verunreinigung und den Folgen früherer Vorbereitungen der Oberfläche ist.

5.2.3 Mikroätzung

Die Mikrountersuchung kann bei entweder einem oder beiden, polierten oder geätzten Zuständen erforderlich sein. Falls Ätzen gefordert wird, muss das anzuwendende Verfahren zwischen dem Hersteller und dem Kunden vereinbart werden. Tabelle 2 gibt eine Aufstellung typischer Ätzmittel und -bedingungen.

Nach dem Ätzen müssen die Oberflächen so gereinigt werden, dass die Qualität des Kontrastes nicht beeinflusst wird und sie müssen vor einer Schädigung und einer Verunreinigung geschützt werden bis die Prüfung durchgeführt wird.

Documents
Document Sharing Hub
Full document details: DIN EN 2950:2009-06

Tabelle 2

Legierungsart	Ätzmittel		Bedingungen
	Name	Zusammensetzung	
Co-Basis	Nital	2 % ≤ HNO_3 ≤ 10 % Ethylalkohol	Elektrolytisch Umgebungstemperatur
Fe-, Ni-Basis geringer Al-, Ti-Gehalt	Fry's-Reagenz	$CuCl_2$ 20 g HCl 200 ml H_2O 100 ml	Chemisch Umgebungstemperatur
Fe-, Ni-, Co-Basis	Murakami's-Reagenz	KOH 10 g $K_3Fe(CN)_4$ 8 g H_2O 100 ml	Chemisch 60 °C < θ < 90 °C
Ni-Basis hoher Al-, Ti-Gehalt	Glyceregia	HCl 20 ml HNO_3 10 ml Glycerol 35 ml	Elektrolytisch Umgebungstemperatur
Ni-Basis hoher Cr-, Al-, Ti-Gehalt	HF/Glycerol	HF 5 ml Glycerol 10 ml H_2O 85 ml	Elektrolytisch Umgebungstemperatur

5.2.4 Untersuchung

Die Untersuchung muss direkt auf der vorbereiteten Oberfläche oder mit einer Replik unter einem optischen Mikroskop mit einer mindestens 50fachen Vergrößerung durchgeführt werden.

Wann immer möglich, muss die Untersuchung mit der gleichen Vergrößerung, wie die Referenzmikrophotographie durchgeführt werden. In allen Fällen muss die angewendete Vergrößerung die Auflösung der gesuchten Gefügecharakterisierung ermöglichen.

5.3 Untersuchung durch Schnitt

5.3.1 Allgemeines

Die Untersuchung muss auf einem ebenen Bereich des Erzeugnisses durchgeführt werden, um die bei der makrographischen Untersuchung (siehe 4.3.4) festgestellten Anomalien zu untersuchen oder wenn die Untersuchung von der Werkstoffnorm, der technischen Lieferbedingung oder der Bestellung gefordert wird. Im Fall einer solchen Anforderung muss diese Untersuchung in dem von der entsprechenden Werkstoffnorm geforderten Lieferzustand der Wärmebehandlung durchgeführt werden.

5.3.2 Probenahme

Die Stelle und die Ausrichtung der Proben müssen den in der entsprechenden Werkstoffnorm oder den in der Bestellung geforderten Bedingungen entsprechen oder durch das Vorhandensein von Makro Anomalien festgelegt werden.

Das Probenahmeverfahren darf keine Zerstörung des Gefüges bewirken.

5.3.3 Vorbereitung der Oberfläche

Die Vorbereitung der Oberfläche muss nach 5.2.2 durchgeführt werden.

Documents
Document Sharing Hub
Full document details: DIN EN 2950:2009-06

5.3.4 Mikroätzung

Die Mikroätzung muss nach 5.2.3 durchgeführt werden.

5.3.5 Untersuchung

Die Untersuchung muss nach 5.2.4 durchgeführt werden.

6 Dokumentation der Ergebnisse

Die Ergebnisse der Makro- oder Mikrountersuchung müssen in dem Abnahmeprüfzeugnis nach EN 2078 dokumentiert werden.

Jede Fotographie des Gefüges muss mit der Stelle, der Ausrichtung, dem Ätzverfahren und der Vergrößerung gekennzeichnet sein.

Documents
Document Sharing Hub

Full document details: DIN EN 2950:2009-06

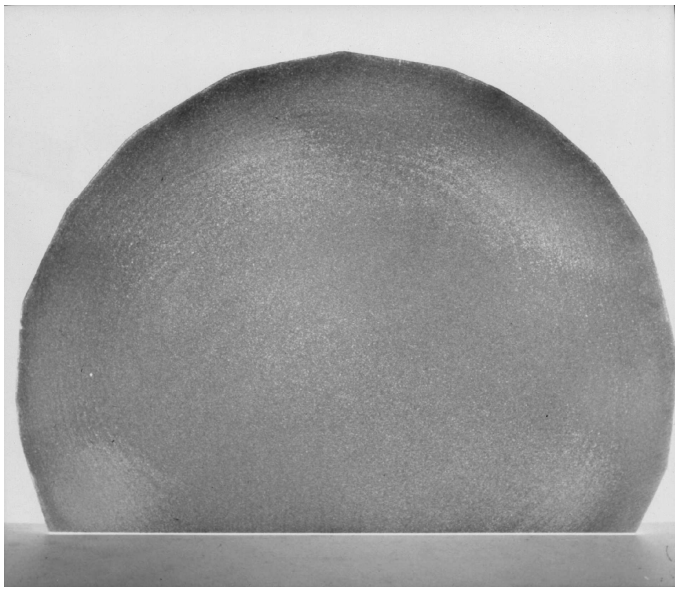
Anhang A
(normativ)

Atlas der makrographischen Abbildungen

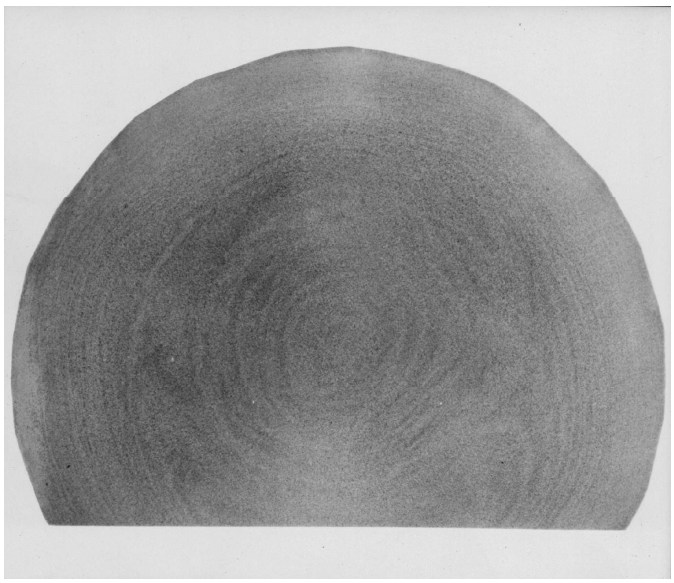
A.1 Jahrringartig

A.1.1 Konzentrische Jahrringe

Siehe Bild A.1 [a) bis e)].



a)



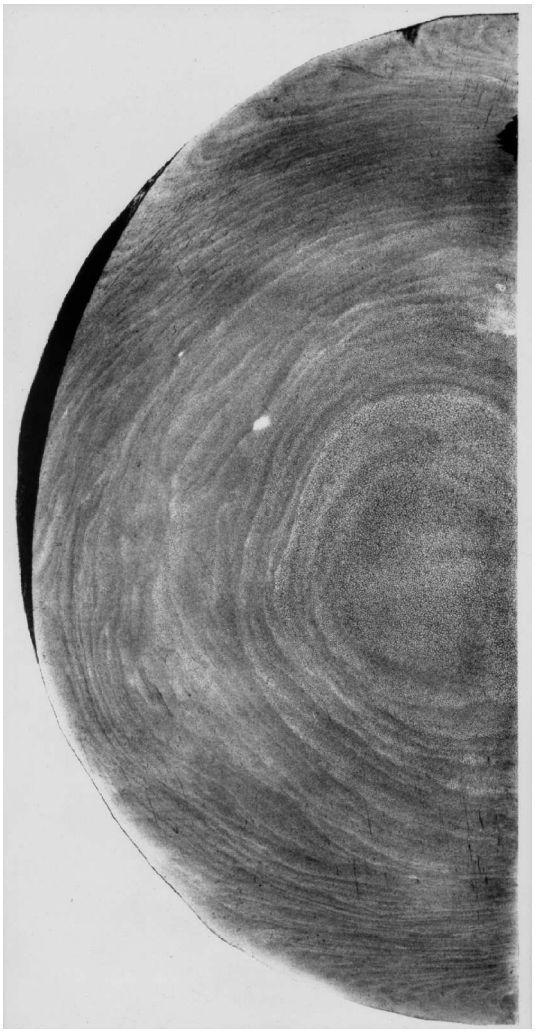
b)

Bild A.1 (*fortgesetzt*)

Documents
Document Sharing Hub
Full document details: DIN EN 2950:2009-06



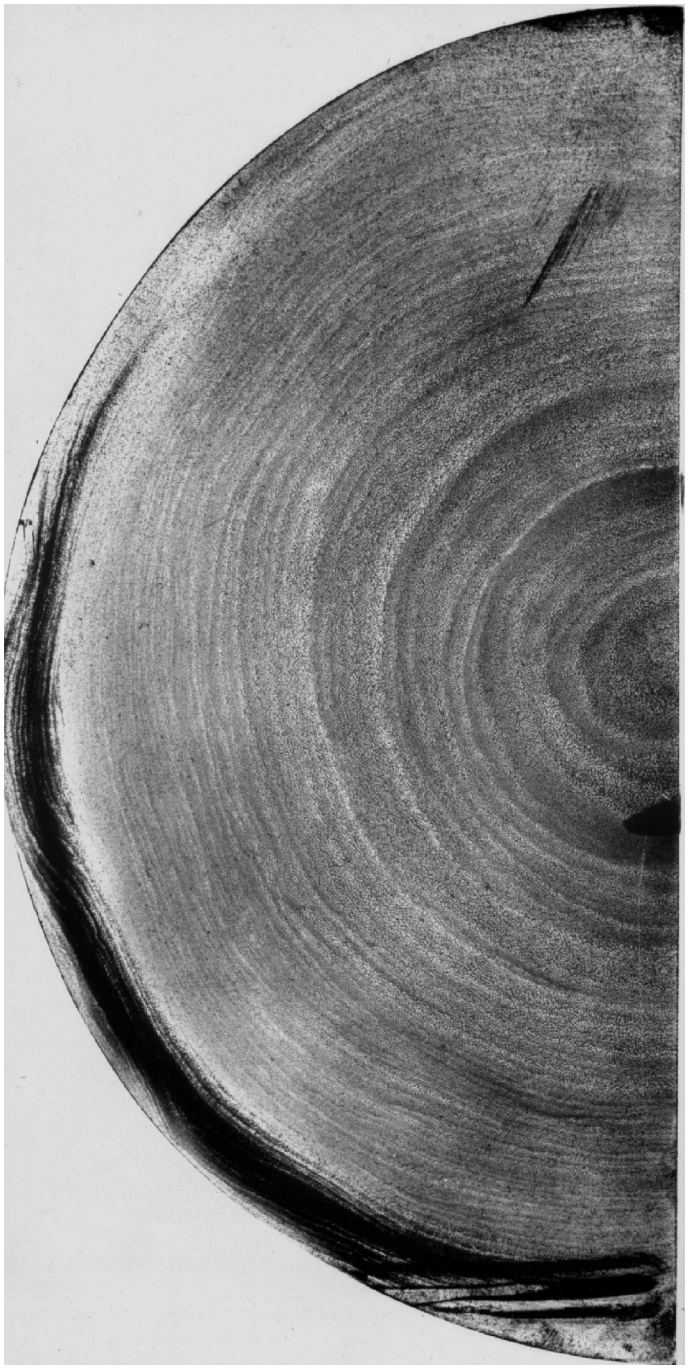
c)



d)

Bild A.1 (*fortgesetzt*)

Documents
Document Sharing Hub
Full document details: DIN EN 2950:2009-06



e)

Bild A.1

Documents
Document Sharing Hub
Full document details: DIN EN 2950:2009-06

A.1.2 Nicht konzentrische Jahrringe

Siehe Bild A.2 [a) bis f)].



a)



b)

Bild A.2 (*fortgesetzt*)

Documents
Document Sharing Hub
Full document details: DIN EN 2950:2009-06



c)



d)

Bild A.2 (*fortgesetzt*)

Documents
Document Sharing Hub
Full document details: DIN EN 2950:2009-06



e)



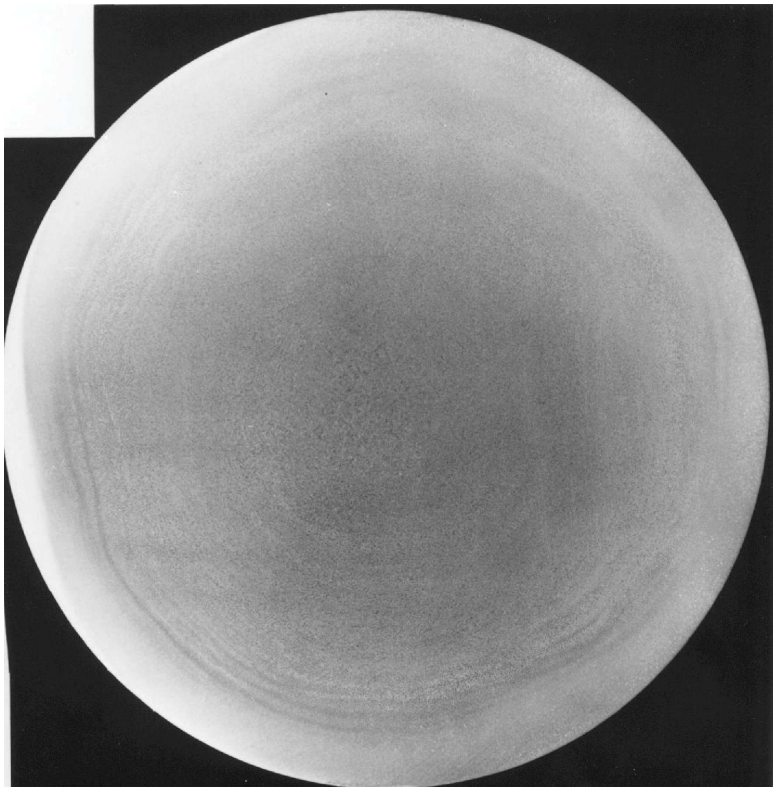
f)

Bild A.2

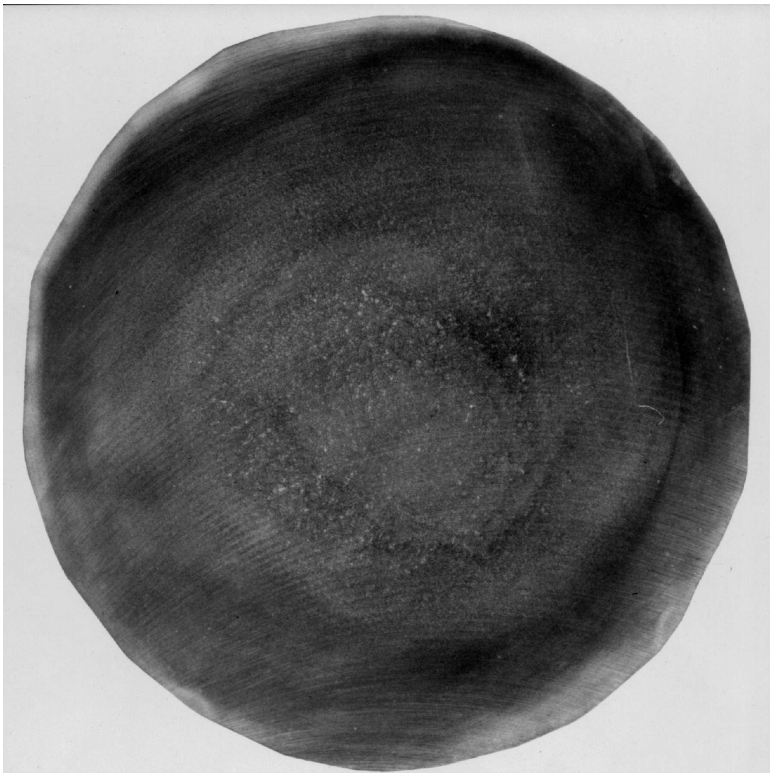
Documents
Document Sharing Hub
Full document details: DIN EN 2950:2009-06

A.2 Dendritischer Aspekt

Siehe Bild A.3 [a) bis e)].



a)



b)

Bild A.3 (*fortgesetzt*)

Documents
Document Sharing Hub
Full document details: DIN EN 2950:2009-06



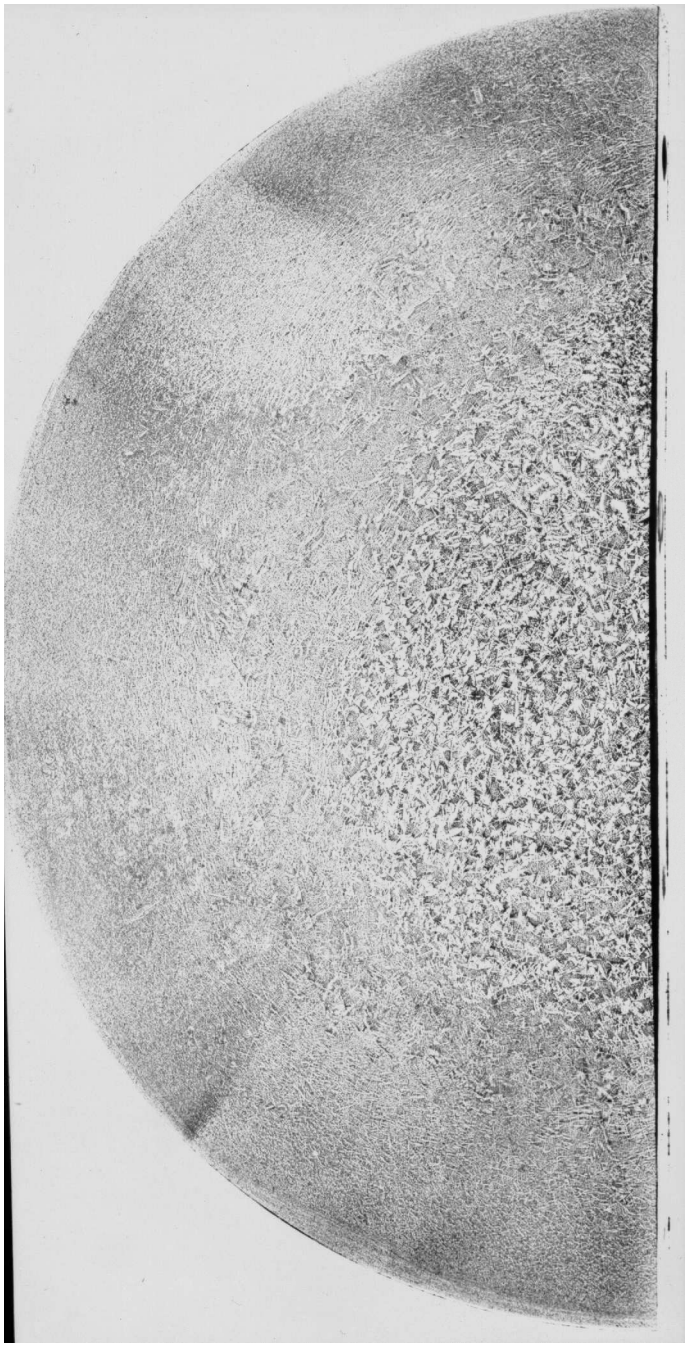
c)



d)

Bild A.3 (*fortgesetzt*)

Documents
Document Sharing Hub
Full document details: DIN EN 2950:2009-06



e)

Bild A.3

Documents
Document Sharing Hub
Full document details: DIN EN 2950:2009-06

A.3 Körnerfluss

A.3.1 Regelmäßig

Siehe Bild A.4

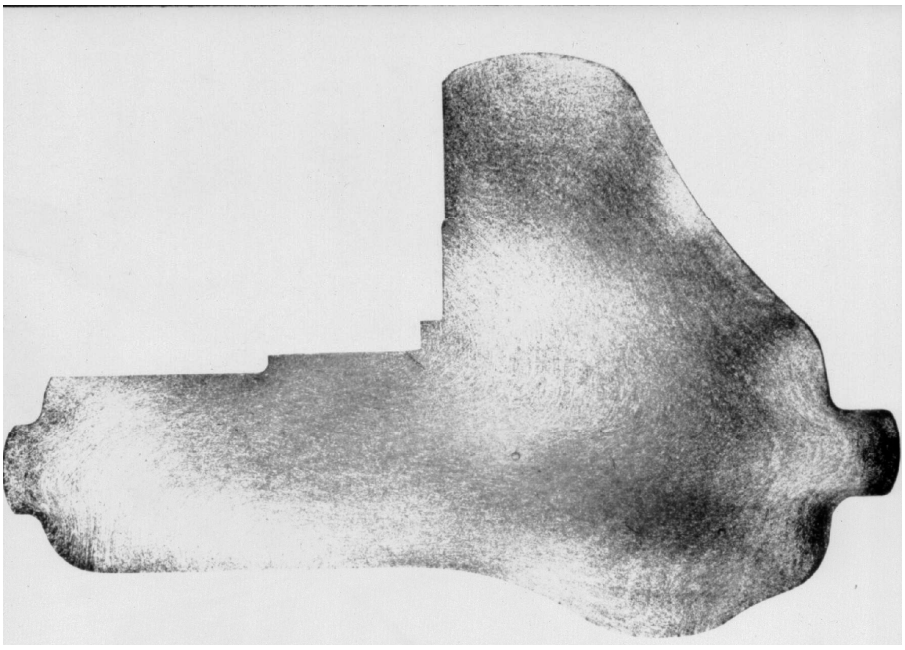


Bild A.4

A.3.2 Unregelmäßig

Siehe Bild A.5.

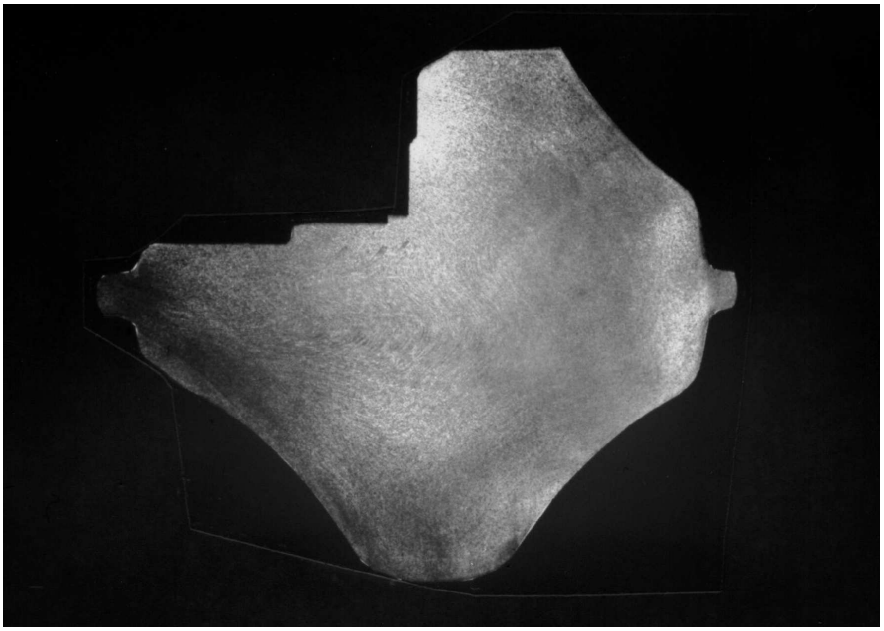


Bild A.5

Documents
Document Sharing Hub

Full document details: DIN EN 2950:2009-06

A.4 Makro-Rekristallisation

A.4.1 Zentrale Grobkornbildung

Siehe Bild A.6.

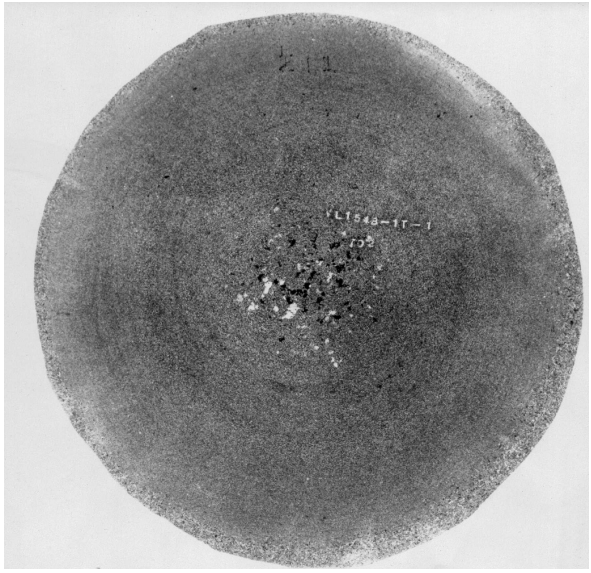


Bild A.6

A.4.2 Zentral und außen

Siehe Bild A.7.

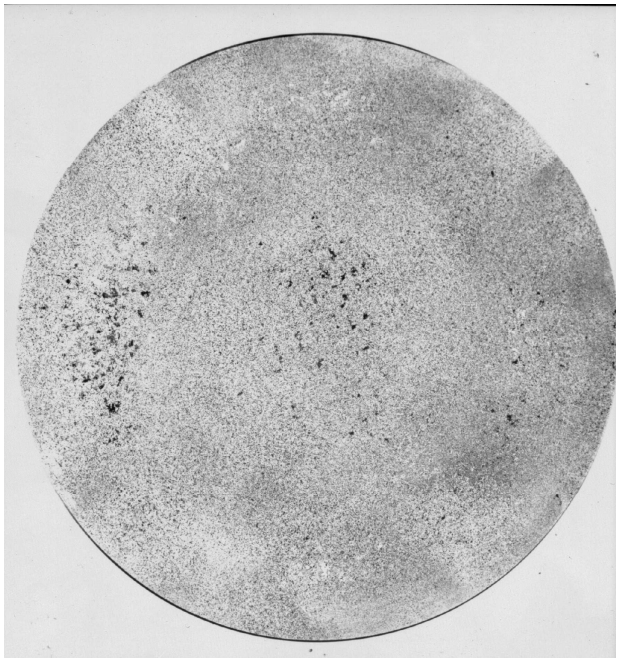


Bild A.7

Documents
Document Sharing Hub
Full document details: DIN EN 2950:2009-06

A.4.3 Zentral und Kreis

Siehe Bild A.8.

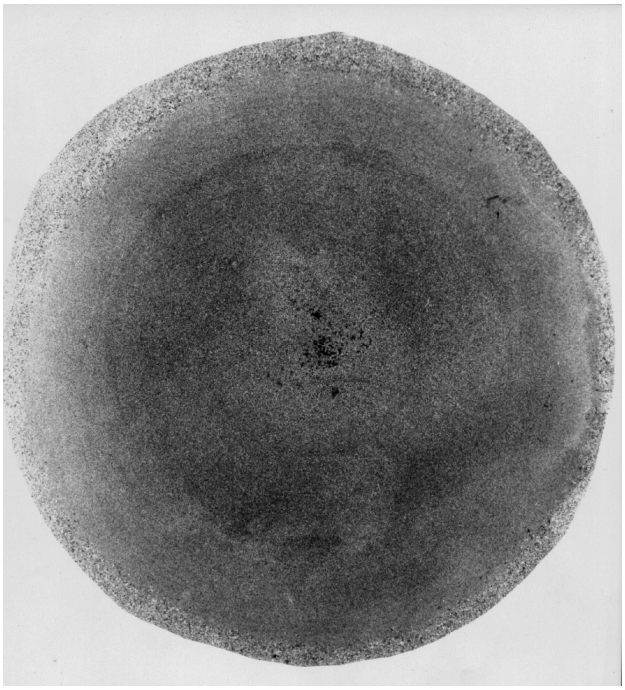


Bild A.8

A.4.4 Ungeordnet

Siehe Bild A.9.

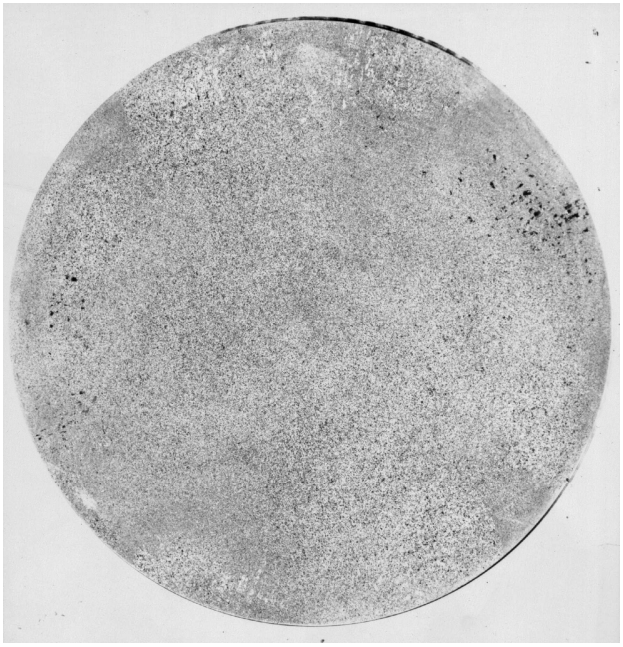


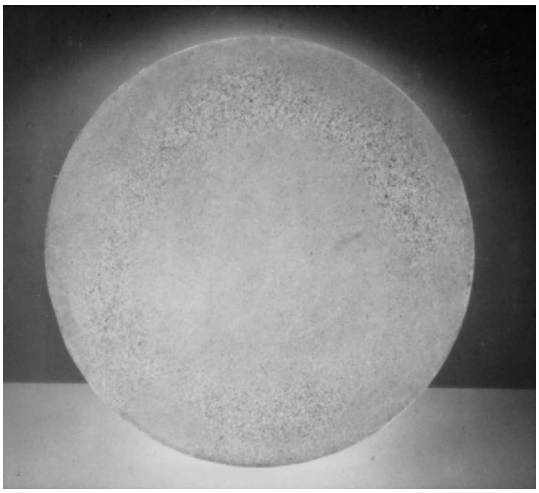
Bild A.9

Documents
Document Sharing Hub

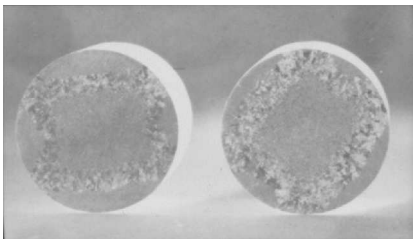
Full document details: DIN EN 2950:2009-06

A.4.5 Rekristallisation mit quadratischer Form

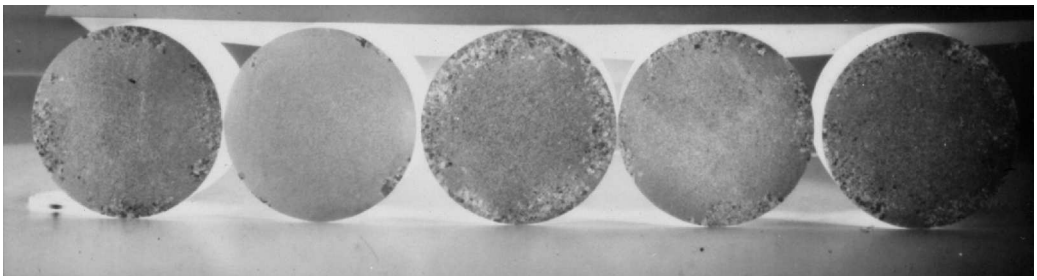
Siehe Bild A.10 [a) bis h)].



a)



b) c)



d) e) f) g) h)

Bild A.10

Documents
Document Sharing Hub
Full document details: DIN EN 2950:2009-06

A.4.6 Äußeres kritisches Kornwachstum

Siehe Bild A.11.

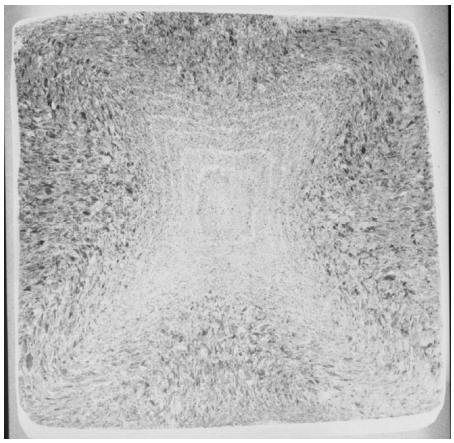
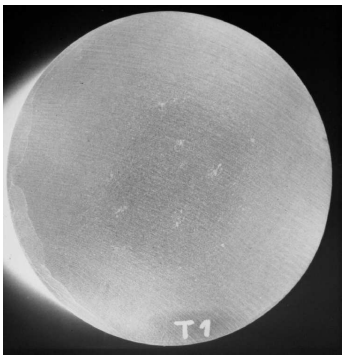


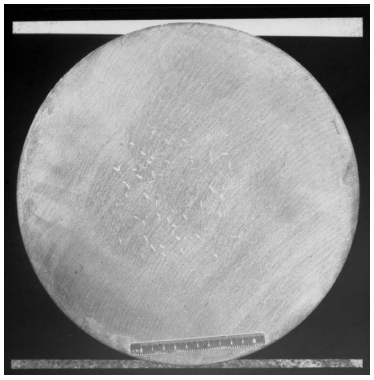
Bild A.11

A.5 Freckles

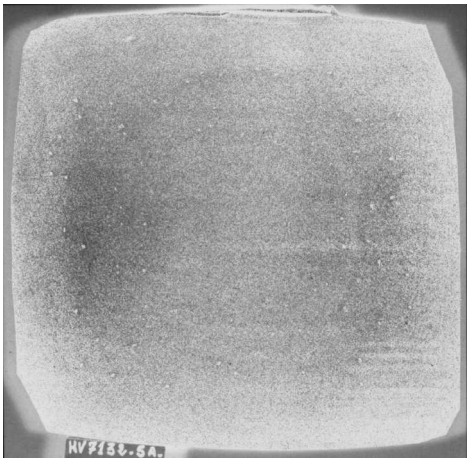
Siehe Bild A.12 [a) bis g)], Bild A.13 und Bild A.14.



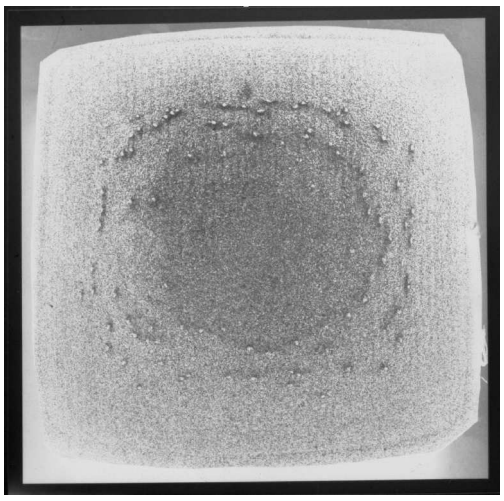
a)



b)



c)

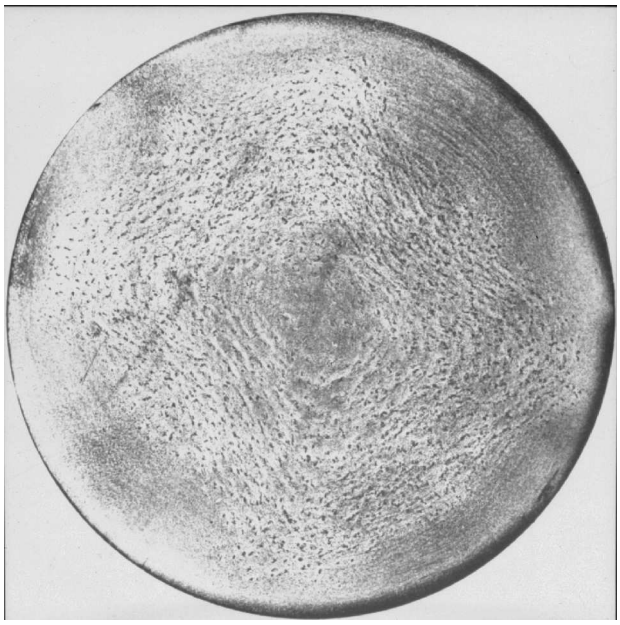


d)

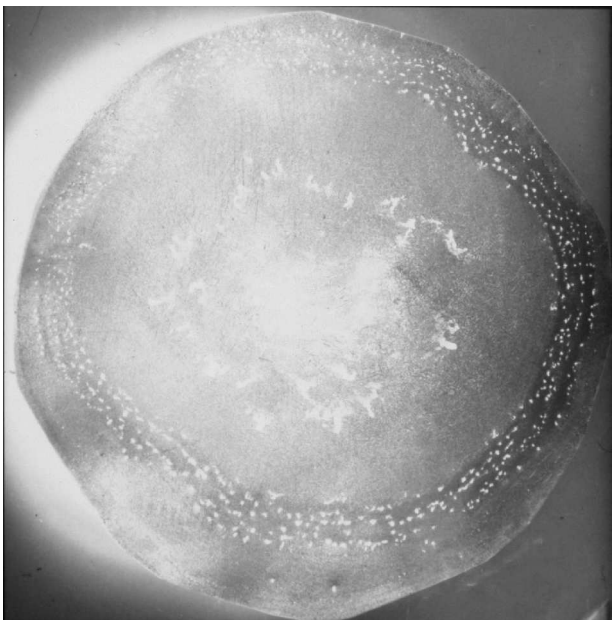
Bild A.12 (*fortgesetzt*)

Documents
Document Sharing Hub

Full document details: DIN EN 2950:2009-06



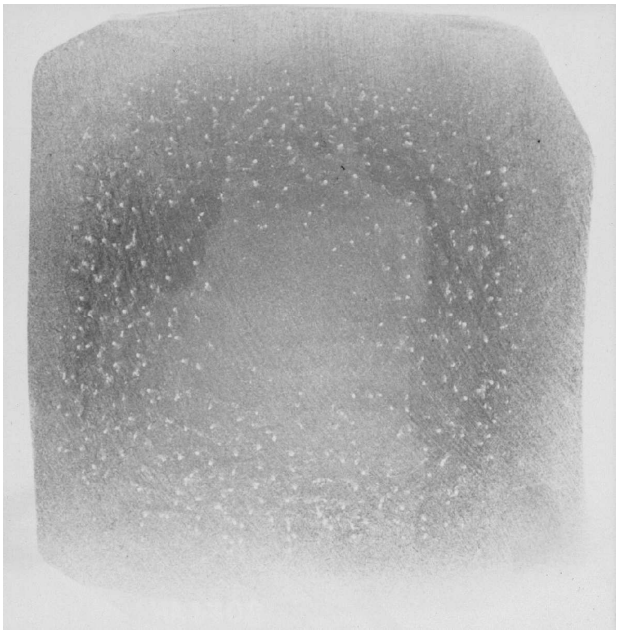
e)



f)

Bild A.12 (*fortgesetzt*)

Documents
Document Sharing Hub
Full document details: DIN EN 2950:2009-06



g)

Bild A.12

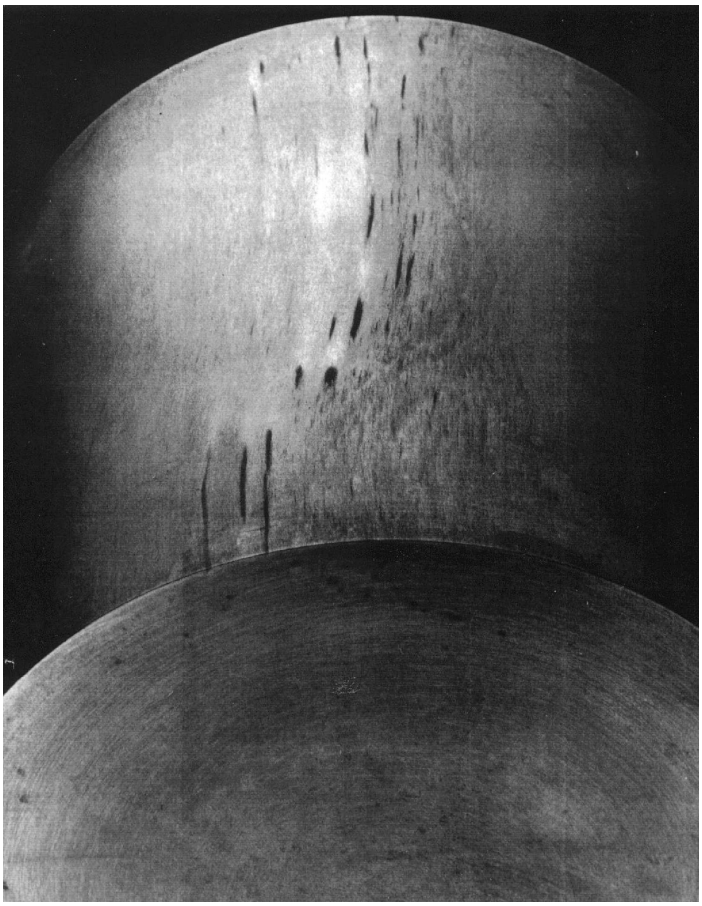


Bild A.13

Documents
Document Sharing Hub

Full document details: DIN EN 2950:2009-06

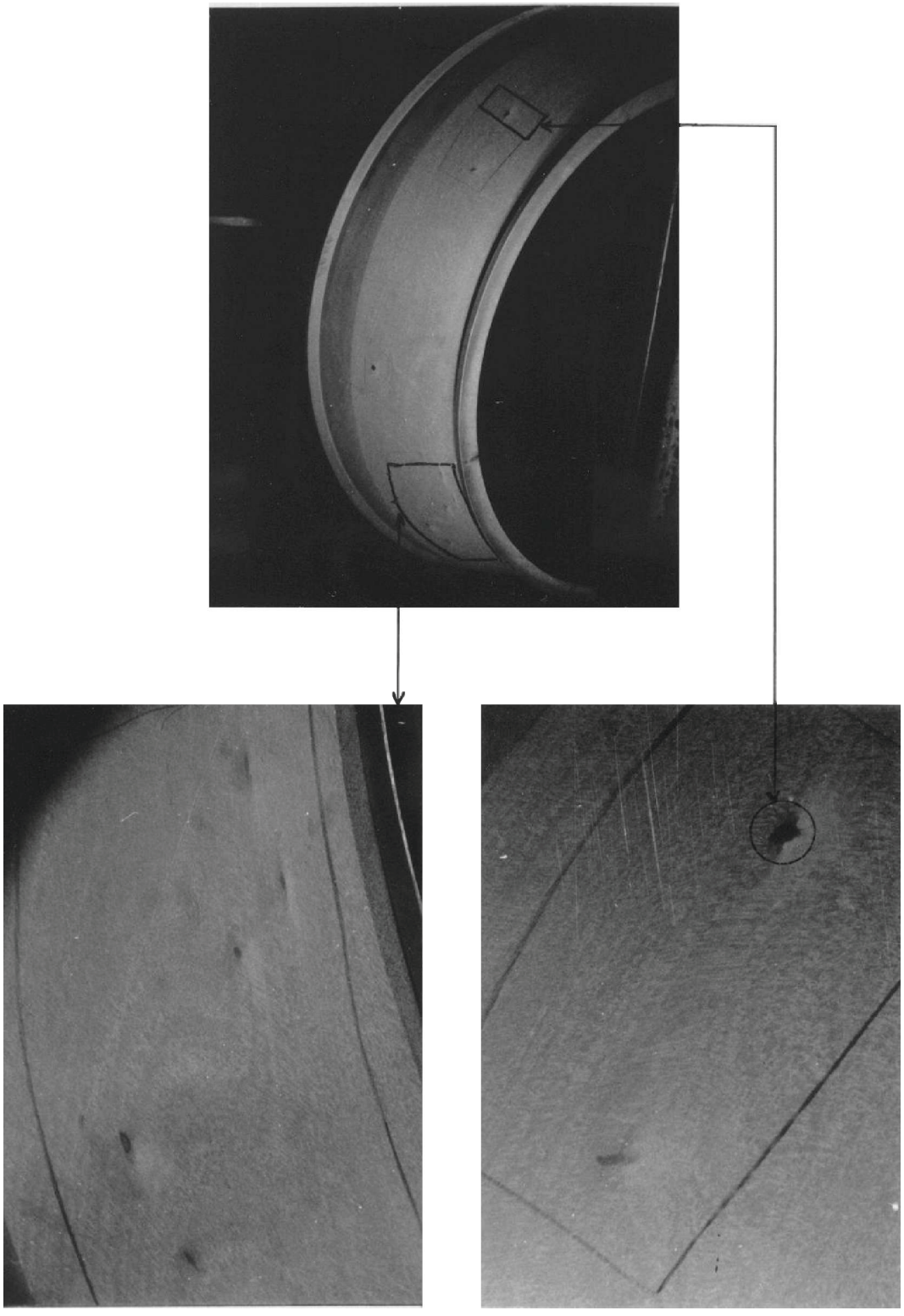


Bild A.14

Documents
Document Sharing Hub
Full document details: DIN EN 2950:2009-06

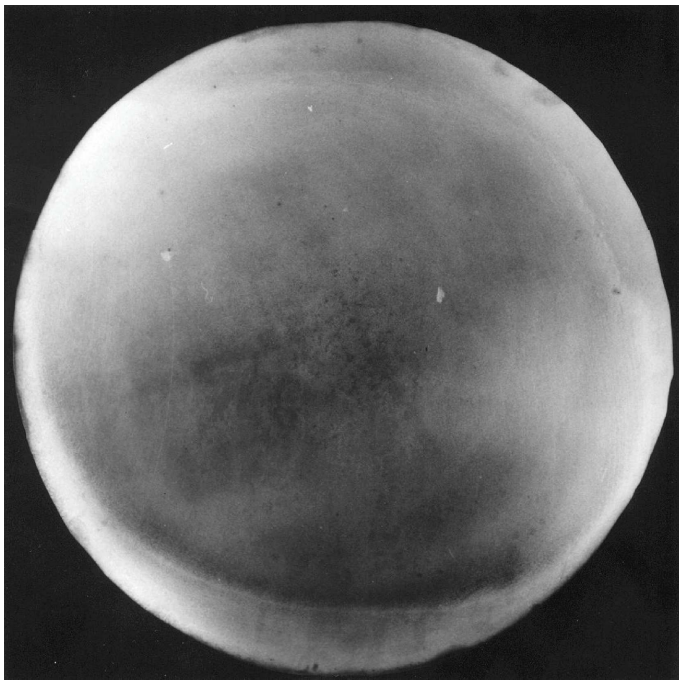
A.6 White spots

A.6.1 Dichte

Siehe Bild A.15 [a) bis e)].



a)

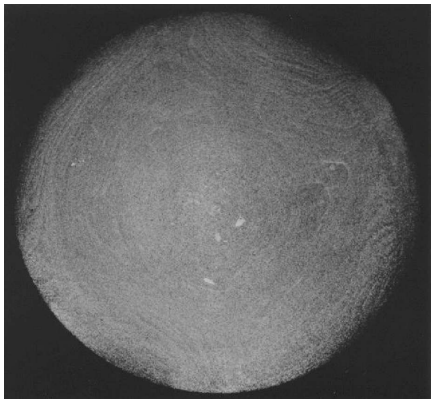


b)

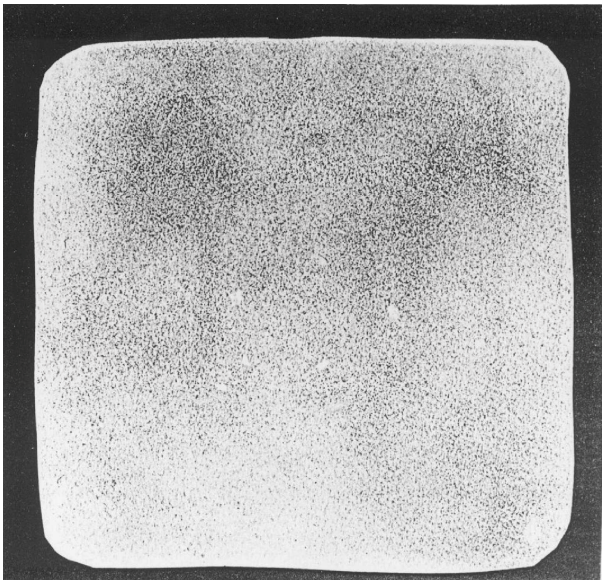
Bild A.15 (*fortgesetzt*)

Documents
Document Sharing Hub

Full document details: DIN EN 2950:2009-06



c)



d)

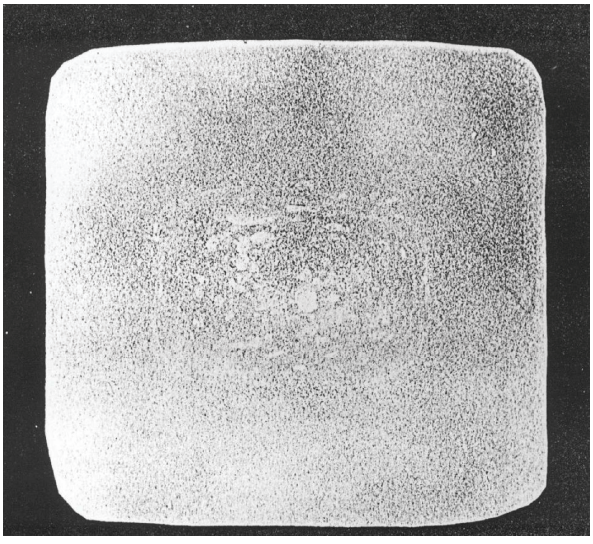


Bild A.15

Documents
Document Sharing Hub
Full document details: DIN EN 2950:2009-06

A.6.2 Bildliche Darstellung

A.6.2.1 Grundmaterial

Siehe Bild A.16.

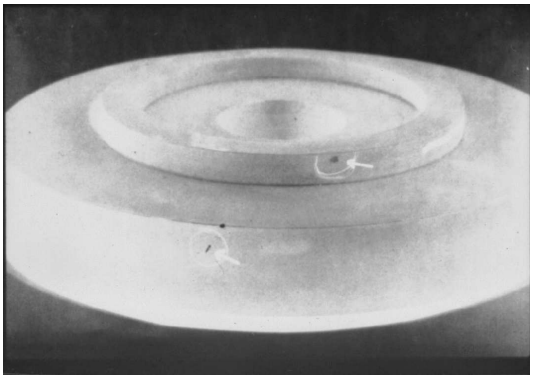


Bild A.16

A.6.2.2 Faserförmig

Siehe Bild A.17.

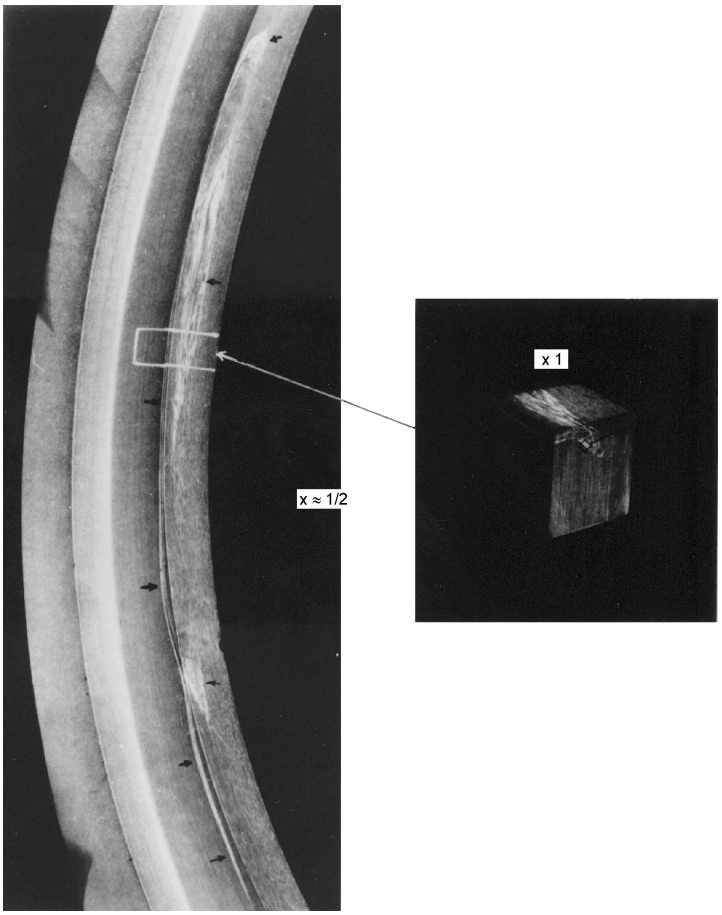


Bild A.17

Documents
Document Sharing Hub

Full document details: DIN EN 2950:2009-06