

## DIN EN ISO 945-1



ICS 77.080.10

**Entwurf**Einsprüche bis 2016-10-12  
Vorgesehen als Ersatz für  
DIN EN ISO 945-1:2010-09

**Mikrostruktur von Gusseisen –  
Teil 1: Graphitklassifizierung durch visuelle Auswertung  
(ISO/DIS 945-1:2016);  
Deutsche und Englische Fassung prEN ISO 945-1:2016**

Microstructure of cast irons –  
Part 1: Graphite classification by visual analysis (ISO/DIS 945-1:2016);  
German and English version prEN ISO 945-1:2016

Microstructure des fontes –  
Partie 1: Classification du graphite par analyse visuelle (ISO/DIS 945-1:2016);  
Version allemande et anglaise prEN ISO 945-1:2016

**Anwendungswarnvermerk**

Dieser Norm-Entwurf mit Erscheinungsdatum 2016-08-12 wird der Öffentlichkeit zur Prüfung und Stellungnahme vorgelegt.

Weil die beabsichtigte Norm von der vorliegenden Fassung abweichen kann, ist die Anwendung dieses Entwurfs besonders zu vereinbaren.

Stellungnahmen werden erbeten

- vorzugsweise online im Norm-Entwurfs-Portal des DIN unter [www.din.de/go/entwuerfe](http://www.din.de/go/entwuerfe) bzw. für Norm-Entwürfe der DKE auch im Norm-Entwurfs-Portal der DKE unter [www.entwuerfe.normenbibliothek.de](http://www.entwuerfe.normenbibliothek.de), sofern dort wiedergegeben;
- oder als Datei per E-Mail an [gina@din.de](mailto:gina@din.de) möglichst in Form einer Tabelle. Die Vorlage dieser Tabelle kann im Internet unter [www.din.de/go/stellungnahmen-norm-entwuerfe](http://www.din.de/go/stellungnahmen-norm-entwuerfe) oder für Stellungnahmen zu Norm-Entwürfen der DKE unter [www.dke.de/stellungnahme](http://www.dke.de/stellungnahme) abgerufen werden;
- oder in Papierform an den DIN-Normenausschuss Gießereiwesen (GINA), 10772 Berlin, Burggrafenstr. 6, 10787 Berlin.

Die Empfänger dieses Norm-Entwurfs werden gebeten, mit ihren Kommentaren jegliche relevanten Patentrechte, die sie kennen, mitzuteilen und unterstützende Dokumentationen zur Verfügung zu stellen.

Gesamtumfang 62 Seiten

DIN-Normenausschuss Gießereiwesen (GINA)

## **Nationales Vorwort**

Der Text von ISO/DIS 945-1:2016 wurde vom Technischen Komitee ISO/TC 25 „Cast irons and pig irons“ der Internationalen Organisation für Normung (ISO) ausgearbeitet und als prEN ISO 945-1:2016 durch das Technische Komitee CEN/TC 190 „Gießereiwesen“ übernommen, dessen Sekretariat vom DIN (Deutschland) gehalten wird.

Für die deutsche Mitarbeit ist der Arbeitsausschuss NA 036-00-01 AA „Gusseisenwerkstoffe“ des DIN-Normenausschusses Gießereiwesen (GINA) zuständig.

Um Zweifelsfälle in der Übersetzung auszuschließen, ist die englische Originalfassung der prEN ISO 945-1 beigelegt. Die Nutzungsbedingungen für den deutschen Text des Norm-Entwurfes gelten gleichermaßen auch für den englischen Text.

Für die in diesem Dokument zitierten Internationalen Normen wird im Folgenden auf die entsprechenden Deutschen Normen hingewiesen:

ISO 643      siehe      DIN EN ISO 643

## **Änderungen**

Gegenüber DIN EN ISO 945-1:2010-09 wurden folgende Änderungen vorgenommen:

- a) weitere Anmerkungen in Abschnitt 5.4 aufgenommen;
- b) neuen Abschnitt 6.4 aufgenommen: „Bezeichnung von nicht klassifizierten Graphitformen“;
- c) Bildgrößen und Bildtitel überarbeitet.

## **Nationaler Anhang NA** (informativ)

### **Literaturhinweise**

DIN EN ISO 643, *Stahl — Mikrophotographische Bestimmung der erkennbaren Korngröße*

## **Mikrostruktur von Gusseisen — Teil 1: Graphitklassifizierung durch visuelle Auswertung (ISO/DIS 945-1:2016)**

*Microstructure des fontes — Partie 1 : Classification du graphite par analyse visuelle (ISO/DIS 945-1:2016)*

*Microstructure of cast irons — Part 1: Graphite classification by visual analysis (ISO/DIS 945-1:2016)*

ICS:

Deskriptoren:

Dokument-Typ: Europäische Norm  
Dokument-Untertyp:  
Dokumentstufe: parallele Umfrage  
Dokumentsprache: D

STD Version 2.8f

## Inhalt

|                                                                                                                  | Seite |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------|
| Europäisches Vorwort .....                                                                                       | 3     |
| Vorwort .....                                                                                                    | 4     |
| Einleitung .....                                                                                                 | 5     |
| 1 Anwendungsbereich .....                                                                                        | 6     |
| 2 Allgemeines .....                                                                                              | 6     |
| 2.1 Bezeichnungssystem für die Klassifizierung von Graphit in Gusseisen .....                                    | 6     |
| 2.2 Visuelle Klassifizierung von Graphit .....                                                                   | 20    |
| 3 Probenahme und Probenvorbereitung .....                                                                        | 21    |
| 3.1 Probenahme vom Gussstück .....                                                                               | 21    |
| 3.2 Probenvorbereitung .....                                                                                     | 21    |
| 4 Durchführung der Graphitklassifizierung .....                                                                  | 21    |
| 4.1 Durchführung der visuellen Graphitklassifizierung .....                                                      | 21    |
| 4.2 Bewertung der Untersuchungsergebnisse .....                                                                  | 21    |
| 5 Richtreihenbilder .....                                                                                        | 22    |
| 5.1 Allgemeines .....                                                                                            | 22    |
| 5.2 Richtreihenbilder für die Graphitform .....                                                                  | 22    |
| 5.3 Richtreihenbilder für die Graphitanordnung (Form I) .....                                                    | 22    |
| 5.4 Richtreihenbilder für die Graphitgröße .....                                                                 | 22    |
| 6 Bezeichnung des Graphits nach Form, Anordnung und Größe .....                                                  | 23    |
| 6.1 Bezeichnungssystem .....                                                                                     | 23    |
| 6.2 Bezeichnung von Zwischengrößen von Graphit .....                                                             | 24    |
| 6.3 Bezeichnung von gemischten Formen, Anordnungen und Größen von Graphit .....                                  | 24    |
| 6.4 Bezeichnung von nicht klassifizierten Graphitformen .....                                                    | 24    |
| 6.5 Kugelzahl .....                                                                                              | 24    |
| 7 Prüfbericht .....                                                                                              | 25    |
| Anhang A (informativ) Typische Graphitformen in Gusseisenwerkstoffen (Beispiele von<br>Mikrophotographien) ..... | 26    |
| Anhang B (informativ) Anordnung von Lamellengraphit (Form I) (Beispiele von<br>Mikrophotographien) .....         | 27    |
| Anhang C (informativ) Gemeinsame Terminologie und Hauptvorkommen von Graphit in<br>Gusseisen .....               | 28    |
| Literaturhinweise .....                                                                                          | 30    |

## **Europäisches Vorwort**

Dieses Dokument (prEN ISO 945-1:2016) wurde vom Technischen Komitee ISO/TC 25 „Cast irons and pig irons“ in Zusammenarbeit mit dem Technischen Komitee CEN/TC 190 „Gießereiwesen“ erarbeitet, dessen Sekretariat vom DIN gehalten wird.

Dieses Dokument ist derzeit zur parallelen Umfrage vorgelegt.

### **Anerkennungsnotiz**

Der Text von ISO/DIS 945-1:2016 wurde vom CEN als prEN ISO 945-1:2016 ohne irgendeine Abänderung genehmigt.

## Vorwort

ISO (die Internationale Organisation für Normung) ist eine weltweite Vereinigung von Nationalen Normungsorganisationen (ISO-Mitgliedsorganisationen). Die Erstellung von Internationalen Normen wird normalerweise von ISO Technischen Komitees durchgeführt. Jede Mitgliedsorganisation, die Interesse an einem Thema hat, für welches ein Technisches Komitee gegründet wurde, hat das Recht, in diesem Komitee vertreten zu sein. Internationale Organisationen, staatlich und nicht-staatlich, in Liaison mit ISO, nehmen ebenfalls an der Arbeit teil. ISO arbeitet eng mit der Internationalen Elektrotechnischen Kommission (IEC) bei allen elektrotechnischen Themen zusammen.

Die Verfahren, die bei der Entwicklung dieses Dokuments angewendet wurden und die für die weitere Pflege vorgesehen sind, werden in den ISO/IEC-Direktiven, Teil 1 beschrieben. Im Besonderen sollten die für die verschiedenen ISO-Dokumentenarten notwendigen Annahmekriterien beachtet werden. Dieses Dokument wurde in Übereinstimmung mit den Gestaltungsregeln der ISO/IEC-Direktiven, Teil 2 erarbeitet (siehe [www.iso.org/directives](http://www.iso.org/directives)).

Es wird auf die Möglichkeit hingewiesen, dass einige Elemente dieses Dokuments Patentrechte berühren können. ISO ist nicht dafür verantwortlich, einige oder alle diesbezüglichen Patentrechte zu identifizieren. Details zu allen während der Entwicklung des Dokuments identifizierten Patentrechten finden sich in der Einleitung und/oder in der ISO-Liste der empfangenen Patenterklärungen (siehe [www.iso.org/patents](http://www.iso.org/patents)).

Jeder in diesem Dokument verwendete Handelsname wird als Information zum Nutzen der Anwender angegeben und stellt keine Anerkennung dar.

Eine Erläuterung der Bedeutung ISO-spezifischer Benennungen und Ausdrücke, die sich auf Konformitätsbewertung beziehen, sowie Informationen über die Beachtung der Grundsätze der Welthandelsorganisation (WTO) zu technischen Handelshemmnissen (TBT, en: Technical Barriers to Trade) durch ISO enthält der folgende Link: [www.iso.org/iso/foreword.html](http://www.iso.org/iso/foreword.html).

ISO 945-1 wurde vom Technischen Komitee ISO/TC 25, *Cast irons and pig irons*, erstellt.

Zusammen mit ISO 945-2 ersetzt diese zweite Auflage der ISO 945-1 die Auflage ISO 945-1:2008, die technisch überarbeitet wurde unter Berücksichtigung des wachsenden Bereichs an verfügbaren Gusseisenlegierungen. Zusätzlich wurden Mikrophotographien zusammen mit schematischen Bildern aufgenommen um die Klassifikation zu unterstützen.

ISO 945 besteht mit dem Haupttitel *Microstructure of cast irons* aus den folgenden Teilen:

- ISO 945, *Part 1: Graphite classification by visual analysis*
- ISO/TR 945, *Part 2: Microstructure of cast irons - Part 2: Graphite classification by image analysis*
- ISO/TR 945, *Part 3: Microstructure of cast irons- Part 3: Matrix structures*
- ISO 945, *Part 4: Microstructure of cast irons- Part 4: Test method for determining nodularity in spheroidal graphite cast irons [under development]*

## **Einleitung**

Die Bezeichnung der Mikrostruktur ist ein nützliches Merkmal zur Klassifizierung von Form, Anordnung und Größe von Graphit in Gusseisenwerkstoffen.

Die Klassifizierung von Graphit durch visuelle Auswertung ist ein bewährtes Verfahren, das in der Gießereiindustrie als Mittel zur schnellen Bestimmung der Mikrostruktur des Graphits in einem Gussstück aus Gusseisen anerkannt ist.

## 1 Anwendungsbereich

Dieser Teil von ISO 945 legt ein Verfahren zur Klassifizierung der Mikrostruktur von Graphit in Gusseisenwerkstoffen durch vergleichende visuelle Auswertung fest.

Dieser Teil von ISO 945 bezweckt die Bereitstellung von Informationen zum Verfahren der Graphitklassifizierung. Es ist nicht beabsichtigt, Informationen hinsichtlich der Eignung von Gusseisenarten und -sorten für eine bestimmte Anwendung zu geben.

Die speziellen Werkstoffsorten werden hauptsächlich bestimmt durch die mechanischen Eigenschaften und bei austenitischem und verschleißbeständigem Gusseisen durch die chemische Zusammensetzung. Die Bewertung der Graphitform und -größe erlaubt keine statistisch gesicherte Aussage im Hinblick auf die Erfüllung der Anforderungen, die in der jeweiligen Werkstoffnorm festgelegt sind.

## 2 Allgemeines

### 2.1 Bezeichnungssystem für die Klassifizierung von Graphit in Gusseisen

Wenn Gusseisenwerkstoffe unter einem Mikroskop nach diesem Teil von ISO 945 untersucht werden, muss der Graphit wie folgt klassifiziert werden:

- a) nach seiner Form, bezeichnet mit den römischen Zahlen I bis VI (siehe Bild 1 und Anhang A);
- b) nach seiner Anordnung, bezeichnet mit Großbuchstaben A bis E (siehe Bild 2 und Anhang B); die Bezeichnung der Graphitanordnung ist nur für Gusseisen mit Lamellengraphit festgelegt (Form I);
- c) nach seiner Größe, bezeichnet mit den Zahlen 1 bis 8 (siehe Bilder 3, 4 und 5 und Tabelle 1).

ANMERKUNG Die Bilder 1 bis 5 zeigen nur die Umrisse und nicht die Struktur des Graphits.

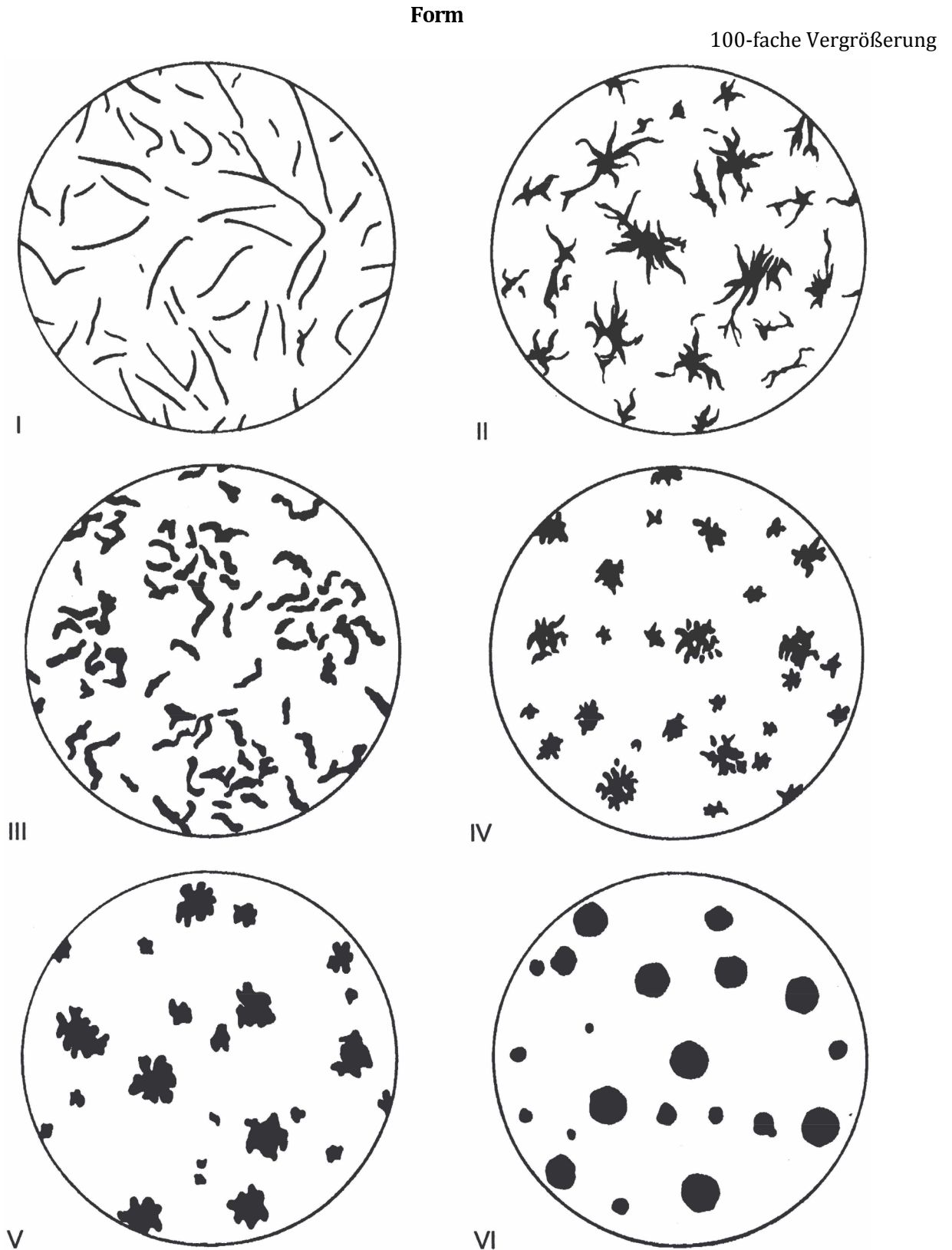


Bild 1 — Hauptformen von Graphit in Gusseisenwerkstoffen — Richtreihenbilder

Anordnung

100-fache Vergrößerung

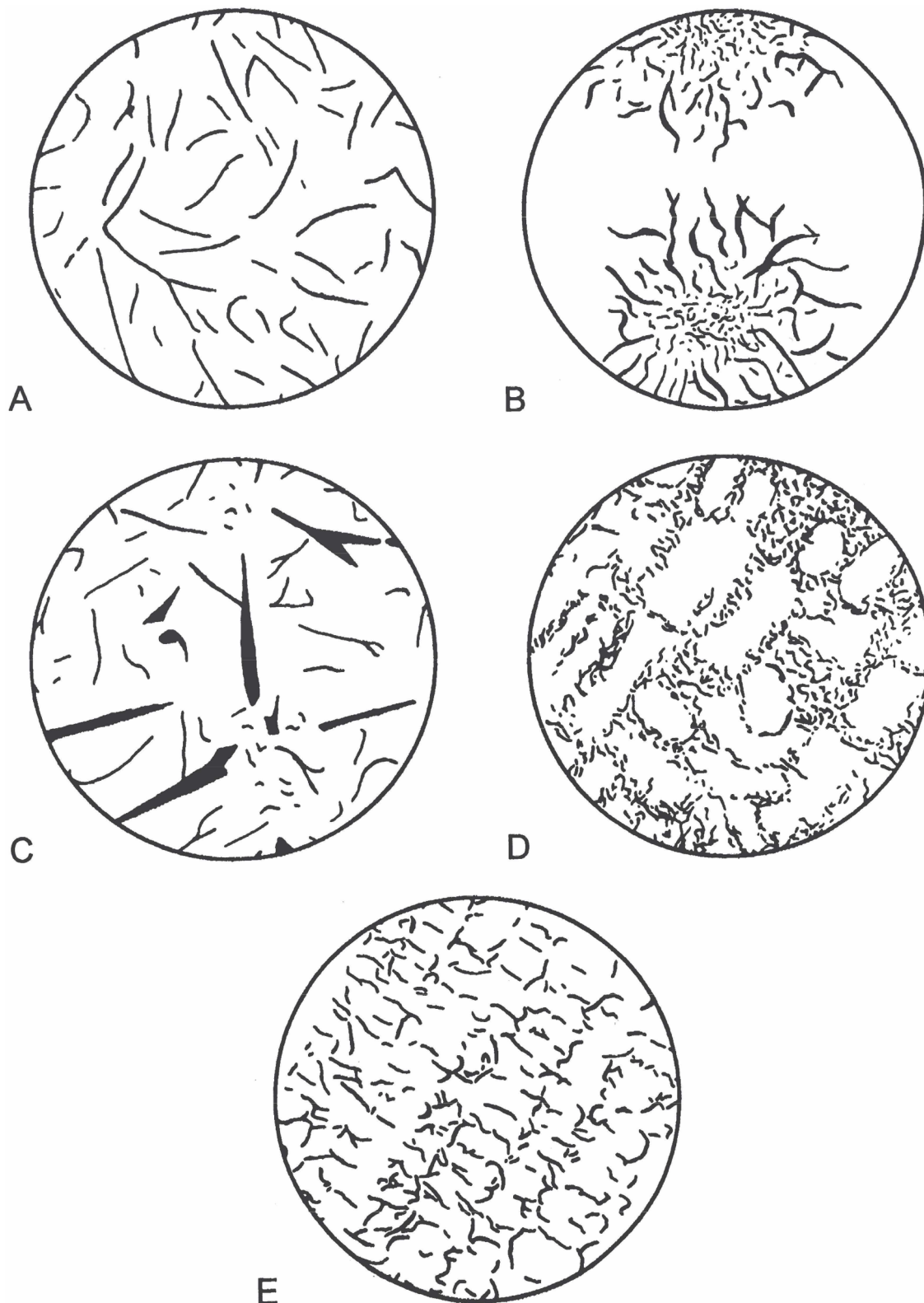
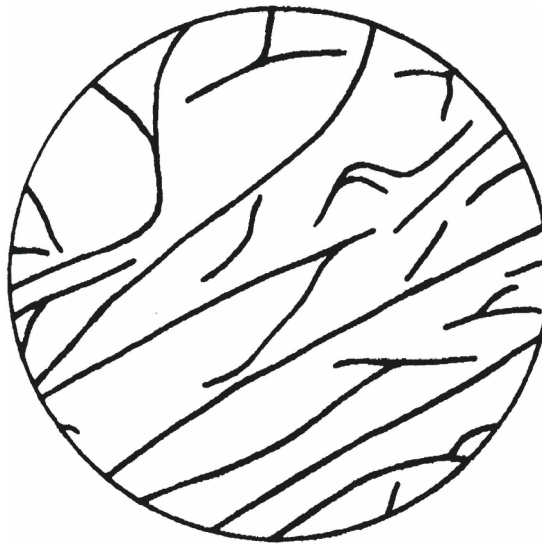


Bild 2 — Richtreihenbilder für die Graphitanordnung (Form I)

Größe



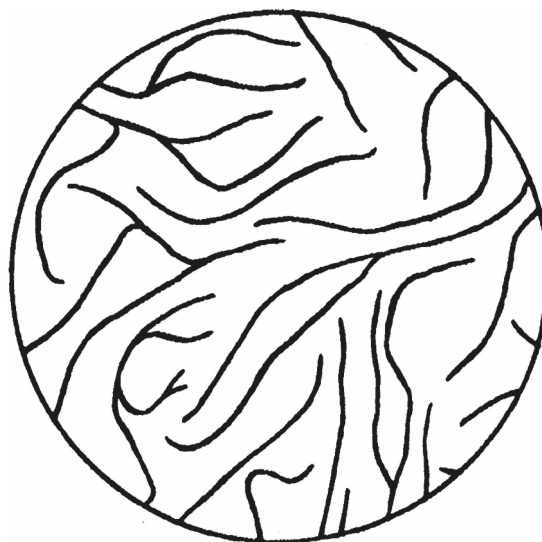
1

100-fache Vergrößerung



**Bild 3 a — Richtreihenbild für die Graphitgröße 1:  $\geq 1$  mm (Form I)**

Größe



2

100-fache Vergrößerung



**Bild 3 b — Richtreihenbild für die Graphitgröße 2: 0,5 bis  $< 1$  mm (Form I)**

Größe



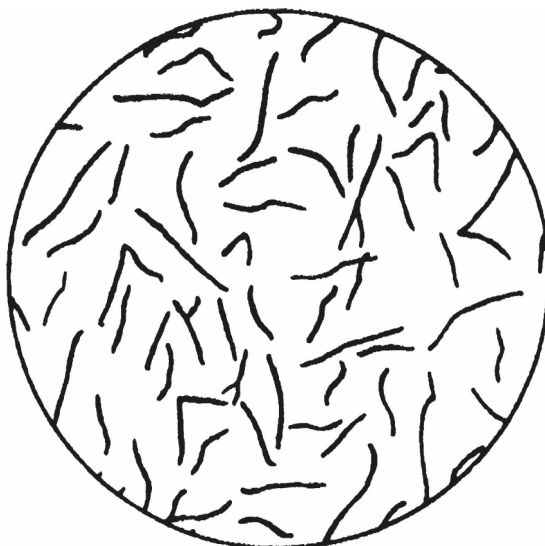
3

100-fache Vergrößerung



**Bild 3 c — Richtreihenbild für die Graphitgröße 3: 0,25 bis < 0,5 mm (Form I)**

Größe



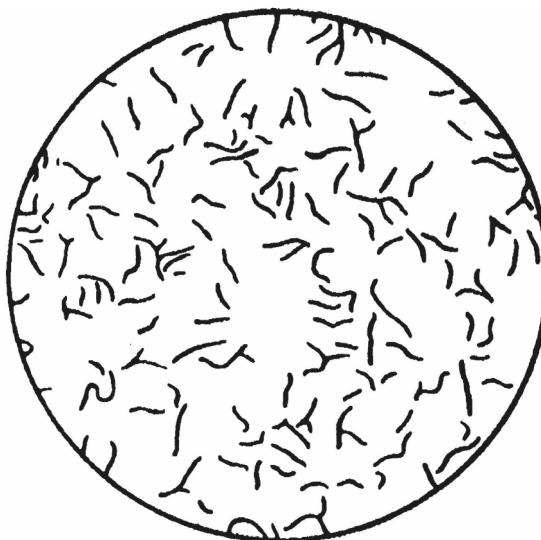
4

100-fache Vergrößerung



**Bild 3 d — Richtreihenbild für die Graphitgröße 4: 0,12 bis < 0,25 mm (Form I)**

Größe



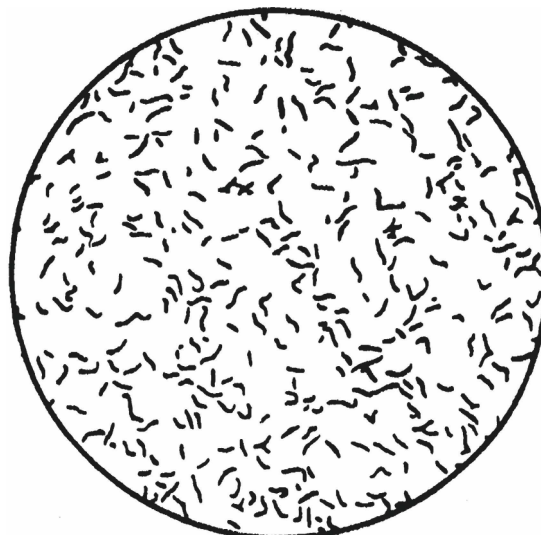
5

100-fache Vergrößerung



**Bild 3 e — Richtreihenbild für die Graphitgröße 5: 0,06 bis < 0,12 mm (Form I)**

Größe



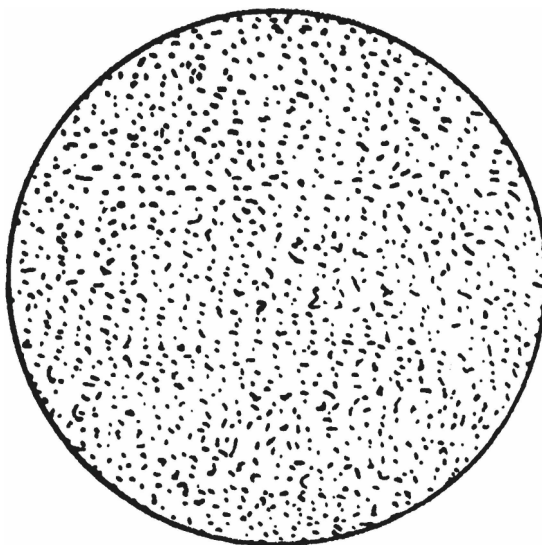
6

100-fache Vergrößerung



**Bild 3 f — Richtreihenbild für die Graphitgröße 6: 0,03 bis < 0,06 mm (Form I)**

Größe



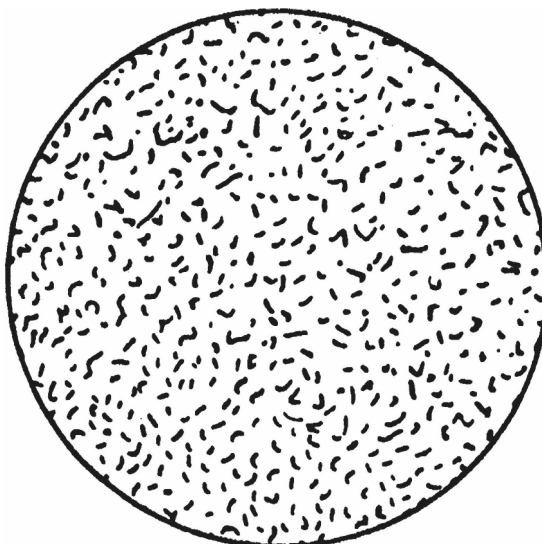
8

100-fache Vergrößerung



**Bild 3 g— Richtreihenbild für die Graphitgröße 7: 0,015 bis < 0,03 mm (Form I)**

Größe



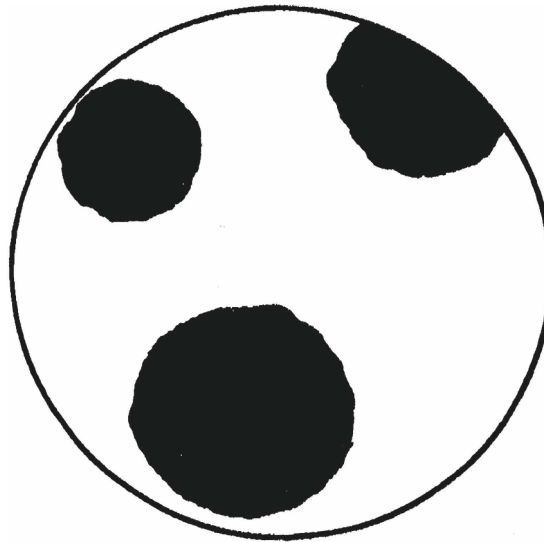
7

100-fache Vergrößerung



**Bild 3 h — Richtreihenbild für die Graphitgröße 8: < 0,015 mm (Form I)**

Größe



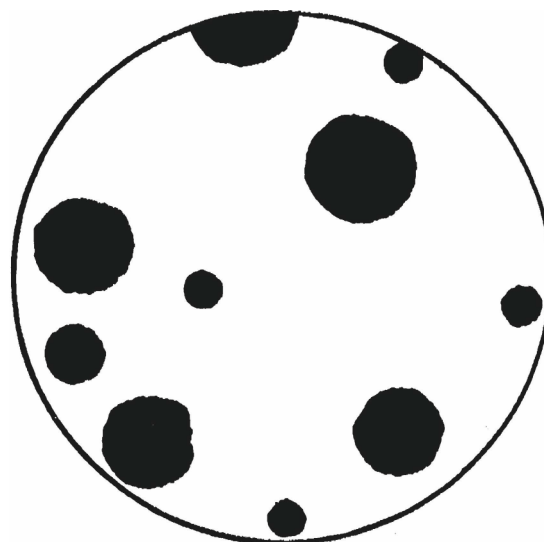
3

100-fache Vergrößerung



**Bild 4 a — Richtreihenbild für die Graphitgröße 3: 0,25 bis < 0,5 mm (Formen IV bis VI)**

Größe



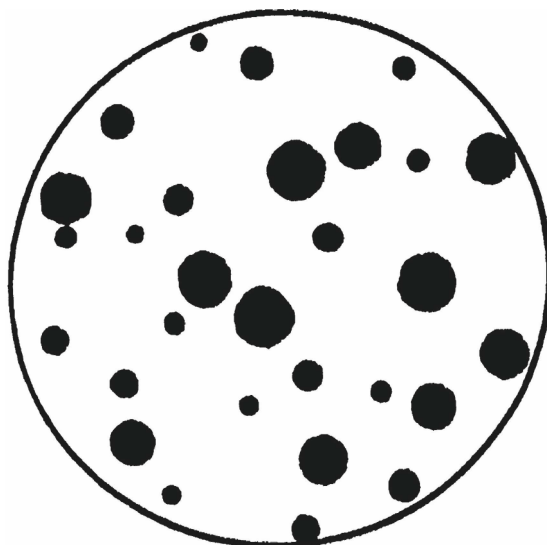
4

100-fache Vergrößerung



**Bild 4 b — Richtreihenbild für die Graphitgröße 4: 0,12 bis < 0,25 mm (Formen IV bis VI)**

Größe



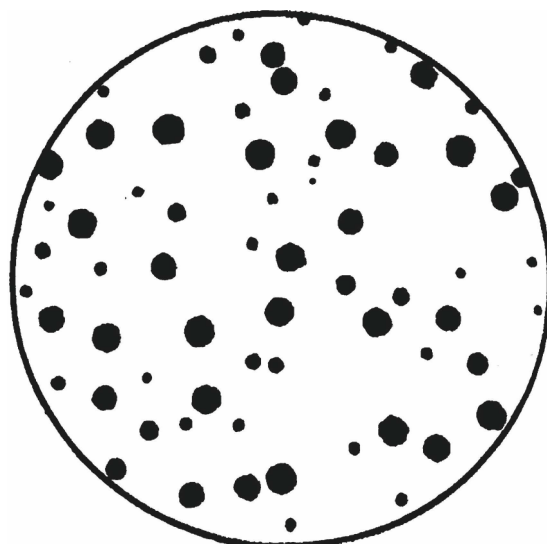
5

100-fache Vergrößerung



**Bild 4 c— Richtreihenbild für die Graphitgröße 5: 0,06 bis < 0,12 mm (Formen IV bis VI)**

Größe



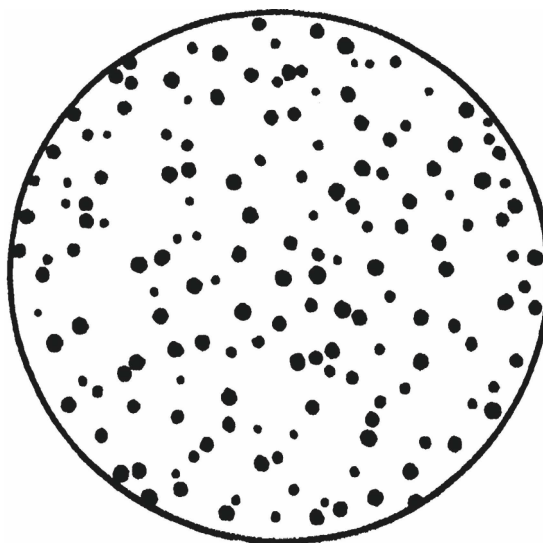
6

100-fache Vergrößerung



**Bild 4 d — Richtreihenbild für die Graphitgröße 6: 0,03 bis < 0,06 mm (Formen IV bis VI)**

Größe



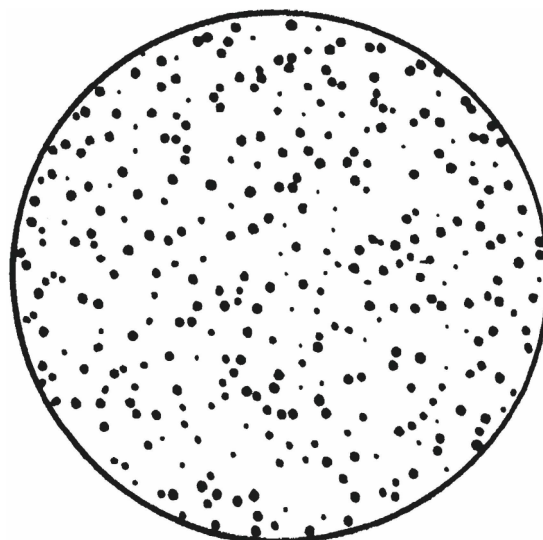
7

100-fache Vergrößerung



**Bild 4 e — Richtreihenbild für die Graphitgröße 7: 0,015 bis < 0,03 mm (Formen IV bis VI)**

Größe



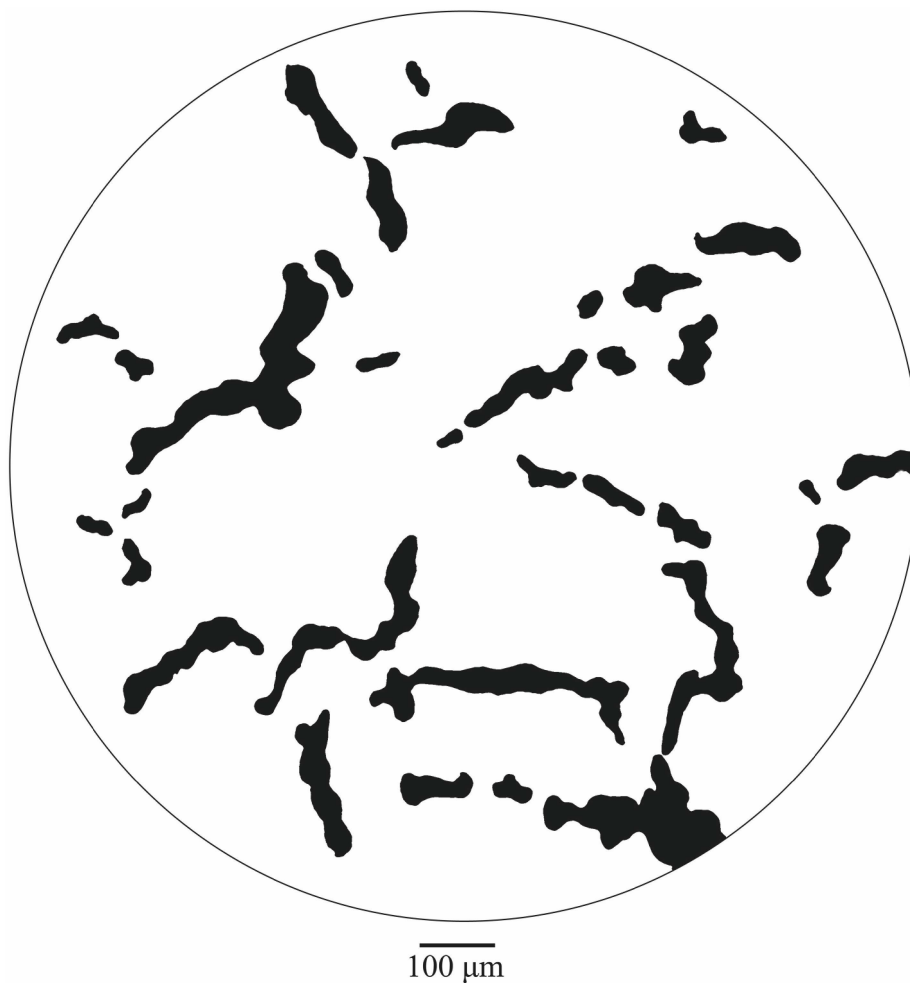
8

100-fache Vergrößerung



**Bild 4 f — Richtreihenbild für die Graphitgröße 8: < 0,015 mm (Formen IV bis VI)**

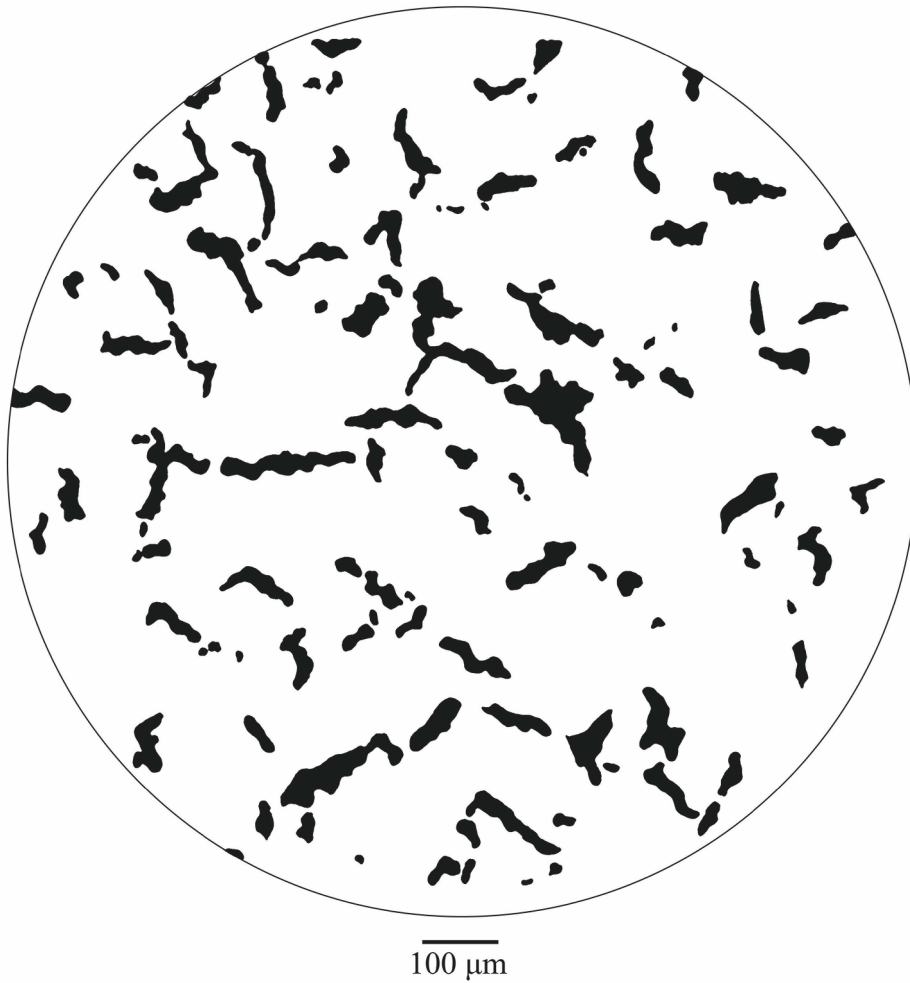
Größe 3



100-fache Vergrößerung

**Bild 5 a — Richtreihenbild für die Graphitgröße 3: 0,25 bis < 0,5 mm (Form III)**

Größe 4



100-fache Vergrößerung

**Bild 5 b — Richtreihenbild für die Graphitgröße 4: 0,12 bis < 0,25 mm (Form III)**