

1. Allgemeines

Das zu beurteilende Gefüge wird unter dem Mikroskop betrachtet und mit Gefügeständen verglichen, die in Richtreihen idealisiert dargestellt sind. Die Richtreihen beschreiben primär, eutektisch und sekundär ausgeschiedene Carbide und Primärmischkristalle nach Form, Anordnung, Orientierung und Größe. Zur Beschreibung des Gefüges von Eisen-Kohlenstoff-Gußlegierungen, die zusätzlich Graphit enthalten, sind die Richtreihen zur Kennzeichnung der Graphitbildung^{*)} mit hinzuzuziehen.

Das Gefüge der meliert erstarrten Legierungen soll in einer getrennten Richtreihe behandelt werden. In ihr sind die Besonderheiten in Form, Anordnung und Größe der einzelnen Gefügebereiche zu berücksichtigen.

2. Probe

Die Lage der Probe im Gußstück und die Art des Abgusses (z. B. Kokillenguß oder Sandguß) sind anzugeben. Auch ist der Abstand der Schliffprobe zur Oberfläche und die Lage des Schliffes zur Kristallisationsrichtung (parallel, senkrecht oder schräg hierzu) zu kennzeichnen.

3. Mikroskopische Untersuchung

Die mikroskopische Untersuchung der carbidischen Eisen-Kohlenstoff-Gußlegierungen wird in der Regel an geätzten Proben durchgeführt. Ist Graphit ausgeschieden, so erfolgt dessen Beurteilung bevorzugt an ungeätzten Proben.

4. Richtreihen

Die zu beurteilenden Gefügearten bzw. Gefügebestandteile sind wie folgt zu kennzeichnen:

<u>Gefügeart bzw. -bestandteile</u>	<u>Kurzzeichen</u>
<u>P</u> rimär <u>c</u> arbid	PC
<u>P</u> rimär <u>a</u> ustenit	PA
(<u>P</u> rimär <u>f</u> errit	PF)
<u>E</u> utektikum mit <u>C</u> arbid	EC
<u>E</u> utektikum mit <u>G</u> raphit	EG
<u>S</u> ekundär <u>c</u> arbid	SC

Fortsetzung Seiten 2 und 3

*) VDG-Merkblatt P 441, August 1962

Anlage 8 Tafeln

Vom Fachausschuß Gußeisen im VDG erstellte Richtlinie

Zur Kennzeichnung der Form, Anordnung und Orientierung der Gefügebestandteile ist die Vergrößerung so zu wählen, daß die Größe des unter dem Mikroskop zu beurteilenden Gefüges mit der Größe des in den Richtreihen idealisiert dargestellten Gefüges weitgehend übereinstimmt.

Die prozentualen Flächenanteile des Primärgefüges (Primärphasen und eutektische Bereiche) sind anzugeben. Ihre Summe muß 100 % ergeben. Im allgemeinen werden die Flächenanteile unter dem Mikroskop abgeschätzt. Wird ein Meßverfahren angewandt, so ist die Art dieses Verfahrens zu benennen.

5. Erscheinungsform der Carbide und der Primärmischkristalle

5.1 Primärcarbide (Tafel 1)

Die Primärcarbide zeigen folgende Erscheinungsformen:

- PC 1: Kugelige Form
- PC 2: Kompakt abgerundete Form
- PC 3: Gekrümmte Form
- PC 4: Kompakt polygonale Form
- PC 5: Hexagonale Form
- PC 6: Balken
- PC 7: Nadeln

5.2 Primäraustenit (Tafel 2)

Der Primäraustenit kann dendritisch oder in kompakter Form ausgeschieden sein:

- PA 1: Dendritische (exogene) Form
- PA 2: Kompakt (endogene) Form

5.3 Eutektikum (Tafel 3)

Die Erscheinungsformen der Eutektika sind in folgender Reihe dargestellt:

- EC 1: Normaler Ledeburit
- EC 2: Plattenförmiger Ledeburit
- EC 3: Büschelförmiges Carbideutektikum
- EC 4: Gestrecktes lamellares Carbideutektikum
- EC 5: Eutektikum mit skelettartiger Carbidform
- EC 6: Eutektikum mit kompakter Carbidform
- EC 7: Plattenförmiges Eutektikum

In stark untereutektischen Legierungen kann eine Ausbildung der eutektischen Carbide auftreten, die eine Unterscheidung zum Sekundärcarbid erschwert.

In den Richtreihen wurde auf die Beschreibung der eutektischen Zellen im Gefüge verzichtet, da diese mit den zur Zeit verfügbaren Mitteln in den meisten Fällen nicht erkennbar gemacht werden können.

5.4 Sekundärkarbid (Tafel 4)

Es sind folgende Erscheinungsformen des Sekundärcarbides zu unterscheiden:

SC 1: Kompakt abgerundete Form	SC 3: Nadeln
SC 2: Kompakt polygonale Form	SC 4: Korngrenzencarbid

Die Sekundärcarbide können in den primären oder eutektischen Mischkristallen ungleichmäßig verteilt vorliegen.

6. Anordnung der eutektischen Bereiche und der Sekundärcarbide um den Austenit (Tafel 5)

Es sind folgende Anordnungen der eutektischen Bereiche und der Sekundärcarbide um den Austenit zu unterscheiden:

A 1: Regellos verteilt	A 3: Netzartig
A 2: Offen netzförmig	A 4: Geschlossen netzartig

Hierbei kann es sich um verschiedene Erscheinungsformen des Eutektikums mit unterschiedlichen Größen und Flächenanteilen handeln.

7. Orientierung (Tafel 6)

In Tafel 6 ist die Orientierung der Gefügebestandteile dieser Richtreihe beschrieben:

- O 1: Regellos orientiert
- O 2: Regellos mit erkennbarer Vorzugsrichtung
- O 3: Überwiegende Anordnung in Vorzugsrichtung
- O 4: Zeilenförmige Anordnung in einer Vorzugsrichtung

8. Größe der Gefügebestandteile (Tafel 7)

Die Größe der einzelnen Gefügebestandteile ist nach Länge und Dicke charakterisiert, wobei die in Tafel 7 angegebenen Strichlängen zum Vergleich dienen. Die Länge ist mit dem Buchstaben L, die Dicke mit D bezeichnet. Sind die Gefügebestandteile PC, PA oder SC parallel zueinander angeordnet, ist der mittlere Abstand M zwischen den Mittelachsen zweier benachbarter Gefügebestandteile ebenfalls anzugeben.

Bei der Kennzeichnung der Größe ist auf die Vergrößerung im Mikroskop zu achten. Die Angabe der Vergrößerung erübrigt sich jedoch, da die Richtzahl absolute Maße ausdrückt.

Weiterhin ist zu beachten:

Primäraustenit:

Die Größe des Primäraustenits ist durch maximale Länge und Dicke des Dendritenstammes oder der Dendritenäste zu kennzeichnen.

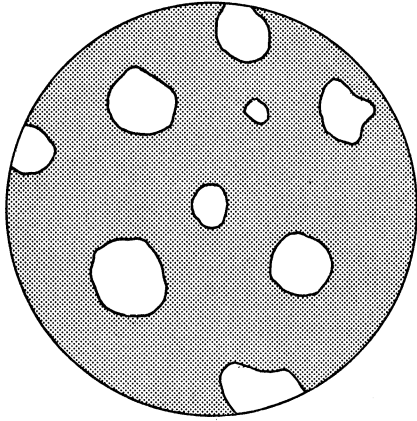
Eutektikum:

Eine Angabe über die Größe der Gefügebestandteile des Eutektikums ist möglich, wenn im Falle des normalen Ledeburits (EC 1) die Größe der im zusammenhängenden Zementit eingelagerten Austenitteilchen und bei allen anderen Eutektika (EC 2 bis EC 7) die der eutektischen Carbide gemessen wird.

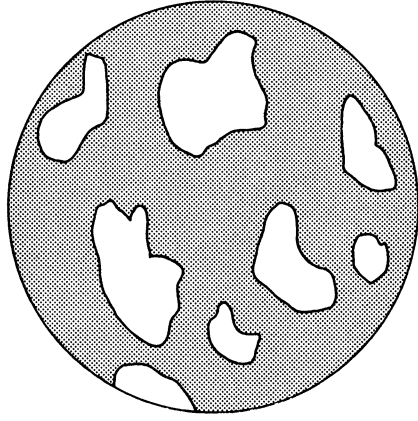
Zur Aufschreibung der Ergebnisse kann das in Tafel 8 dargestellte Schema dienen.

Tafel 1: Primärcarbide

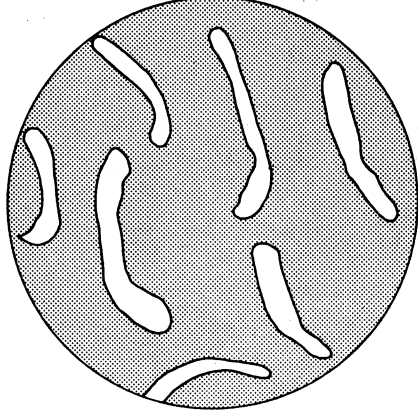
PC 1



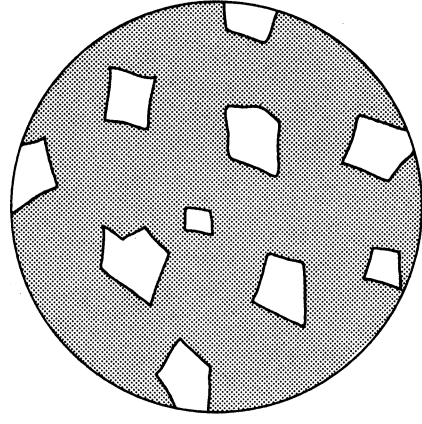
PC 2



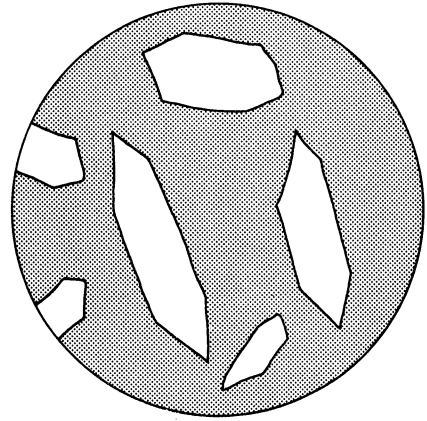
PC 3



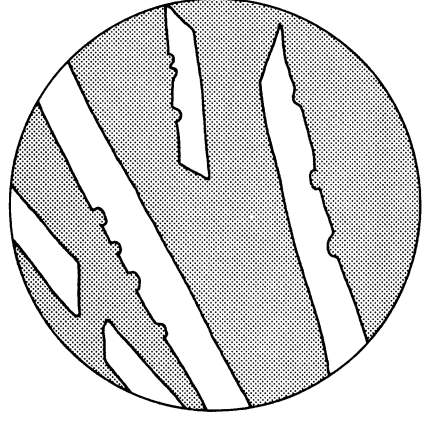
PC 4



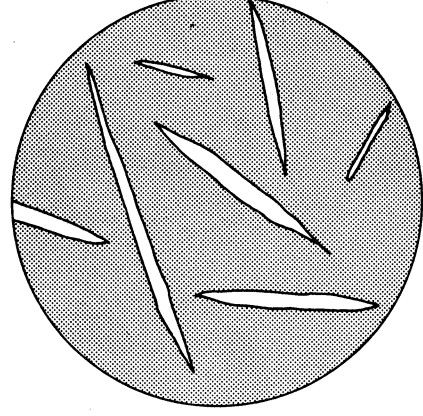
PC 5



PC 6



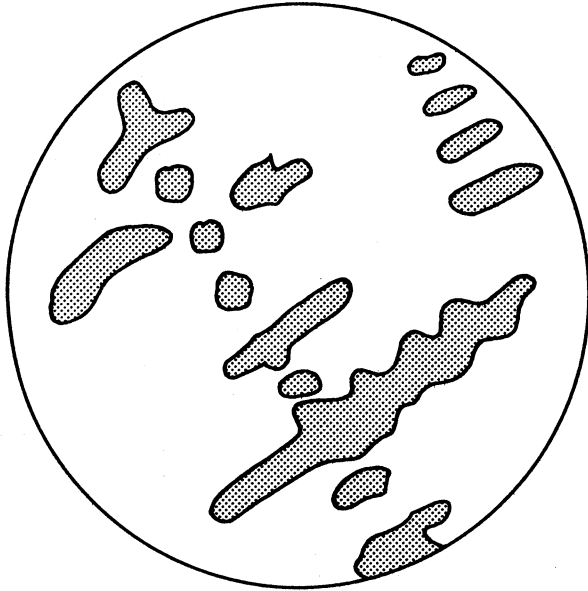
PC 7



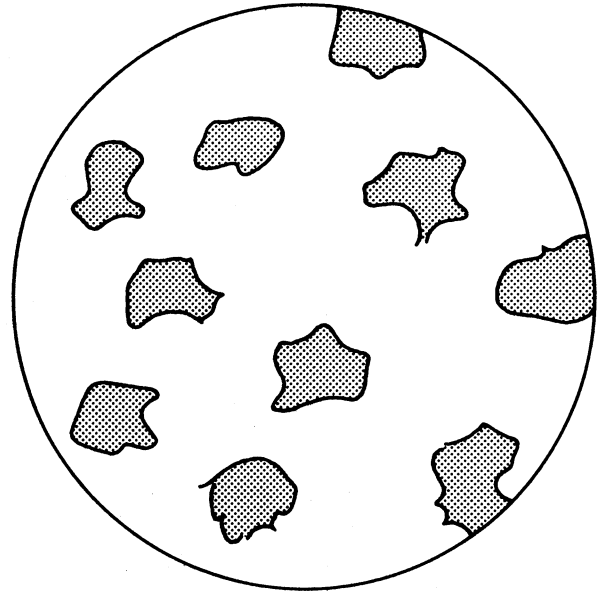
Anmerkung: Primärcarbide - weiß

Tafel 2: Primäraustenit

PA 1



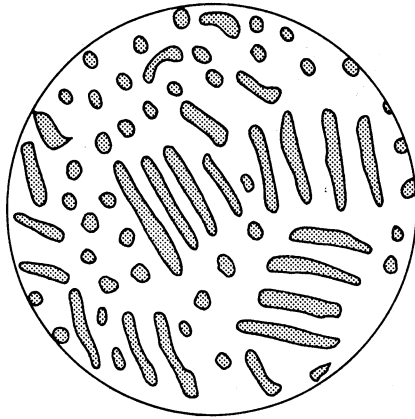
PA 2



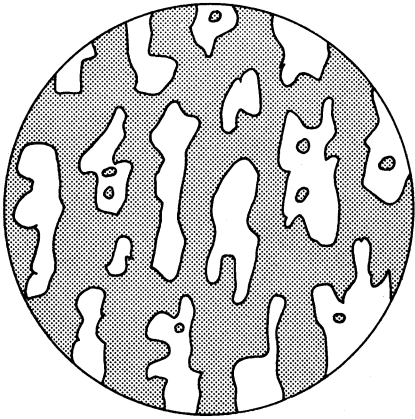
Anmerkung: Primäraustenit - gerastert

Tafel 3: Eutektikum

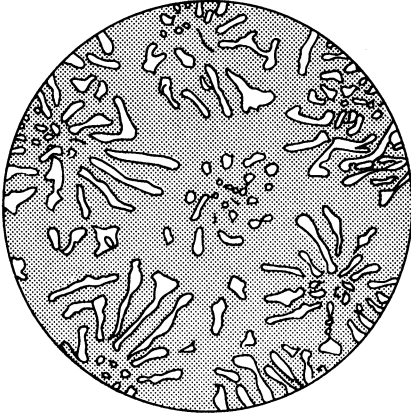
EC 1



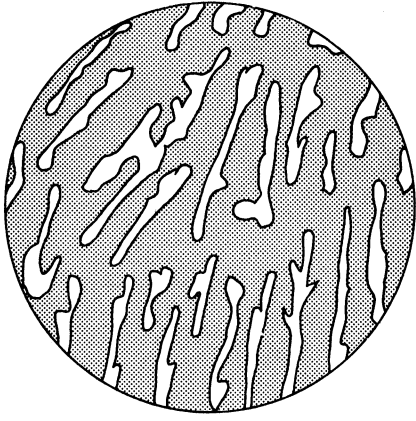
EC 2



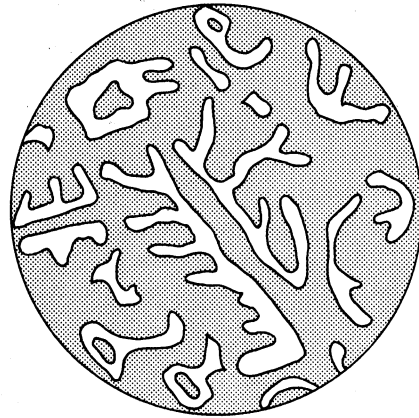
EC 3



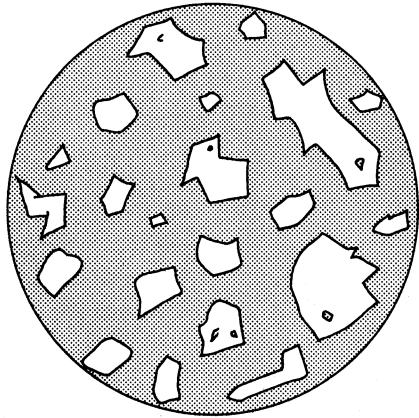
EC 4



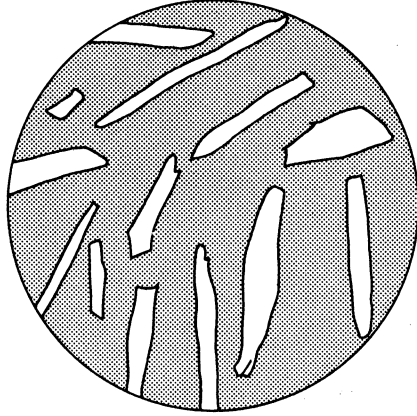
EC 5



EC 6



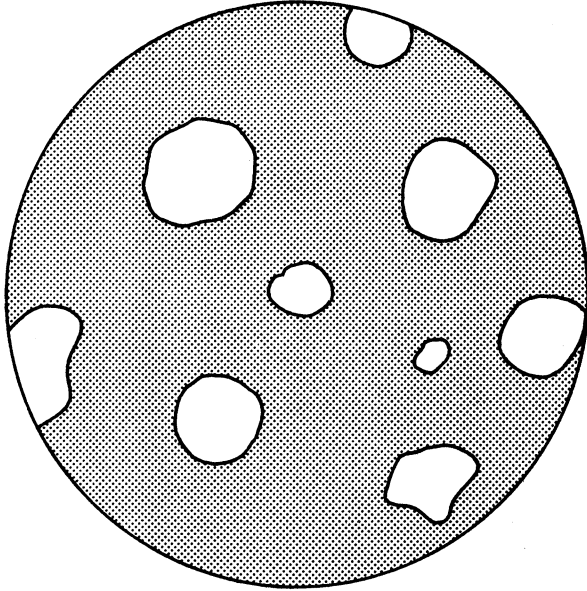
EC 7



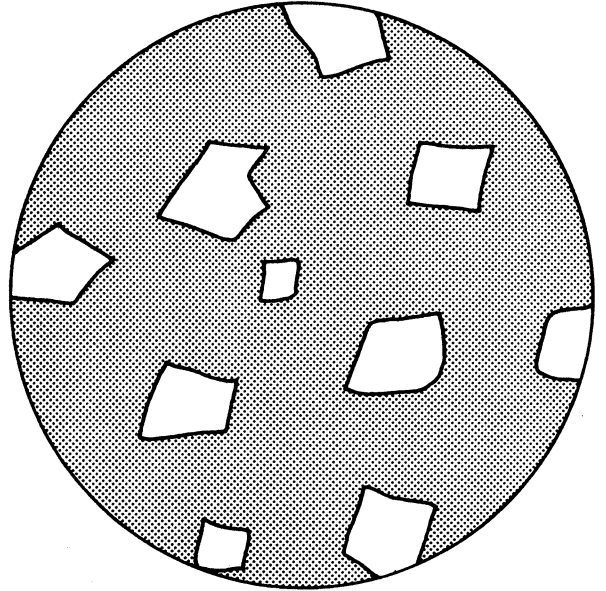
Anmerkung: Carbid - weiß
Grundmasse - gerastert

Tafel 4: Sekundärcarbide

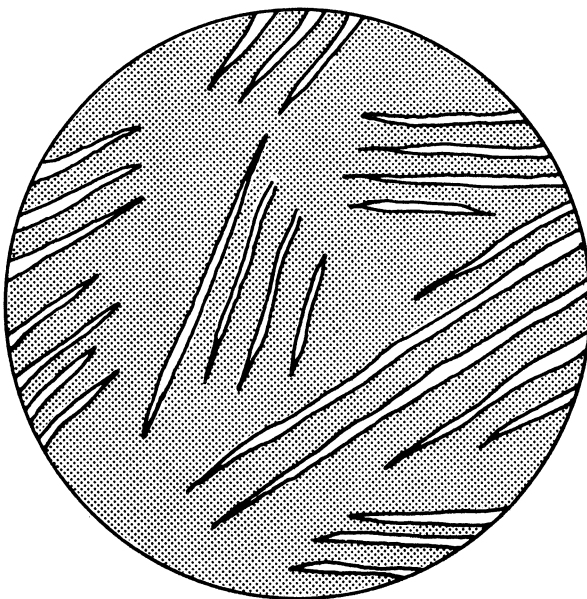
SC 1



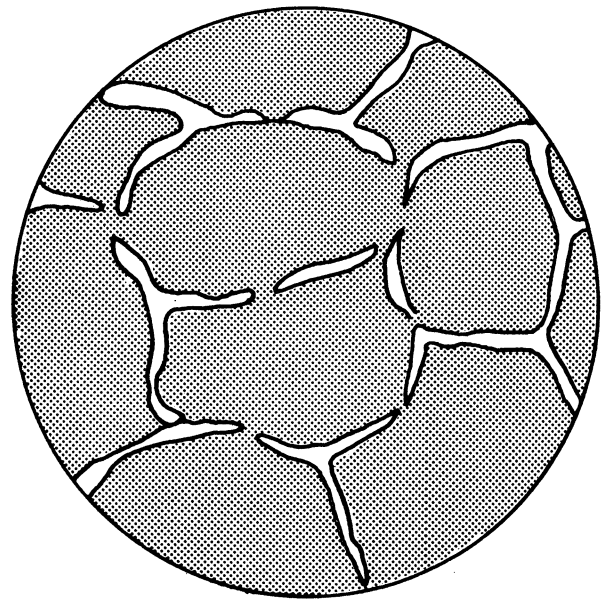
SC 2



SC 3

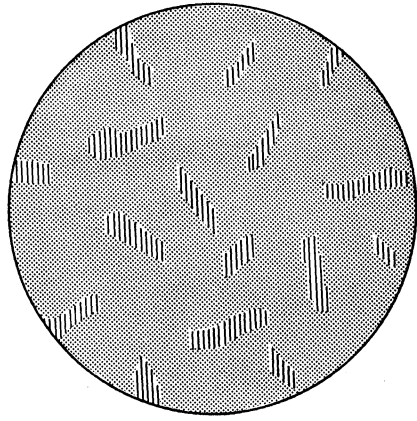


SC 4

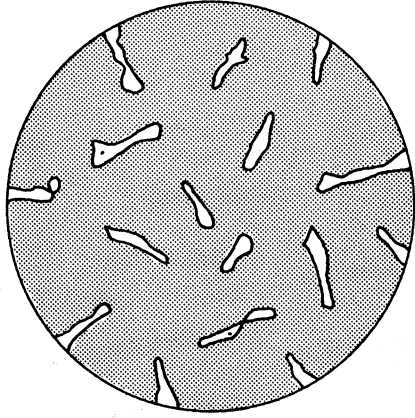


Anmerkung: Sekundärcarbide - weiß

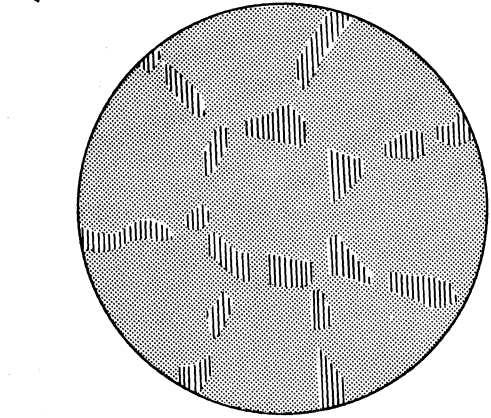
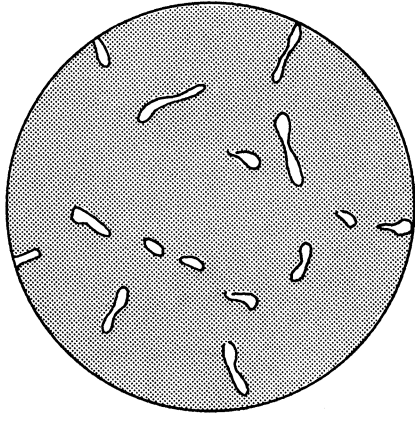
Tafel 5: Anordnung.



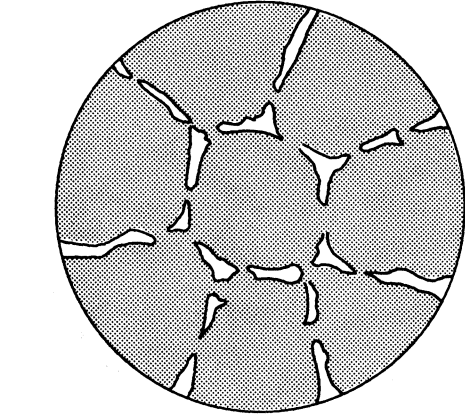
A1



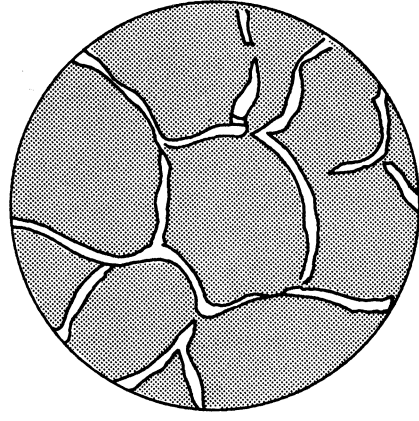
A2



A4



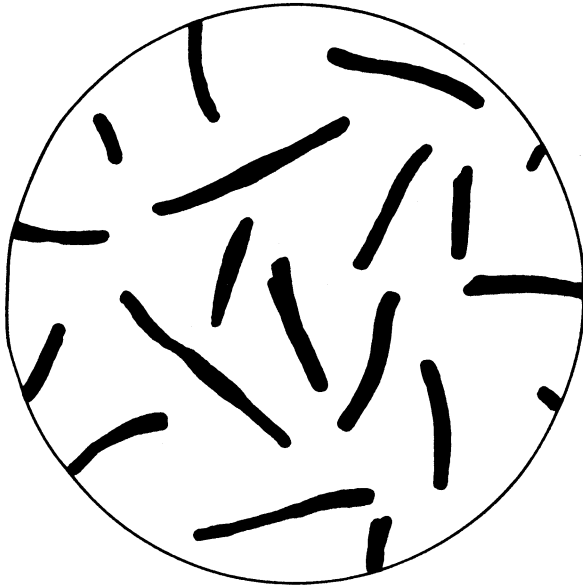
A3



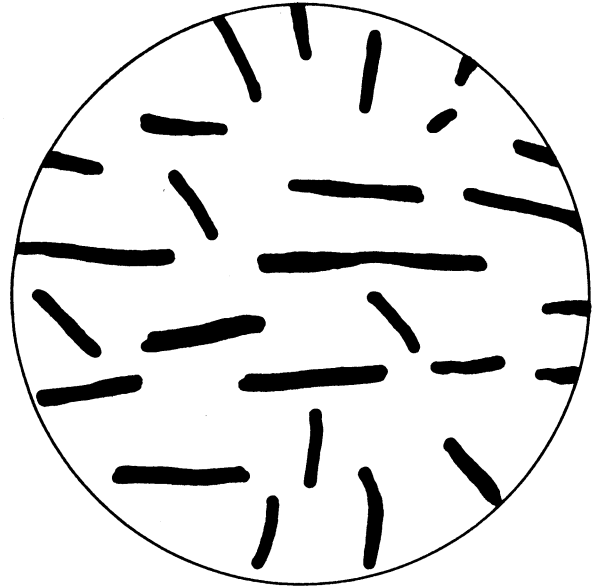
Anmerkung: Eutektische Bereiche - schraffiert
Carbid - weiß

Tafel 6: Orientierung.

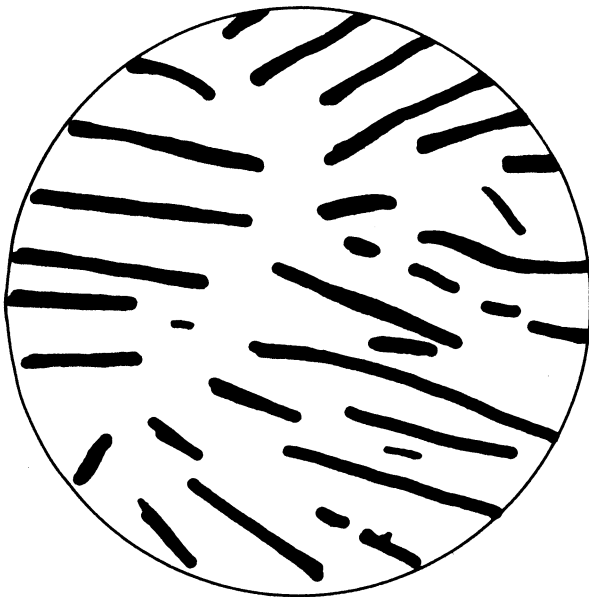
01



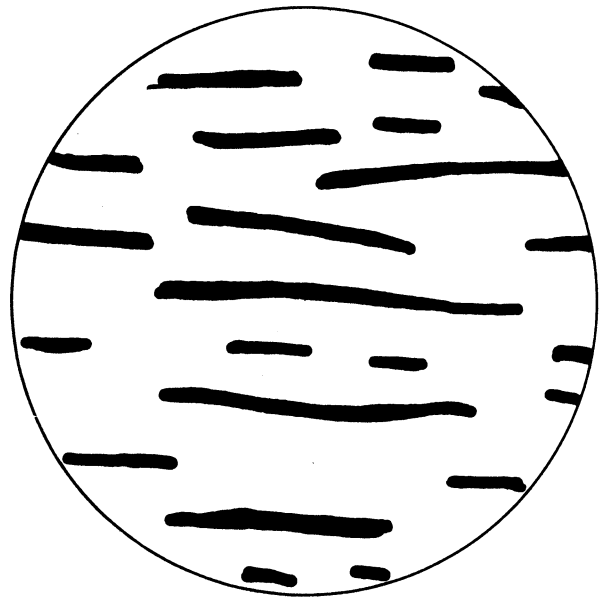
02



03



04



Anmerkung: Zu beurteilende Gefügebestandteile -
schwarze Striche

Tafel 7: Dicke und Länge
der zu beurteilenden Phasen

Richtzahl für		Länge bzw. Dicke der Teilchen bei der angegebenen Vergrößerung		Wahre Länge bzw. Dicke der Teilchen in mm
Länge	Dicke		Vergrößerung	
L1	D1		1:1	50
L2	D2			20
L3	D3			10
L4	D4			5
L5	D5			2
L4	D4		10:1	5
L5	D5			2
L6	D6			1
L7	D7			0,5
L8	D8			0,2
L6	D6		50:1	1
L7	D7			0,5
L8	D8			0,2
L9	D9			0,1
L10	D10			0,05
L7	D7		100:1	0,5
L8	D8			0,2
L9	D9			0,1
L10	D10			0,05
L11	D11			0,02
L8	D8		200:1	0,2
L9	D9			0,1
L10	D10			0,05
L11	D11			0,02
L12	D12			0,01
L9	D9		500:1	0,1
L10	D10			0,05
L11	D11			0,02
L12	D12			0,01
L13	D13			0,005
L10	D10		1000:1	0,05
L11	D11			0,02
L12	D12			0,01
L13	D13			0,005
L14	D14			0,002

