

Vom inneren Aufbau der Metalle

Autor(en): **Wyss, Th.**

Objektyp: **Article**

Zeitschrift: **Pestalozzi-Kalender**

Band (Jahr): **37 (1944)**

Heft [2]: **Schüler**

PDF erstellt am: **22.07.2024**

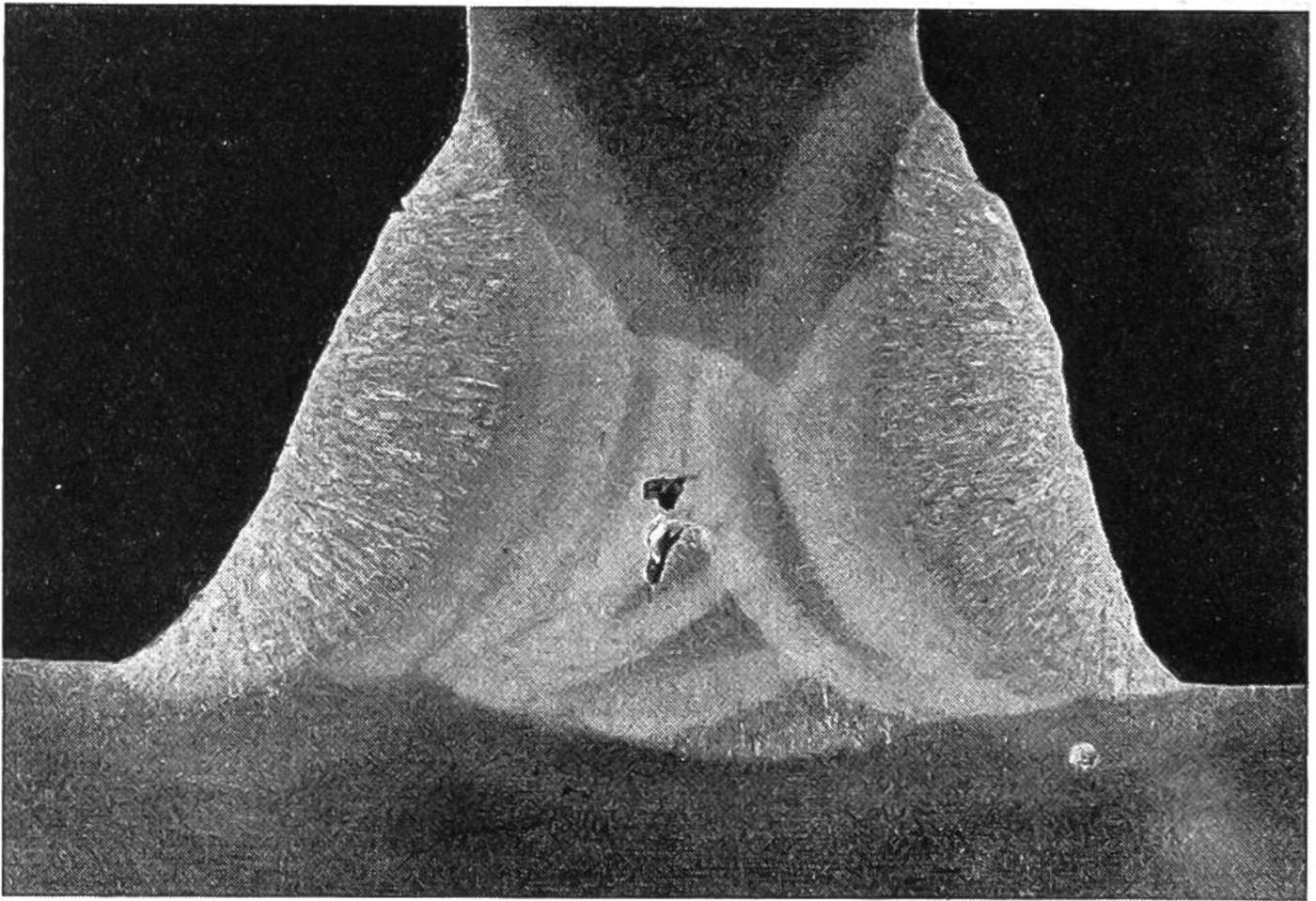
Persistenter Link: <https://doi.org/10.5169/seals-990027>

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Inhalten der Zeitschriften. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern. Die auf der Plattform e-periodica veröffentlichten Dokumente stehen für nicht-kommerzielle Zwecke in Lehre und Forschung sowie für die private Nutzung frei zur Verfügung. Einzelne Dateien oder Ausdrucke aus diesem Angebot können zusammen mit diesen Nutzungsbedingungen und den korrekten Herkunftsbezeichnungen weitergegeben werden. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Die systematische Speicherung von Teilen des elektronischen Angebots auf anderen Servern bedarf ebenfalls des schriftlichen Einverständnisses der Rechteinhaber.

Haftungsausschluss

Alle Angaben erfolgen ohne Gewähr für Vollständigkeit oder Richtigkeit. Es wird keine Haftung übernommen für Schäden durch die Verwendung von Informationen aus diesem Online-Angebot oder durch das Fehlen von Informationen. Dies gilt auch für Inhalte Dritter, die über dieses Angebot zugänglich sind.

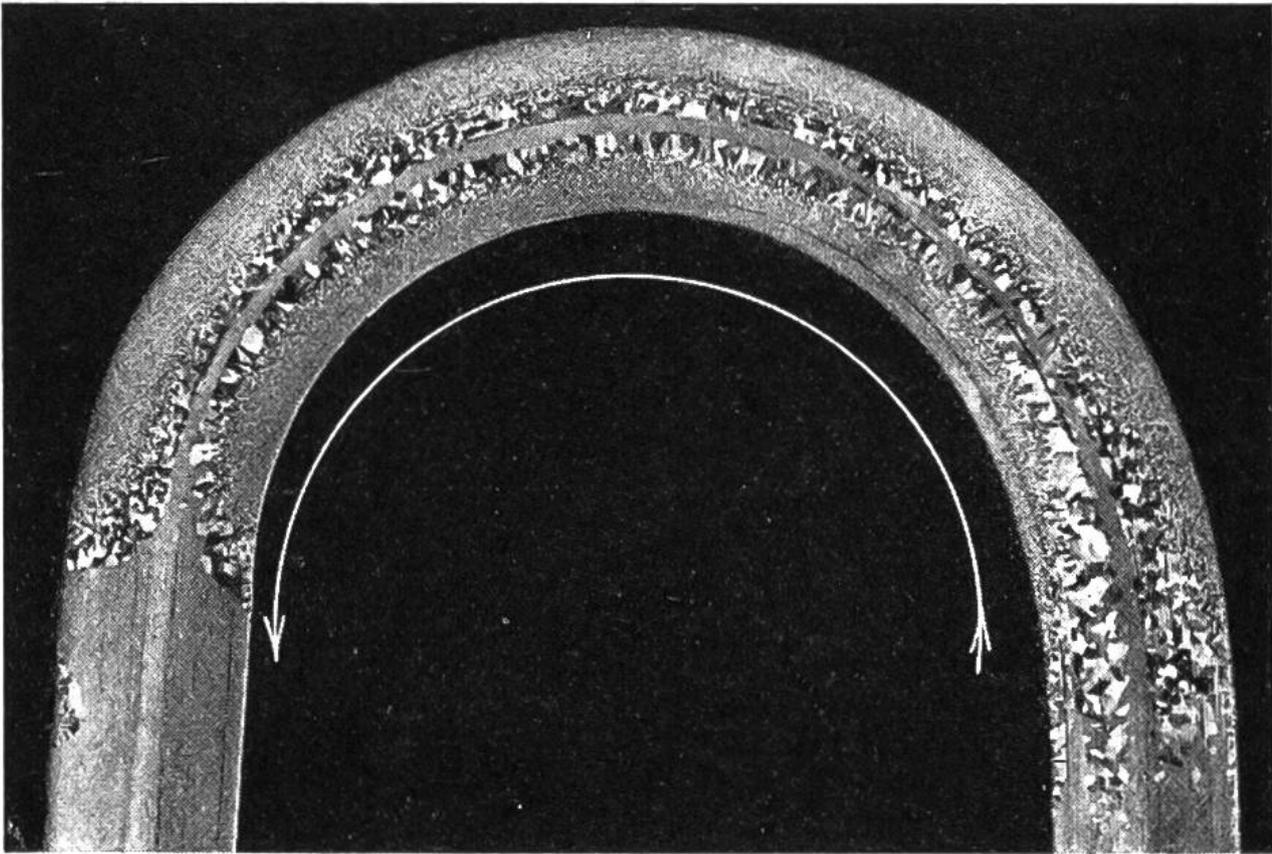


Elektrisch geschweisste Naht, die zwei Eisenbleche T-förmig verbindet. Man erkennt deutlich das Auftragen der Lagen beidseitig von innen nach aussen sowie die stenglige Ausbildung der Kristalle an den Rändern. Diese Erscheinung ist auf das Wachsen der Kristalle in bestimmter Richtung zurückzuführen. — Im Kern der Naht befindet sich ein Schweissfehler.

VOM INNERN AUFBAU DER METALLE.

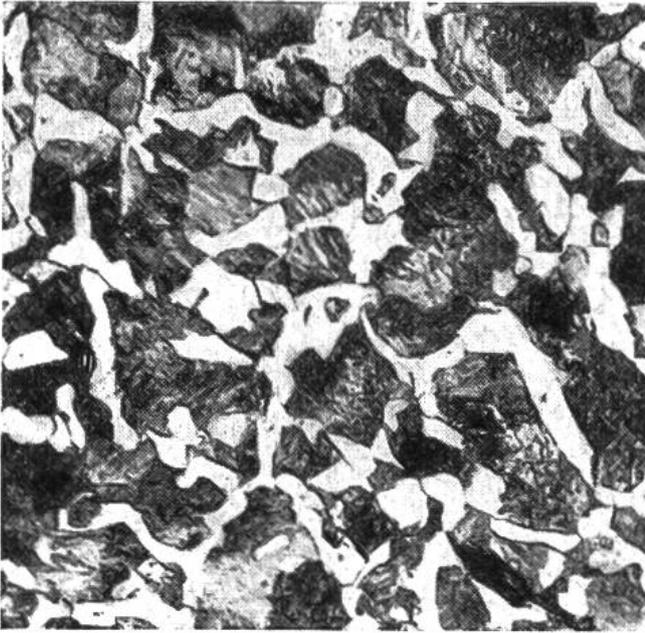
von Dr. sc. tech. Th. Wyss, Sektionschef der Eidg. Materialprüfungsanstalt Zürich.

Sicher hat schon jeder Schüler ein Stück Metall in der Hand gehalten, ohne daran zu denken, welche Schönheiten in einem solchen Werkstoff verborgen sind; besteht er doch fast durchwegs aus Kristallen! Eine besondere Wissenschaft, die Metallographie, befasst sich mit dem innern Aufbau der Metalle. Um diesen zu erkennen, wird der Werkstoff zerschnitten, die Schnittfläche poliert und geätzt, dann meist durch das Mikroskop in Vergrößerung betrachtet und photographiert. Derartige Untersuchungen dienen auch zur Materialprüfung; denn es lässt sich daraus die Entstehungs- und Lebensgeschichte der Metalle feststellen. Unsere Bilder sollen einen kleinen Einblick in das vielfältige Gefüge der Metalle vermitteln und zeigen, wie wichtig die Materialprüfung für Technik und Industrie ist.

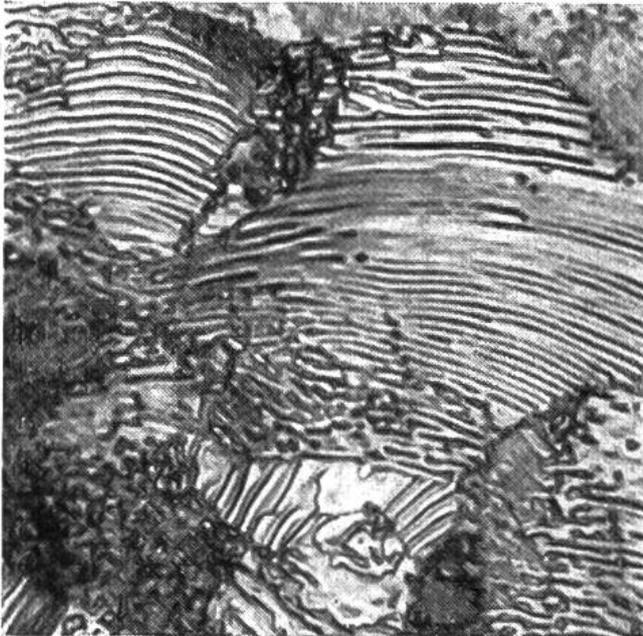


Gebogenes Rundeisen mit Rekristallisation.

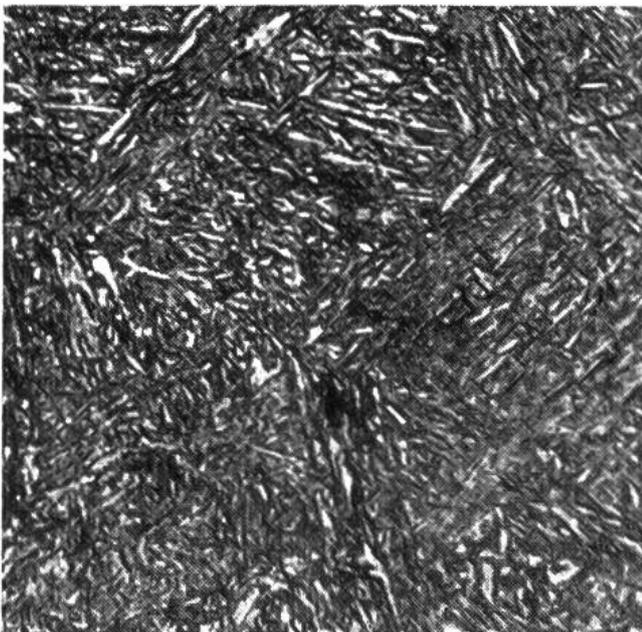
Die Rekristallisation ist ein sehr interessanter Vorgang, wobei sich die einzelnen Kristalle auf Kosten ihrer Nachbarn wesentlich vergrössern. Diese Erscheinung tritt besonders ein, wenn gewöhnliches Eisen in kaltem Zustand um ca. 3—10% gestreckt oder gestaucht und dann auf ca. 750 Grad erhitzt wird. In sehr einfacher Weise werden diese Bedingungen durch Kaltbiegen und Erhitzen eines Eisenstabes erfüllt. Durch dieses Biegen nehmen die Verformungen von der Mittelachse nach den Rändern ständig zu; in der Mittelachse selbst findet keine Veränderung statt. Obenstehendes Bild stellt den geätzten Längsschnitt eines solchen Stabes dar, der ursprünglich ein einheitliches, feinkörniges Gefüge aufwies. Es ist deutlich ersichtlich, wie der mittlere Teil keine Veränderung erfahren hat, wie sich dagegen unmittelbar daneben die grössten Kristalle gebildet haben, d. h. gerade da, wo die Verformung 3—10% beträgt. Nach den Rändern zu nimmt die Kristallgrösse wieder ab. Beim gewöhnlichen Eisen bewirkt die Rekristallisation Sprödigkeit des Materials; sie ist daher unerwünscht und kann durch besonderes Erhitzen wieder beseitigt werden. — Es gibt Metalle, die sich schon bei Zimmertemperatur in dieser Weise verändern, z. B. Blei, wenn es geschnitten wird.



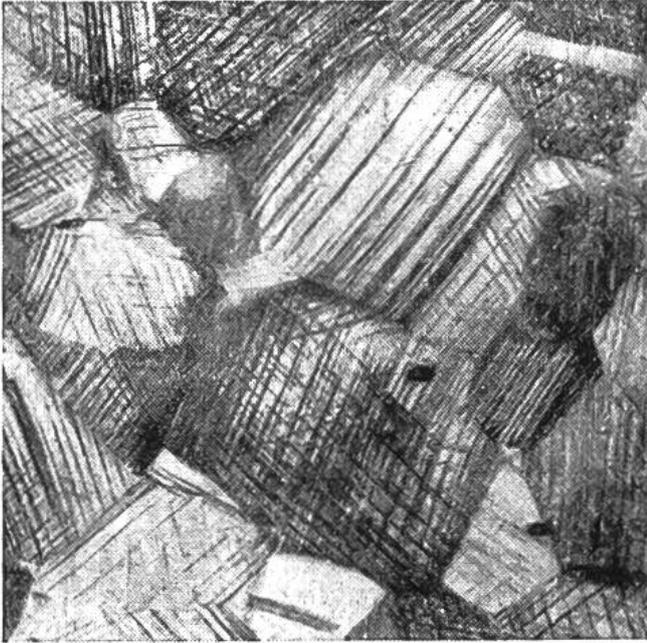
Kohlenstoffstahl. Das charakteristische Feingefüge (Mikrogefüge) eines geglähten Stahls lässt bei 200-facher Vergrößerung helle und dunkle Kristalle erkennen. Die hellen bestehen einheitlich aus Eisen und werden als Ferrit bezeichnet, die dunklen sind geschichtet u. heißen Perlit.



Schienenstahl. Je nach der Stahlart kann Ferrit oder Perlit vorherrschen, so besteht z. B. dieser Schienenstahl fast durchwegs aus Perlit. In 1000-facher Vergrößerung treten die aus Ferrit und Eisenkarbid bestehenden Schichten ähnlich einem Fingerabdruck hervor. Vermehrtes Auftreten von Perlit deutet auf erhöhten Kohlenstoffgehalt hin, was auch auf grössere Härte u. Festigkeit des Stahls schliessen lässt.



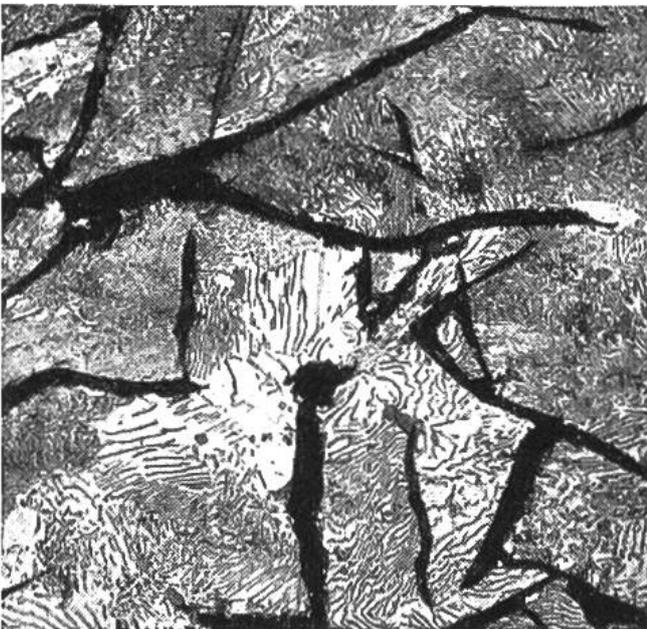
Schienenstahl gehärtet. Damit der Stahl den stärksten Anforderungen genügt, muss er ausserordentlich hart und gegen Abnutzung widerstandsfähig sein. Um dies zu erreichen, wird der Schienenkopf gehärtet, d. h. rotglühend in Wasser abgeschreckt. Das Perlit-Gefüge verwandelt sich in ein solches mit völlig nadeligem Aussehen, das als Martensit bezeichnet wird. (500-fache Vergrößerung.)



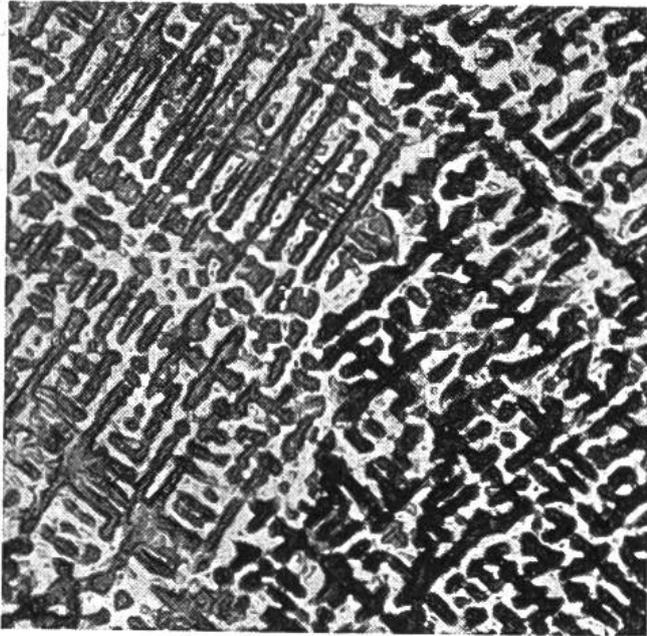
Rostfreier Stahl, der Chrom und Nickel enthält, besitzt wieder ein anderes Gefüge. Die Kristalle sind polyedrisch (vielflächig) und weisen öfters parallel verlaufende Striche, sog. Gleitlinien auf. Dieser „Austenit“ ist unmagnetisch u. zeichnet sich durch früh eintretendes Verschieben einzelner Kristallteile längs diesen Gleitlinien aus. (Ca. 100-fache Vergrößerung.)



Randzone eines falsch gehärteten Zahnrades. Die Beschaffenheit dieses Feingefüges deutet auf Härtung aus zu hoher Temperatur hin. Die hellgrauen Nadeln sind Martensit, die dunkleren, grossen, breiten Kristalle Austenit. Das richtige Gefüge sollte demjenigen des gehärteten Schienenstahls gleich sein. (200-fache Vergrößerung.)



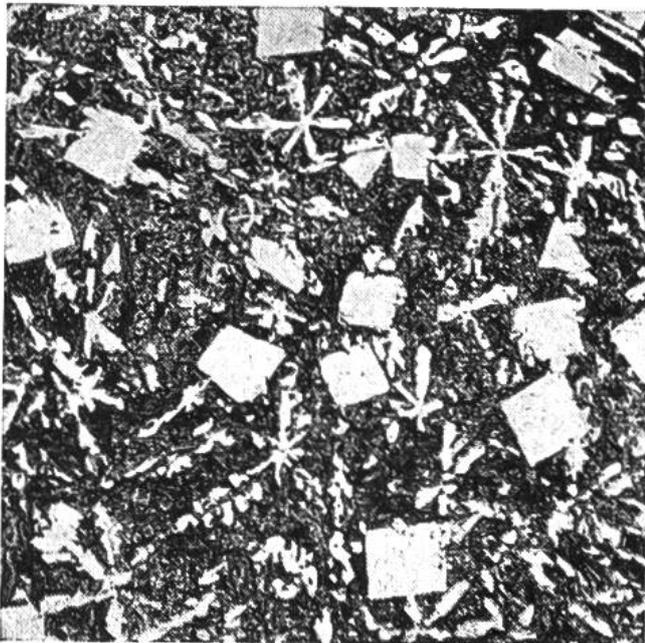
Grauguss. Hier zeigen sich neben dem Perlit schwarze Streifen, die Teile von Graphitblättchen sind. Grauguss zeichnet sich im Vergleich zum normalen Stahl durch höheren Gehalt an Kohlenstoff aus, der sich beim Erstarren der Schmelze teilweise als Graphit in Form von Blättchen (Lamellen) ausscheidet. Diese Graphitlamellen geben dem Gusseisen die graue Farbe. (100-fache Vergrößerung.)



Rotguss. Von der Mannigfaltigkeit des Auskristallisierens zeugen auch die sog. Dendriten, d.h. tannenbäumchenartige Ausscheidungen im Mikrogefüge einer Kupfer-Zinn-Zink-Blei-Legierung. Die dunkeln Zonen unterscheiden sich von den hellen durch ihre chemische Zusammensetzung. (60-fache Vergrößerung.)



Leichtmetallguss. Nicht minder interessant ist das Auftreten der sog. Chinesenschrift in einem aus Aluminium-Silizium-Eisen-Kupfer bestehenden Leichtmetallguss von bestimmter Zusammensetzung. (Foto: ein Stück Automobil-Steuergehäuse.) Aus den Kristallformen kann auf die chemische Zusammensetzung geschlossen werden. (250-fache Vergrößerung.)



Weissmetall, bestehend aus Zinn, Antimon, Kupfer und Blei, wird zum Ausgiessen von Lagerschalen verwendet und spielt eine wichtige Rolle. Es zeichnet sich durch die hellen, meist quadratischen Zinn - Antimon - Kristalle aus, die in einer dunklen Grundmasse eingebettet sind. Diese Kristalle bilden infolge ihrer höheren Härte das eigentliche Traggerippe der Lagerfläche. (60-fache Vergrößerung.)