

Zeitschrift: Pestalozzi-Kalender
Herausgeber: Pro Juventute
Band: 37 (1944)
Heft: [2]: Schüler

Artikel: Vom inneren Aufbau der Metalle
Autor: Wyss, Th.
DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-990027>

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. [Mehr erfahren](#)

Conditions d'utilisation

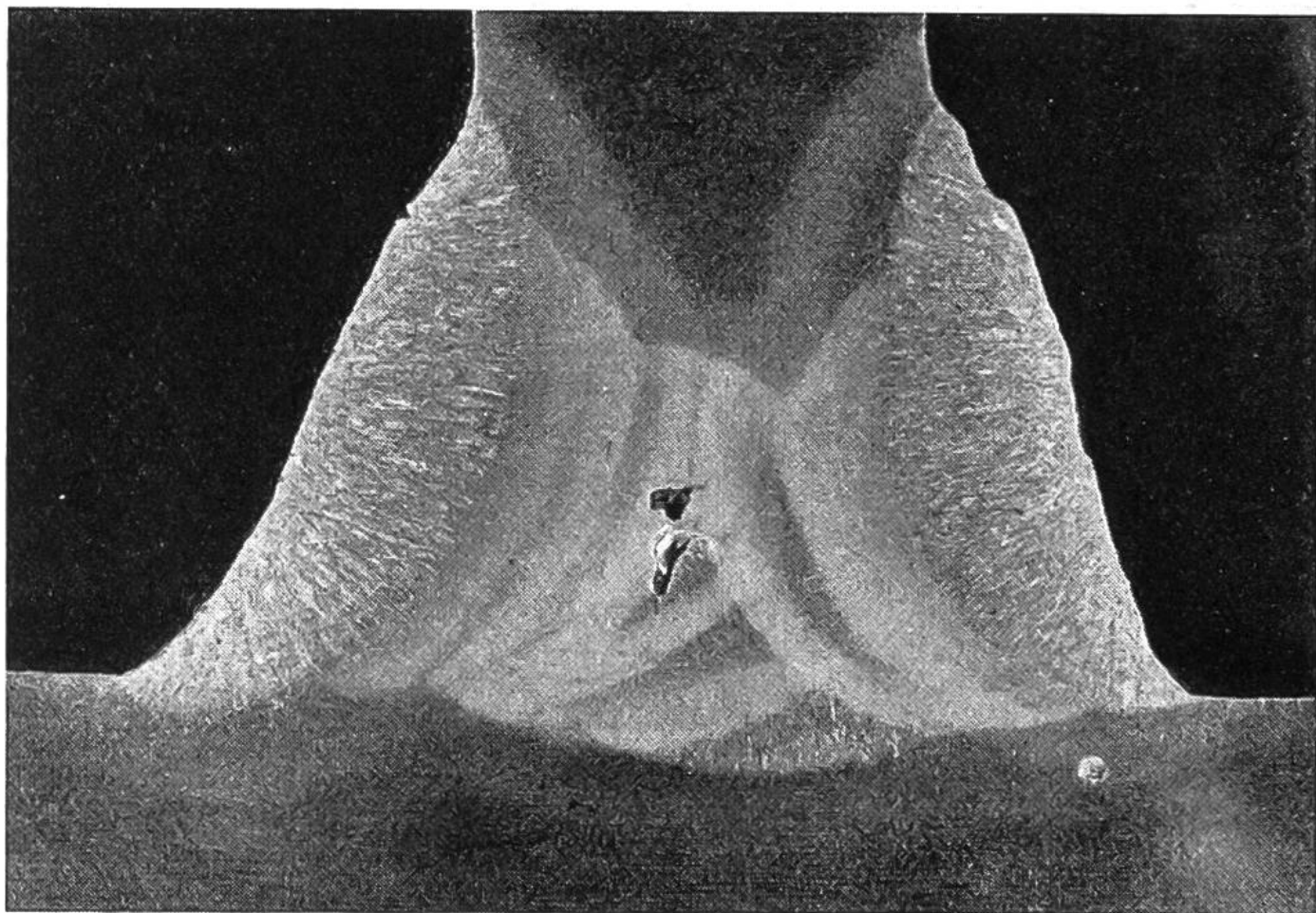
L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. [En savoir plus](#)

Terms of use

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. [Find out more](#)

Download PDF: 19.02.2026

ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, <https://www.e-periodica.ch>

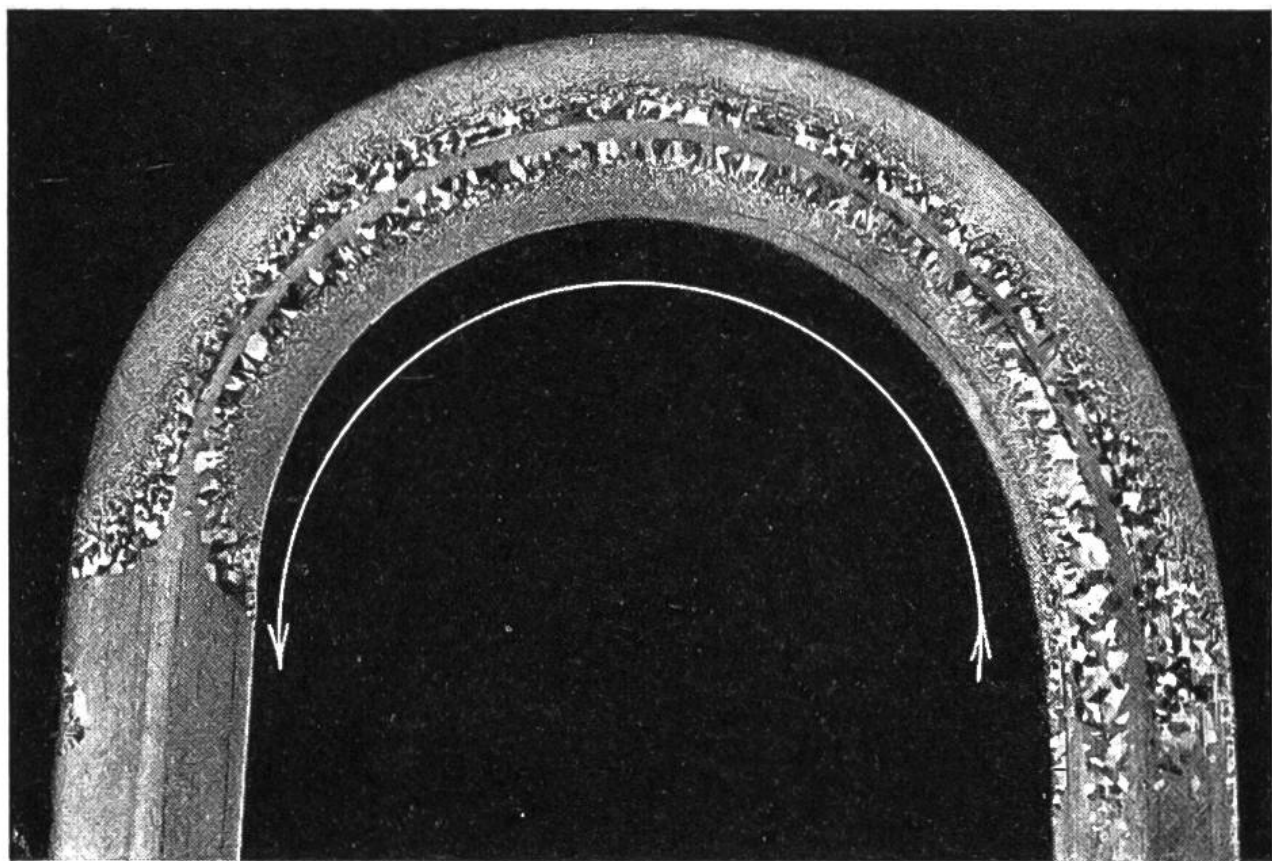


Elektrisch geschweisste Naht, die zwei Eisenbleche T-förmig verbindet. Man erkennt deutlich das Auftragen der Lagen beidseitig von innen nach aussen sowie die stenglige Ausbildung der Kristalle an den Rändern. Diese Erscheinung ist auf das Wachsen der Kristalle in bestimmter Richtung zurückzuführen.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

VOM INNERN AUFBAU DER METALLE.

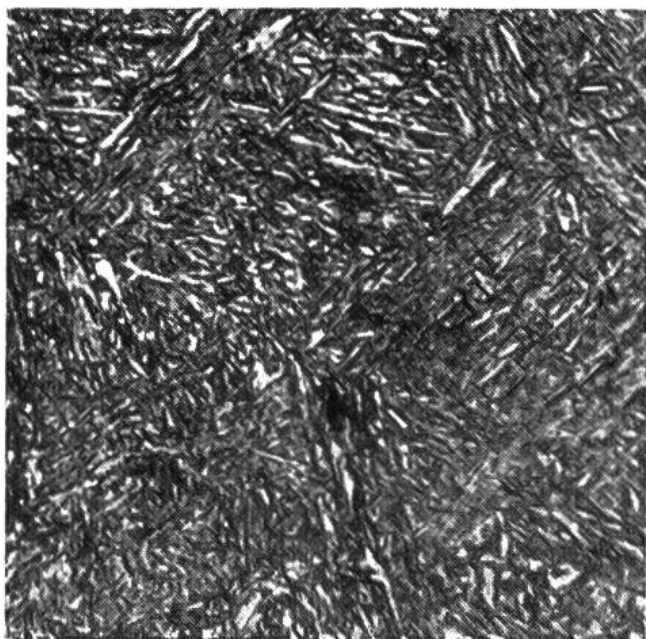
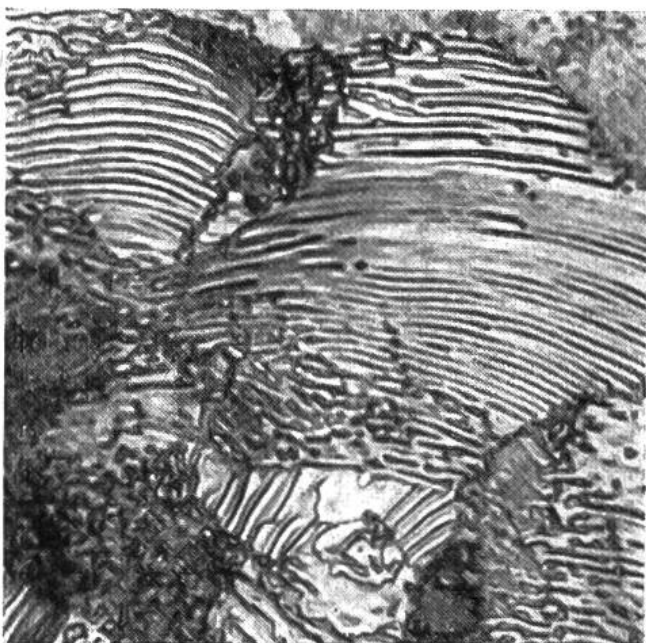
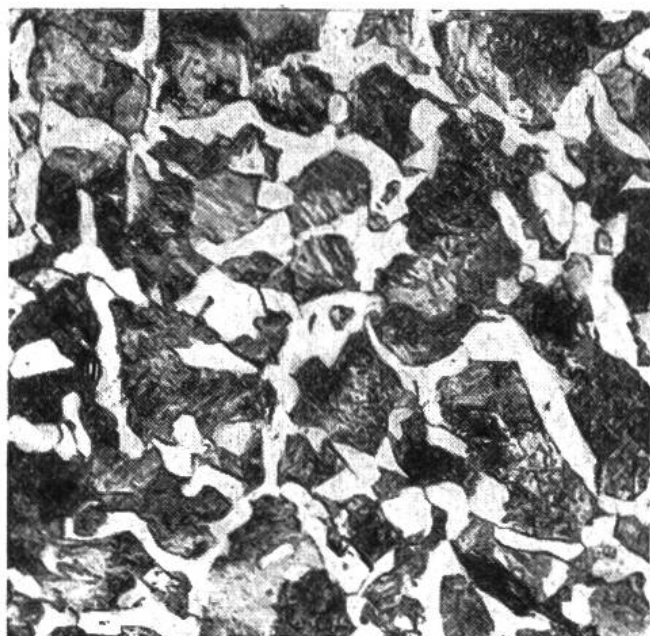
von Dr. sc. tech. Th. Wyss, Sektionschef der Eidg. Materialprüfungsanstalt Zürich.

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.

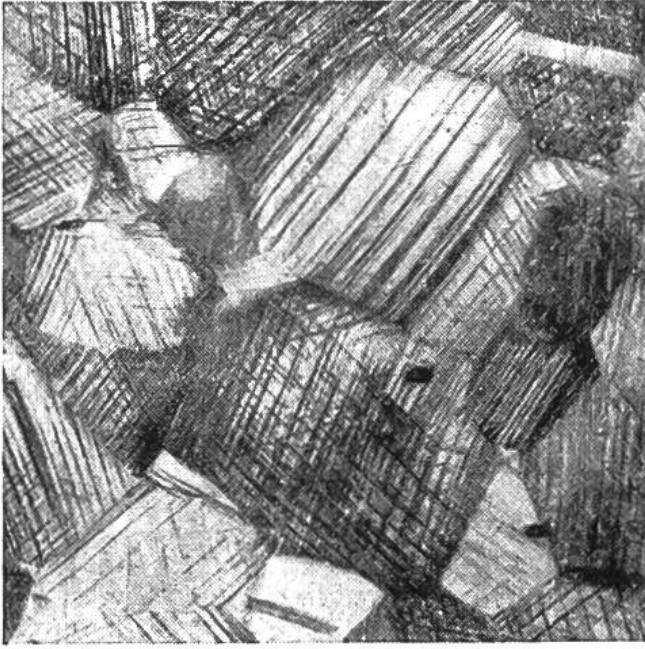
Die Rekristallisation ist ein sehr interessanter Vorgang, wobei sich die einzelnen Kristalle auf Kosten ihrer Nachbarn wesentlich vergrössern. Diese Erscheinung tritt besonders ein, wenn gewöhnliches Eisen in kaltem Zustand um ca. 3—10% gestreckt oder gestaucht und dann auf ca. 750 Grad erhitzt wird. 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.)

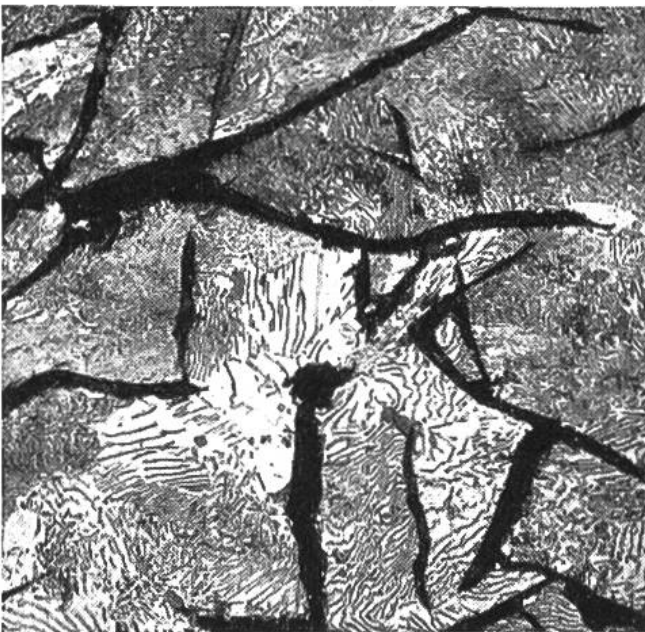


Rostfreier Stahl, der Chrom und Nickel enthält, besitzt wieder ein anderes Gefüge. Die Kristalle sind polyedrisch (vielflächig) und weisen öfters parallel verlaufende Striche, sog. Gleitlinien auf. Dieser „Austenit“ ist unmagnetisch u. zeichnet sich durch früh eintretendes Verschieben einzelner Kristallteile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

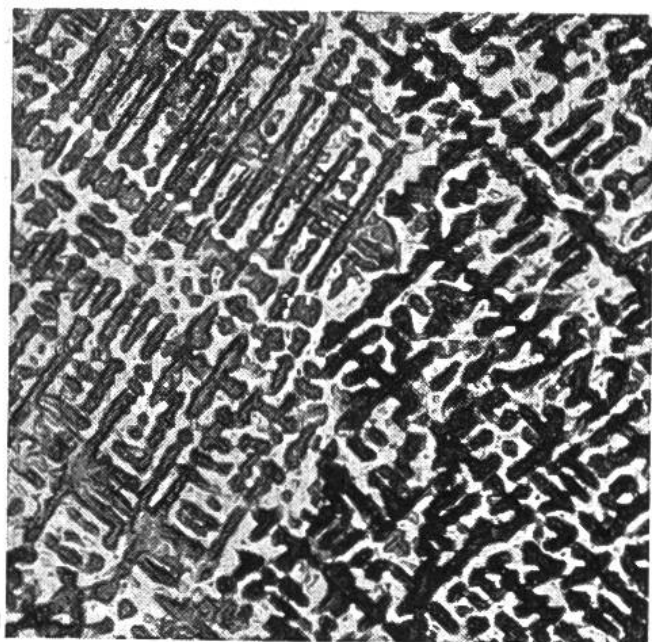


Randzone eines falsch gehärteten Zahnrades.

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.)



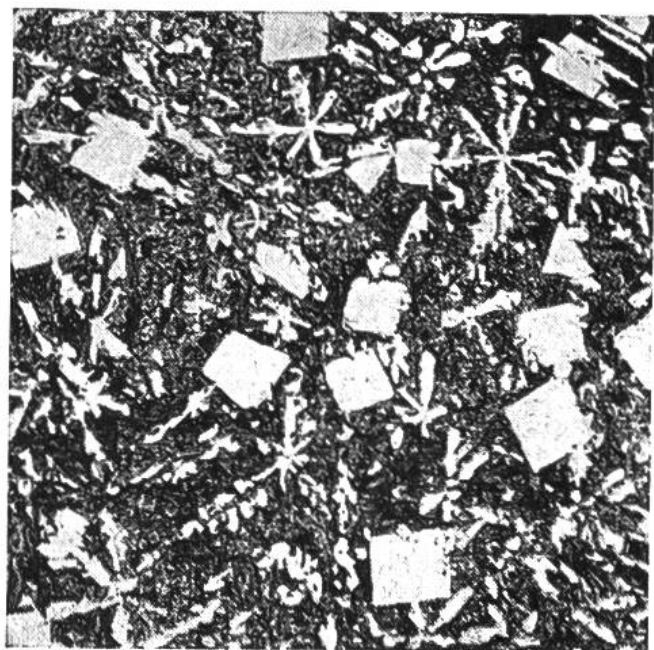
Grauguss. Hier zeigen sich neben dem Perlit schwarze Streifen, die Teile von Graphitblättchen sind. Grauguss zeichnet sich im Vergleich zum normalen Stahl durch höheren Gehalt an Kohlenstoff aus, der sich beim Erstarren der Schmelze teilweise als Graphit in Form von Blättchen (Lamellen) ausscheidet.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