**Zeitschrift:** Prisma : illustrierte Monatsschrift für Natur, Forschung und Technik
**Band:** 4 (1949)
**Heft:** 12

**Artikel:** Aluminium - das wichtigste aller Leichtmetalle
**Autor:** Hübner
**DOI:** https://doi.org/10.5169/seals-654506

**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:** 15.07.2025

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

# Aluminium — das wichtigste aller Leichtmetalle

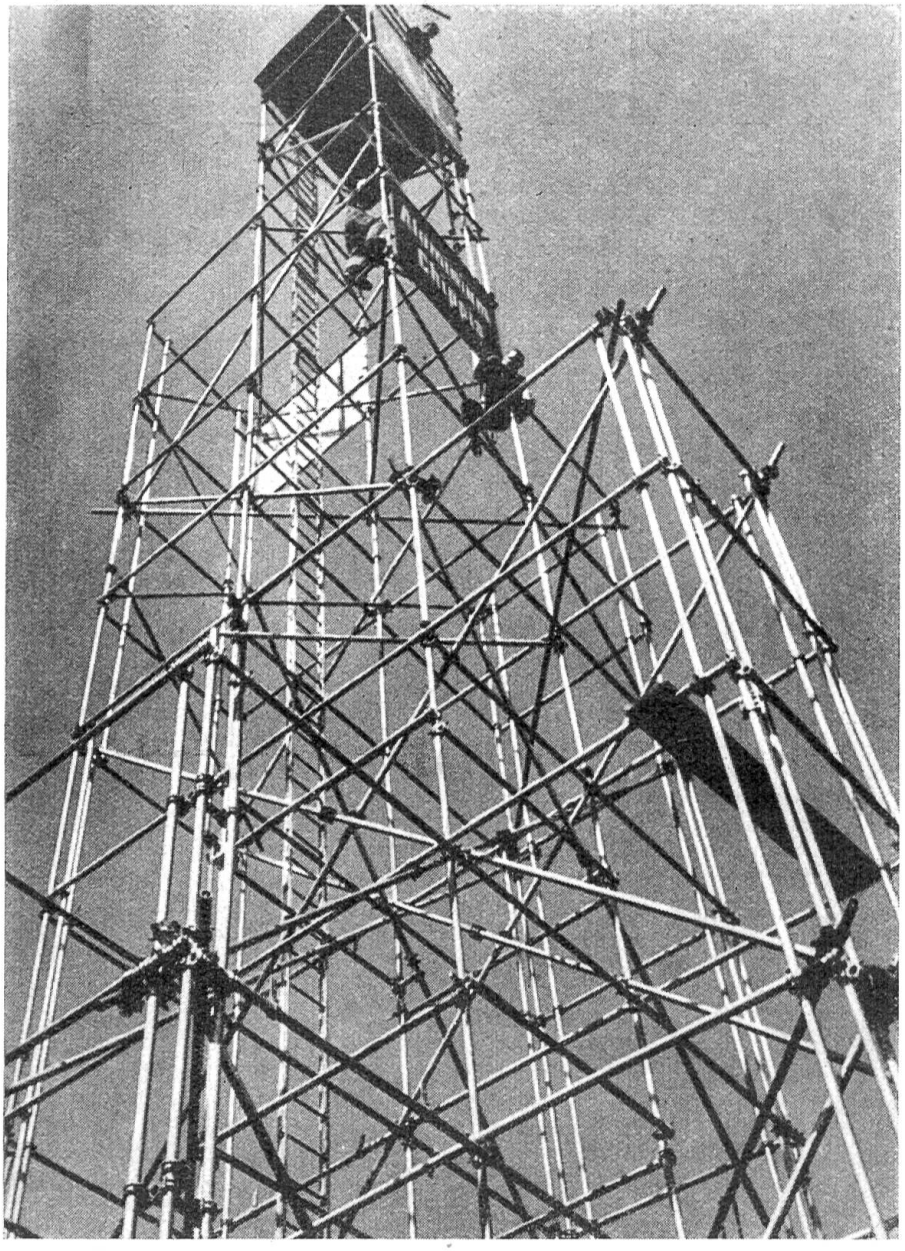

*Abb. 1: Ein Hochbau-Gerüst aus Aluminium*

Mit dem Feuer bekam der Mensch das entscheidende Mittel zur Gewinnung der Metalle in die Hand. Die Reihenfolge, in der die verschiedenen Metalle in das menschliche Kulturleben eingingen, war freilich nicht durch ihre Häufigkeit bestimmt, sondern durch den Schwierigkeitsgrad ihrer Gewinnung. Deshalb findet der Forscher als älteste Metalle — seit etwa 5000 v. Chr. — Gold, Silber und Kupfer; anderthalb Jahrtausende später folgen Zinn und Blei, dann Bronze, also die Legierung aus Kupfer und Zinn, und schließlich Eisen. Mit Ausnahme des Eisens, dessen Anteil an der äußersten Gesteinsschicht der Erde, der „Lithosphäre", etwa fünf Prozent beträgt, machen all diese Metalle zusammen nicht viel mehr als den hundertsten Teil eines Prozentes aus. Das in der Erdrinde am häufigsten enthaltene Metall aber, das Aluminium mit einem Anteil von über acht Prozent, wurde erst im Jahre 1825 von dem Dänen Oersted entdeckt. Noch auf der Pariser Weltausstellung im Jahre 1856, auf der das Aluminium unter dem Namen „Silber aus Lehm" Aufsehen erregte, kostete das Kilogramm etwa 2800 französische Franken; das neue Metall wurde dann aber sehr schnell Allgemeingut der Technologie, so daß heute das Kilo für drei Franken verkauft werden kann. Betrug die Weltproduktion noch im Jahre 1900 nur wenige Tonnen, so stieg sie auf zweihunderttausend Tonnen im Jahre 1926 und erreichte im Jahre 1943 zwei Millionen Tonnen.

Die Gewinnung des Aluminiums erfolgt heute allgemein auf elektrotechnischem Wege. Ausgangsstoff ist dabei die „Bauxit" genannte Tonerde. Ihre chemische Formel ist $Al_2O_3$; sie besteht also, von Verunreinigungen abgesehen, nur aus Aluminium und Sauerstoff. Das Gewinnungsverfahren wurde im Jahre 1886 zugleich von Héroult in Frankreich und von Hall in Amerika entwickelt und besteht in einer elektrolytischen Zerlegung der in geschmolzenem Kryolith — auch als „Eisstein" bekannt — gelösten Tonerde. Dabei wird die Tonerde in Aluminium und Sauerstoff zerlegt: Das Aluminium scheidet sich am Boden des Tiegels oder der Wanne ab, die aus gra-

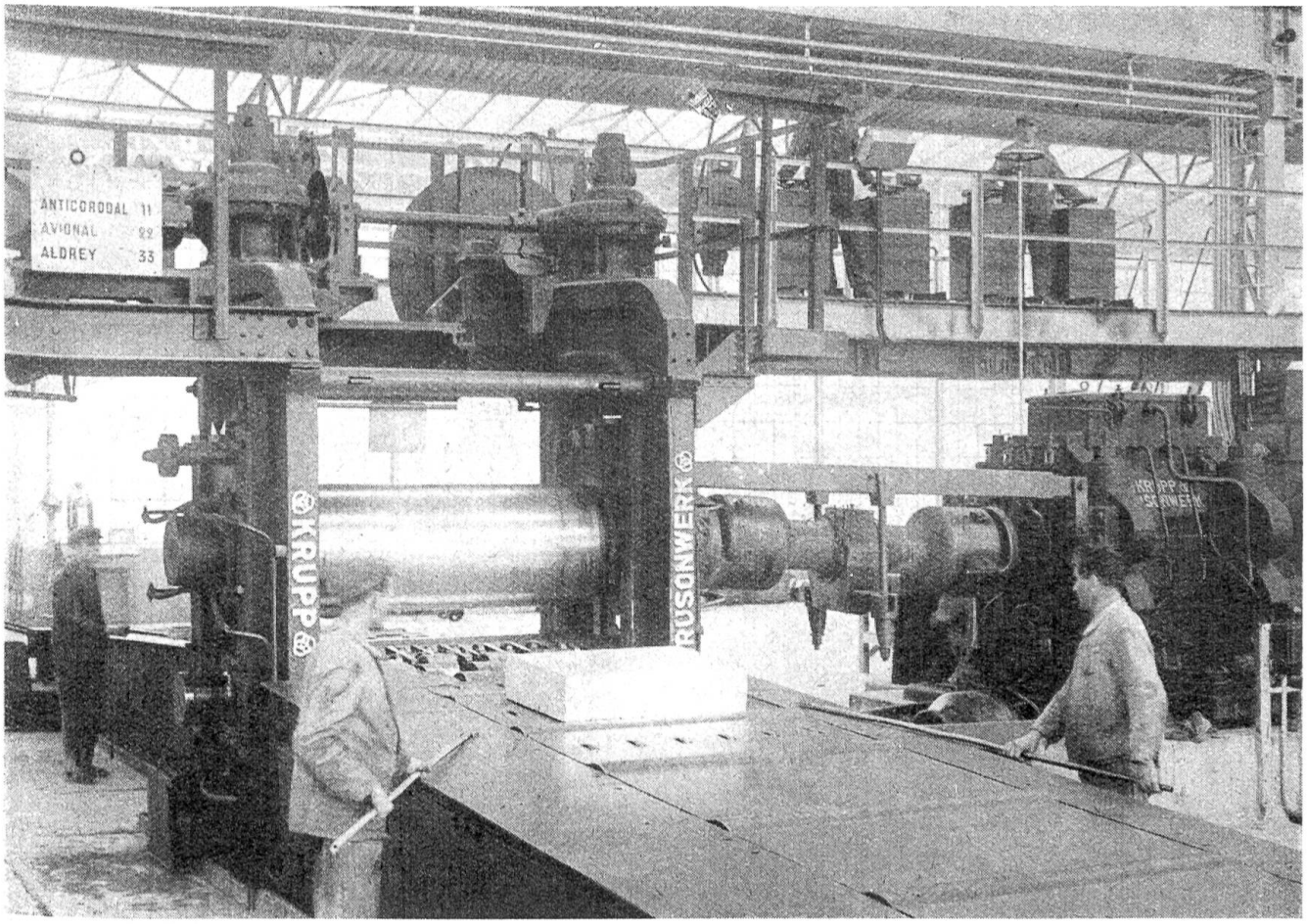


*Abb. 2: Aluminium-Blockwalzwerk*

phitierter Kohle besteht und als Kathode, also als Minus-Pol, geschaltet ist. Die Anode — der Plus-Pol — wird durch Kohlestäbe gebildet, die in den geschmolzenen Kryolith eintauchen. Dadurch verbrennt der an der Anode abgeschiedene Sauerstoff, während der Kryolith unverändert erhalten bleibt.

Das so gewonnene „Rein-Aluminium", das einen Gehalt von 98 bis 99 Prozent Aluminium aufweist und als Verunreinigungen hauptsächlich Silizium, Kupfer und Eisen enthält, erweist sich aber für viele Zwecke als zu weich und hat nicht immer die gewünschten Festigkeitseigenschaften. Durch systematische Herstellung und Erprobung aller möglichen Aluminium-Legierungen fand Alfred Wilm im Jahre 1906, daß eine Legierung aus Aluminium, Kupfer und Mangan bei Zusatz von einem halben Prozent Magnesium im Laufe einer zweitägigen Lagerung von selbst aushärtet: Das „Duraluminium" war damit geboren. Es war die Voraussetzung für die moderne Entwicklung des Flugzeugbaues. Der Entdekkung des selbsthärtenden Duraluminiums folgten andere, wie die der Warmaushärtung einer korrosionsbeständigen Legierung aus Aluminium, Magnesium und Silizium. Heute hat man fast für jeden Zweck eine geeignete Aluminiumlegierung; mit der großen Zahl der verschiedenen Legierungen erobert sich das Aluminium ein Gebiet der Technik nach dem andern.

Mit der wachsenden technischen Bedeutung des Aluminiums verfeinerten sich auch die Methoden der mechanischen Verarbeitung. Von der guten Gießbarkeit, die schon in den Anfangszeiten erkannt worden war, zeugt noch heute die im Jahre 1893 auf dem Piccadilly Circus in London aufgestellte Statue von Gilberts Eros. Goß man anfänglich in Sand, so folgte allmählich der Kokillenguß, also die Verwendung eiserner Gießformen. Schließlich tauchte im Jahre 1918 die erste Spritzgußmaschine auf. Aluminium läßt sich mit solchen Maschinen unter hohem Druck in genau gearbeitete Formen pressen; dabei entstehen gebrauchsfertige Artikel von oft verblüffend kleinen Wandstärken, wie man sie etwa bei den Gehäusen der Telephonapparate findet. Ähnlich erstaunliche Resultate wurden in der Technik der Aluminiumprofile erreicht. Die Einführung des Strang- und Rohrpressens bedeutete einen erheblichen Fortschritt gegenüber dem zuerst geübten, mühsamen und teuren Walzen der Profile. Dazu wird Aluminium in einen starken Zylinder gebracht, dessen Boden Öffnungen oder Schlitze aufweist, die genau dem Querschnitt der gewünschten Profile entsprechen.

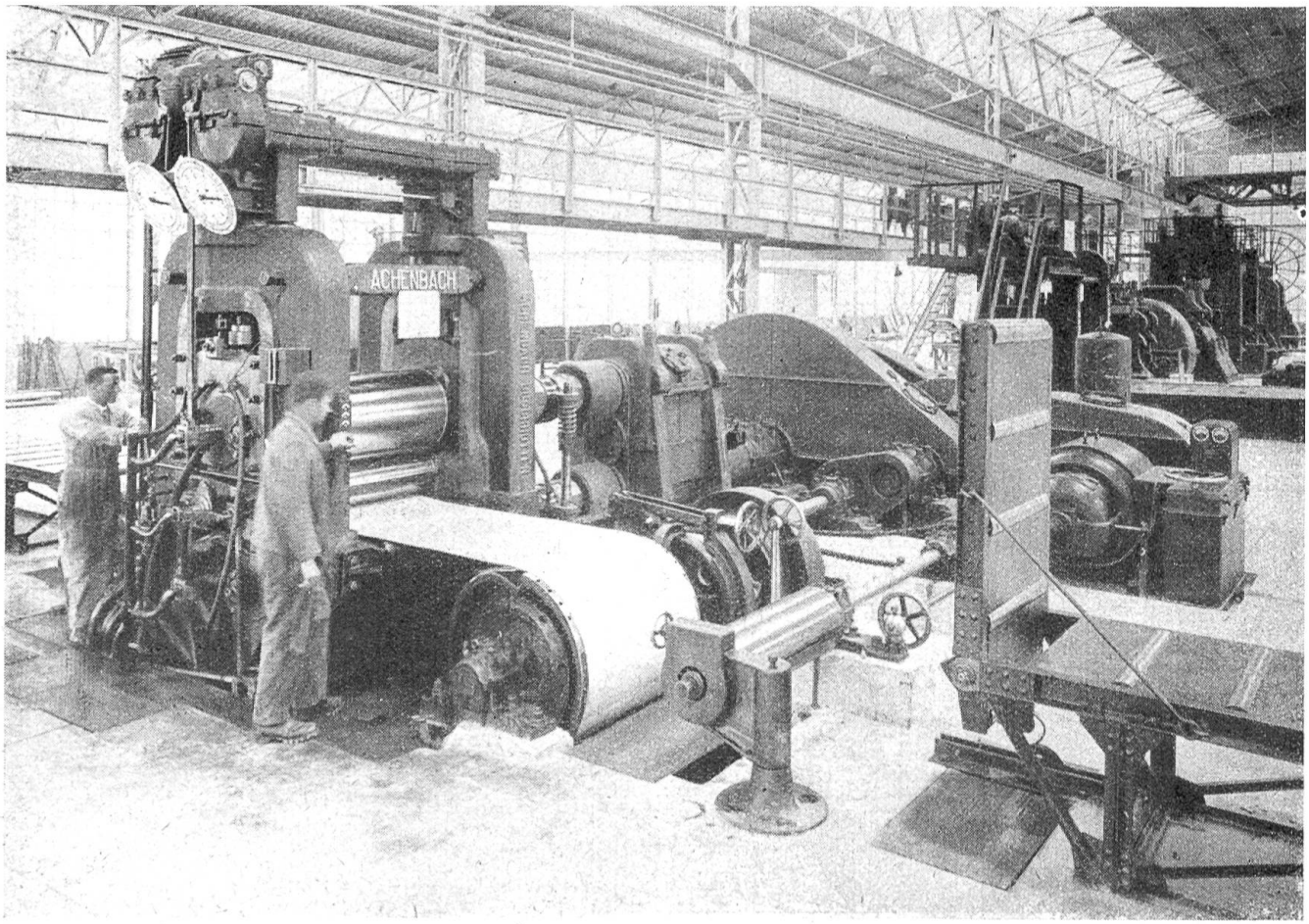


*Abb. 3: Aluminium-Bandwalzwerk*

Durch einen Kolben wird das Aluminium unter sehr hohem Druck wie Schlagsahne aus der Garnierspritze oder dem Dressiersack herausgepreßt, und schon liegt das Profil, das nur noch einige Vergütungsoperationen durchmachen muß, in der endgültigen Form vor. Die bekannten Profile für Schleudervorhänge etwa sind ein anschauliches Beispiel hierzu.

Die gute Verformbarkeit des Aluminiums gestattet auch die Herstellung von Blechen durch Walzen und ihre Weiterverarbeitung durch Treiben und Drücken, Tiefziehen und Pressen. Die Gußblöcke, etwa in der Form riesiger alter Folianten, werden zwischen zwei sich gegeneinander drehenden Walzen durchgelassen und wie Teig ausgewalzt (s. Abb. 2). Durch immer weitere Verengerung des Walzenabstandes wird das Blech auf die erforderliche Dicke heruntergewalzt. Auf Spezialmaschinen läßt sich die Auswalzung bis zu einer Dicke von einigen Tausendstel Millimeter treiben (s. Abb. 3). Solche Aluminiumfolien haben das Stanniolpapier verdrängt und in die Verpackungsindustrie — etwa für Zigaretten, Schokolade, Butter und viel anderes mehr — wie in den Kondensatorbau Eingang gefunden. Will man eine solche extreme Feinheit erreichen, genügt das gewöhnliche Walzen freilich nicht mehr. Vielmehr kommt es zu einer zusätzlichen Querschnittsverminderung durch kombinierte Zug- und Druckbeanspruchung des Walzgutes: Durch ein Voreilen des Aufwindhaspels gegenüber der Walzgeschwindigkeit wird das Band unter starken Zug gesetzt, den man durch die Bremsung des Abwindhaspels noch verstärken kann. Erst dieser starke Zug in Vereinigung mit der Druckwirkung der Walzen ermöglicht einen solch ungewöhnlichen Abwalzgrad.

Die sinngemäße Anwendung des bei der Zinntubenherstellung gebräuchlichen Kaltspritzverfahrens auf das Aluminium bedeutete einen weiteren Schritt vorwärts. Beim Kaltspritzen etwa von Tuben wird ein Aluminiumrundling in der Form eines Geldstükkes in eine genau passende Vertiefung, das Gesenk, eingelegt. Unter dem schlagartig wirkenden Druck eines Stempels von 175 Kilogramm und mehr auf jeden Quadratmillimeter wird das Metall zwischen dem scharfkantigen Stempelrand und der Matrize herausgepreßt und schießt längs des Stempels hoch, von dem es beim Rückziehen wieder abgestreift wird. Der ganze Vorgang dauert nicht länger als eine Sekunde, und die Höhe des erhaltenen Hohlkörpers kann fünf- bis zehnmal so groß sein wie der Durchmesser des Ausgangsrundlings. Durch entsprechende

Wahl von Stempel und Matrize hat man die Formgebung in weiten Grenzen in der Hand.

Durch Zerkleinern und Stampfen in sauerstoffarmer Atmosphäre werden Blech- und Folienabfälle von Reinaluminium zu einem Aluminiumpulver von kleinen Schüppchen mit weniger als ein Zehntausendstel Millimeter Dicke verarbeitet. Diese werden unter Zugabe von fetthaltigen Substanzen in Spezialmaschinen poliert, wobei sie mit dem Glanz gleichzeitig durch das Fett eine erhöhte Oberflächenspannung erhalten. Dank ihrer schuppenartigen Struktur verleihen sie der aus ihr hergestellten Silberfarbe hervorragende Deckfähigkeit und dem Anstrich — wegen der Lichtundurchlässigkeit — eine stark erhöhte Lebensdauer. Entfettet findet das ausgezeichnet lagerfähige Pulver für pryotechnische Zwecke, etwa für Feuerwerke, ausgedehnte Verwendung.

Schließlich soll eine Verwendungsmöglichkeit des Aluminiums nicht unerwähnt bleiben, deren Prinzip bereits im Jahre 1894 gefunden worden ist: Mischt man reines Aluminium mit „Hammerschlag", einem Eisenoxyd ($Fe_2O_3$), und erhitzt diese Mischung an einer Stelle durch einen Zünder auf 1400 Grad Celsius, so entflammt sie und brennt selbständig unter Steigerung der Temperatur bis auf 2400 Grad Celsius weiter. Dieser Vorgang entspricht der Gleichung:

$$Fe_2O_3 + 2\,Al = 2\,Fe + Al_2O_3 + 188\ \text{kcal/kg}$$

und wird als „Thermit-Verfahren" außer zur Herstellung sonst schwer reduzierbarer Metalle in bester und kohlenstofffreier Qualität, wie Chrom, Mangan, Kobalt und Vanadium, bei der Schienenschweißung angewandt.

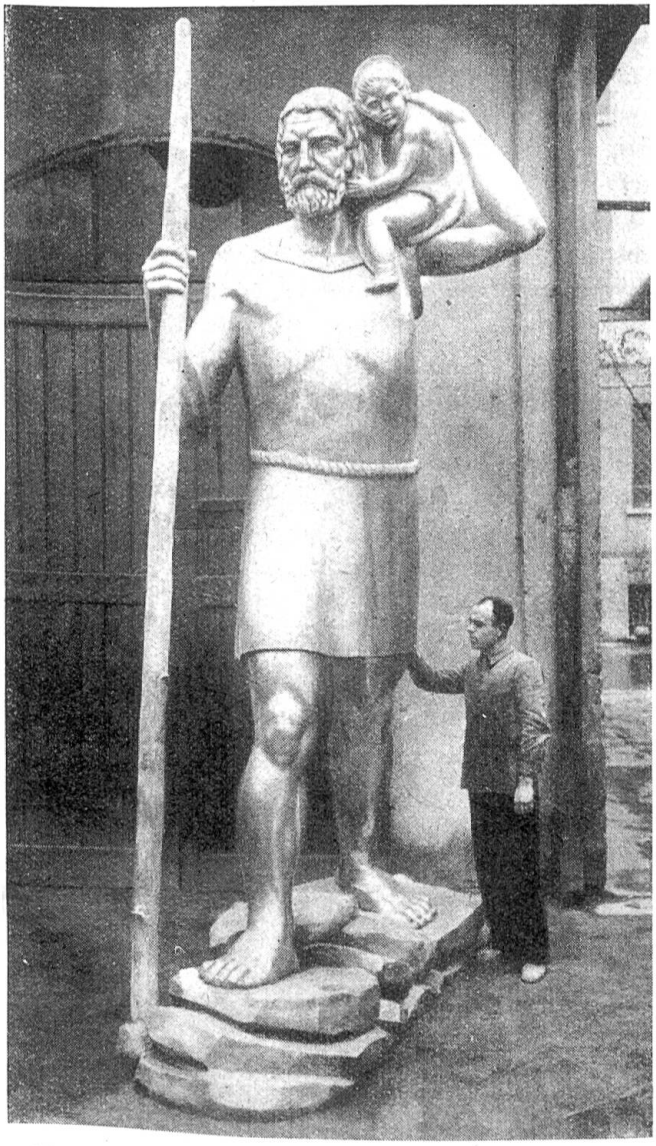

*Abb. 4: Das Standbild des heiligen Christophorus in Palermo als Beispiel für Aluminium-Kunstguß*

So ist das vom Aluminium beherrschte Gebiet schon heute weit gespannt; und doch scheint es, daß wir erst am Anfang einer noch weiterreichenden Entwicklung stehen. Noch immer schreitet die Ausdehnung der Anwendungsmöglichkeiten und die sich daraus zwangsläufig ergebenden neuen und erhöhten Anforderungen an diesen Werkstoff weiter. So sind vor allem in der Pulvermetallurgie, in der Verbindungstechnik, wie der des Klebens und des Schweißens, und im Fahrzeugbau noch wesentliche Fortschritte und Umstellungen zu erwarten. Nicht zu unterschätzen ist die Tatsache, daß das Aluminium ganz allgemein das Interesse und Verständnis für die übrigen Leichtmetalle wie Magnesium, Titan und Zirkon und deren Technologie geweckt hat und schließlich indirekt auf dem Wege über den Leichtbau sogar die Entwicklung der Kunststoffe fördert.

*Hübner*

### Mikrometeoriten

Astronomen der Vereinigten Staaten studieren zur Zeit sorgfältig sechs winzige Mineralpartikel, die während eines großen Meteor„regens" im Jahre 1946 auf die Erde niedergingen. Diese Teilchen wurden von Dr. Fred. L. Whipple, dem Astronomen der Harvard-Universität, auf Grund genauer Analysen als Bruchstücke eines Kometen erkannt. Sie sind das erste Material dieser Art, das jemals in amerikanischen Laboratorien untersucht worden ist. Die Splitter, deren Durchmesser durchschnittlich 0,004 Millimeter beträgt, sind undurchsichtig, sehr schwer und enthalten einen großen Prozentsatz an Eisen. Auf der Jahresversammlung der amerikanischen Naturwissenschaftlichen Akademie in Rochester identifizierte Dr. Whipple die Teilchen mit Sicherheit als „Mikrometeoriten". Diese definiert er als Körper aus dem Weltall, die beim Eintritt in die Erdatmosphäre zu klein sind, als daß die durch Reibung mit der Atmosphäre in ihnen erzeugte Hitze zu ihrer Zerstörung vor Erreichen der Erde ausreicht. Die Kometensplitter wurden von einem Mitglied des Komitees für Forschung und Entwicklung in Washington D. C. auf glycerinüberzogenen Glasplatten gesammelt.

Ad.