

Zeitschrift: Schweizerische Bauzeitung
Herausgeber: Verlags-AG der akademischen technischen Vereine
Band: 93 (1975)
Heft: 15

Artikel: Neuer Werkstoff: Verbindung von Silizium und Siliziumkarbonat
Autor: Mey, A.C.
DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-72715>

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. 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. [Siehe Rechtliche Hinweise.](#)

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. [Voir Informations légales.](#)

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. [See Legal notice.](#)

Download PDF: 17.05.2025

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

Verbindung von Silizium und Siliziumkarbid

DK 620.22:669.782:661.665

Hohe Temperaturfestigkeit und ein äusserst interessantes metallisches Verhalten zeigt ein von General-Electric-Wissenschaftlern kürzlich vorgestellter neuer Werkstoff. In einem neuartigen Verbundverfahren hergestellt, eröffnet das Material insbesondere in den Konstruktionsbereichen von Gasturbinen, Flugzeugtriebwerken und anderen Hochtemperaturanlagen neue Möglichkeiten.

Die Herstellung des neuen Werkstoffes beruht auf Verbindung von Silizium und Siliziumkarbid. Flüssigem Silizium werden dabei Kohlenstoffasern zugeführt, welche sich mit dem sie umgebenden Silizium zu Siliziumkarbid verbinden. Diese Siliziumkarbidfasern übernehmen die Funktion des temperaturstabilen Materialelementes. Der Siliziumfüllstoff verleiht dem Werkstoff Biegefestigkeit, Zähigkeit und andere metallische Eigenschaften.

Innerhalb eines umfassenden Entwicklungsprogrammes für Hochtemperaturmaterialien der General Electric soll der neue Werkstoff im Temperaturbereich zwischen 1200 und 1400 °C verwendet werden. Durch den Verbund von Silizium und Siliziumkarbid ist es erstmals möglich geworden, faserverstärkte Materialien auch im Hochtemperaturbereich anzuwenden. Verbindungen zwischen Fasermaterial und Füllstoff unter Hitzeeinfluss und somit materialschwächende Einflüsse sind dabei ausgeschlossen. Zudem weist der neue Werkstoff eine Reihe weitere, technisch wie wirtschaftlich bedeutsame Vorteile auf. Im Gegensatz zu herkömmlichen Metallen und deren Legierungen vermögen hohe Temperaturen beim neuen Material weder dessen Festigkeit zu schwä-

chen, noch erhöhte Korrosion zu bewirken. Ebenfalls entfällt die bekannte Sprödigkeit keramischer Werkstoffe. Das neue Konstruktionsmaterial zeichnet sich durch eine Vereinigung der vorteilhaften Eigenschaften von Metallen und keramischen Werkstoffen aus. Seine formgebende Verarbeitung erfolgt im Präzisions-Gussverfahren. Durch minimalen Schwund und somit minimalste Nachbearbeitung ist die Verwendbarkeit für kostengünstige Massenteile gewährleistet.

Einsatzmöglichkeiten ergeben sich für das neue Material in allen Bereichen hoher Werkstückbeanspruchung durch Hitze. Von höchstem Interesse ist jedoch seine Verwendung beim Bau von Gasturbinen. Hierbei beschränkt sich der Nutzen nicht ausschliesslich auf die Eröffnung neuer Konstruktionswege. Durch den Betrieb bei höheren als bisher üblichen Temperaturen von Gasturbinen kann deren Wirkungsgrad angehoben werden. Durch sein niedriges spezifisches Gewicht qualifiziert sich der neue Werkstoff auch für die Verwendung beim Bau von Flugzeugtriebwerken. In diesem Falle ergibt sich einerseits eine Erhöhung der Betriebssicherheit, andererseits eine bessere Nutzung des Flugpetroles und Vereinfachung der heute sehr aufwendigen Kühlsysteme.

Obwohl der neue Verbundwerkstoff zur Zeit in den Laboratorien noch auf den Stand wirtschaftlicher Industrieproduktion weiterentwickelt wird, hat er sich im praktischen Einsatz bewährt. Gasturbinen und Triebwerke aus der Fertigung von GE enthalten schon heute wichtige Bestandteile aus dem beschriebenen Material.

A. C. Mey, Bern

Die Gefährlichkeit von Plutonium

DK 621.039.543.6:351.78

Plutonium sei das stärkste Gift, mit welchem der Mensch es je zu tun gehabt habe. Mit diesem und ähnlichen Argumenten wird in letzter Zeit auch bei öffentlichen Diskussionen gefochten. Mit solchen Aussagen soll erreicht werden, dass jede Technik, bei der Plutonium entsteht, verboten wird. Das englische *Radiological Protection Board* (NRPB) hat kürzlich einen Bericht veröffentlicht, in welchem das Plutonium-Problem in die richtigen Proportionen gestellt wird. So wird darin z. B. festgehalten, dass es eine Anzahl von Elementen gebe, deren Toxizität mit jener von Plutonium zumindest vergleichbar, wenn nicht sogar grösser sei. Insbesondere weist der Bericht aber darauf hin, dass die höchstzulässige Konzentration von Plutonium bei Inkorporation – Pu ist ein α -Strahler – aus Strahlenschutzgründen ohnehin rund 330 000mal geringer sei, als die Dosis, bei welcher eine Gefährdung auf Grund der chemischen Toxizität zu erwarten wäre.

Die Öffentlichkeit ist auch beunruhigt wegen der Gefährlichkeit von Plutonium, wenn es in unlöslicher Form eingeatmet wird, so dass es als «Heisse Fleckchen» extrem hohe örtliche Strahlendosen verursacht. Nach Ansicht der beiden Amerikaner *Tamplin* und *Cochran* stellt diese Bestrahlung ein 115 000fach grösseres Lungenkrebsrisiko dar als eine gleichmässige Bestrahlung der Lunge. Sie fordern deshalb eine entsprechende Senkung der höchstzulässigen Werte für die Inkorporation von Plutonium. Anlässlich der kürzlichen SVA-Informationstagung über die Sicherheit von Kernkraftwerken in Zürich sagte Prof. Dr. med. O. Hug, Direktor des Strahlenbiologischen Institutes der Universität

München und Mitglied der ICRP¹⁾, die biologischen Argumente, die zu einer solchen Annahme führten, seien unhaltbar, da sie von einer Fehlinterpretation von Bestrahlungsexperimenten an der Rattenhaut ausgingen. Jahrelange Studien an Hunden und anderen Tieren mit inkorporiertem Plutonium in Form von gelösten resorbierbaren und ungelösten Teilchen hätten im Gegenteil ergeben, dass durch die Lokalbestrahlung gegenüber einer homogenen Bestrahlung kein erhöhtes Risiko bestünde.

Dem Fragenkreis «Plutonium» war an der gleichen Tagung auch das Referat von Dr. W. Stoll, Geschäftsführer der Alkem GmbH, Wolfgang bei Hanau, gewidmet. Zur Gefährdung durch Inkorporation stellte er fest: «Auf Plutonium zurückzuführende Todesfälle sind heute nicht bekannt. Sehr sorgfältige Untersuchungen an 25 Personen in den USA, deren Pu-Inkorporation zum Teil bis zu 30 Jahre zurückgeht und mehr als 10mal die tolerable Ganzkörperbelastung beträgt, haben bis heute keinen Gesundheitsschaden aufdecken können. Untersuchungen aus England und der UdSSR bestätigen dies.» Dr. Stoll berichtete auch vom schwersten in der westlichen Welt bekannten Fall von Pu-Inkorporation: Im Rahmen des Manhattan-Projektes hatte ein Angestellter das 300fache der höchstzulässigen Pu-Menge inkorporiert. Der Betreffende wird seither – also seit Anfang der vierziger Jahre – jährlich dreimal auf Kosten des US-AEC untersucht. Man hat dabei festgestellt, dass die

¹⁾ International Commission on Radiological Protection (Internationale Strahlenschutzkommission).