

Zeitschrift: Schweizerische Bauzeitung
Herausgeber: Verlags-AG der akademischen technischen Vereine
Band: 89 (1971)
Heft: 2

Artikel: Siliziumkarbid als Halbleitermaterial
Autor: [s.n.]
DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-84732>

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: 08.03.2026

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

27. Sept. 1962, veranstaltet von der Eidg. Kommission für Luft-
hygiene. «Industrielle Organisation», 31 (1962), Nr. 11, S. 325 ff.

- [16] Brunner M.: Die Zusammensetzung der Auspuffgase bei Benzin-
motoren (Der Einfluss der Treibstoffzusammensetzung). «Zeitschr.
für Präventivmedizin» 1966, Heft 2, S. 77 ff.
- [17] Wiethaup H.: Die rechtliche Seite der Luftverunreinigung durch
den Hausbrand. «Staub», Vol. 25, Nr. 3, März 1965.
- [18] Liesegang W.: Der Flugascheauswurf vom Standpunkte des
Nachbarnschutzes. «Staub» 1953, Heft 31, S. 29 ff.

[19] Hess W.: Emissionen aus Ölfeuerungen in Zürich. «Staub»,
Vol. 25, Nr. 11, November 1965.

[20] Sawyer R.F.: Fundamental Processes Controlling the Air Pollution
Emissions from Turbojet Engines. American Institute of Aero-
nautics and Astronautics, 6th Annual Meeting, Anaheim, Cali-
fornia, October 20–24, 1969. AIAA-Paper Nr. 69-1040.

Adresse des Verfassers: E. F. Schiantarelli, dipl. Chemiker, Leiter
der Abt. Materialprüfung und Verfahren, Swissair, Schweiz. Luftver-
kehr AG, 8058 Zürich-Flughafen.

Siliziumkarbid als Halbleitermaterial

DK 661:621.315.59

Seit der Erfindung des Transistors durch Shockley im
Jahr 1947 haben Halbleiterbauelemente immer grössere
Bedeutung erlangt und zu einer stürmischen Entwicklung
vor allem der Nachrichten-, aber auch der Starkstrom-
technik geführt. Die Grundlagen zu dieser Entwicklung lie-
ferte die Erforschung der Eigenschaften der verwendeten
Halbleitermaterialien, d. h. zunächst des Germaniums und
später des Siliziums. Die Eigenschaften eines Halbleiter-
bauelementes sind durch das verwendete Halbleitermaterial
bestimmt. Die Erforschung weiterer Materialien ist daher
der Schlüssel zur Entwicklung von Bauelementen mit bes-
seren oder ganz neuen Eigenschaften.

Zu den Materialien, die neue technische Anwendungen
versprechen, gehört das Siliziumkarbid (SiC). Seine her-
vorstechenden Eigenschaften sind seine hohe Temperat-
urbeständigkeit, die grosse Breite seiner verbotenen Zone,
seine chemische Beständigkeit und seine Härte. Um die
Halbleitereigenschaften eines Materials auszunutzen, muss
man es in einkristalliner Form und in äusserster Reinheit
herstellen. Die gleichen Eigenschaften, die SiC gegenüber
anderen Halbleitermaterialien auszeichnen, insbesondere
seine Temperaturbeständigkeit, bedingen für die Herstellung

genügend reiner Einkristalle aus SiC einen erheblichen Auf-
wand. SiC-Einkristalle werden aus hochreinem polykristal-
linem SiC durch Umsublimation (SiC lässt sich nicht
schmelzen) bei 2500 °C unter niederem Druck gezogen. Es
werden so höhere Reinheiten als 1 ppm (ein Verunreini-
gungsatom auf 10⁶ Si- und 10⁶ C-Atome) erzielt.

Eine andere Möglichkeit, sehr reine Einkristalle aus
SiC zu erhalten, stellt die Epitaxie aus der Gasphase dar.
Das Kristallwachstum lässt sich dabei besser beherrschen,
weil es bei nicht so hohen Temperaturen erfolgt. Dieses
Verfahren wird im Brown-Boveri-Konzern-Forschungszen-
trum benutzt, um *p-n*-Übergänge zu erhalten. Ein *n*-do-
tierter SiC-Einkristall wird in einer Wasserstoffatmosphäre
auf 1750 °C erhitzt. Dem Wasserstoff werden geringe Men-
gen von kohlenstoff-, silizium- und borhaltigen Gasen bei-
gemischt, die sich bei der hohen Temperatur zersetzen.
Dabei wächst auf dem Grundkristall (Substrat genannt)
eine *p*-dotierte SiC-Schicht einkristallin auf. Mit diesem
Verfahren erhielt man Dioden, die bei Zimmertemperatur
bis zu 500 V sperren und bis zu Temperaturen von 500 °C
gleichrichten. Mit solchen Dioden gelang es, α -Strahlen in
einem Reaktor bei 400 °C nachzuweisen.

Mart Stam

DK 92:72

Von Martin Steinmann, Zürich

Die folgenden Anmerkungen über die Beziehungen von
Mart Stam zur Schweiz wurden als Einführung der Ausstellung
Mart Stam in der ETH Zürich gemacht (SBZ 1970, H. 50, S.
1185). Mart Stam lebt zurückgezogen «irgendwo in der
Schweiz» und lehnte alle Versuche ab, mit ihm ins Gespräch zu
kommen. Die Anmerkungen stützen sich deshalb auf die Mit-
teilungen von Hans Schmidt, Werner Moser † und Emil Roth.

Nach dem Ersten Weltkrieg arbeiteten verschiedene schwei-
zerische Architekten für einige Zeit in Holland, das sich aus
dem Weltkrieg heraushalten und ohne Unterbrechung durch
schwere wirtschaftliche Schädigung die Erneuerung der Archi-
tektur weiterführen konnte, welche von Berlage ausging. Die
Architektur in der Schweiz stand damals noch unter dem Ein-
fluss der Sechs Bücher vom Bauen von Ostendorf, welche einen
betont bürgerlichen Stil vertraten, anlehnend an die nach-
revolutionäre Architektur um 1800.

Hans Schmidt arbeitete 1920–22 in Holland, Werner
Moser 1922–23, beide eine Zeit zusammen bei Granpré-
Molière in Rotterdam, bei welchem Mart Stam 1919–22 ange-
stellt war. Mart Stam vermittelte den beiden Schweizern «viel
vom einfachen holländischen Leben, aus welchem er kam»
und dadurch von den gesellschaftlichen Grundlagen der neuen
Architektur. In Rotterdam standen auch schon die ersten der
vorbildlichen Miethäuser von Oud, welche den städtischen
Massenwohnungsbau als entscheidende Aufgabe der Zwan-
ziger Jahre in wirtschaftlicher und gesellschaftlicher Hinsicht
ankündigten.

1922–23 schrieb Mart Stam auf Vermittlung von Hans
Schmidt einen längeren Aufsatz über «Holland und die Bau-
kunst unserer Zeit» für die SBZ, welcher in vier Folgen 1923

erschien als erste Arbeit über die Absichten der neuen Archi-
tektur¹). Anlass für die Veröffentlichung war gemäss einem
redaktionellen Vorwort «die unverkennbaren Rückwirkungen
der holländischen Entwicklung auf die schweizerische Archi-
tektur und die daraus erwachsenden Meinungsverschieden-
heiten». Solche Rückwirkungen zeigten sich in verschiedenen
Wettbewerben in Form von «verschobenen», nicht auf Achsen
angelegten Baukörpern, welche auch kurzerhand als «Eisen-
bahnunglücke» bezeichnet wurden.

Beim Erscheinen der vier Folgen arbeitete Mart Stam in
Zürich bei Prof. Karl Moser an den Ausführungsplänen für das
Haus Rickli an der Herzogstrasse, an welchem sich die Aus-
bildung der Fenster unschwer als Stams Arbeit nachweisen
lässt, vor allem am Vorbau, an welchem Sturz und Brüstung in
der Art von Klijnen als schmale Streifen durchgezogen und um
die Ecke geführt werden. Zusammen mit seiner Frau bewohnte
Stam ein Zimmer im Dachstock des Hauses von Prof. Karl
Moser an der Freudenbergstrasse.

Reyner Banham stellt in «Theory and Design of the First
Machine Age» den Entschluss von Mart Stam, in der Schweiz
zu arbeiten, so dar, dass er dem befreundeten El Lissitzky
nachgereist sei, welcher 1924–25 in Agra (Tessin) eine Lungen-
tuberkulose ausheilte. Ein Brief von Lissitzky über seine Durch-
reise in Zürich widerlegt diese Vermutung: «Am Bahnhof
Zürich wurde ich von dem grossen Pra – Umkehrung von Arp –
in weissen Locken und dem anderthalb Kilometer langen Stam
abgeholt», und weiter unten: «Der Stam macht hier Revolution

¹) SBZ 1923 Bd. 82, H. 15 (S. 185), H. 18 (S. 225), H. 19 (S. 241),
H. 21 (S. 268). Daran schliesst sich eine Kontroverse zwischen Arch.
E. Wipf (H. 24, S. 317) und Mart Stam (H. 26, S. 339).