

**Zeitschrift:** Bulletin des Schweizerischen Elektrotechnischen Vereins  
**Herausgeber:** Schweizerischer Elektrotechnischer Verein ; Verband Schweizerischer Elektrizitätswerke  
**Band:** 64 (1973)  
**Heft:** 16

**Artikel:** Informationstagung "Neuartige elektrische Verbindungsverfahren" am 23. Mai 1973 in Zürich : Einführung  
**Autor:** Fornallaz, P.  
**DOI:** <https://doi.org/10.5169/seals-915583>

### **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:** 17.03.2025

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

# BULLETIN

DES SCHWEIZERISCHEN ELEKTROTECHNISCHEN VEREINS

Gemeinsames Publikationsorgan des Schweizerischen Elektrotechnischen Vereins (SEV)  
und des Verbandes Schweizerischer Elektrizitätswerke (VSE)

## Informationstagung «Neuartige elektrische Verbindungsverfahren»

am 23. Mai 1973 in Zürich

### Einführung

Von P. Fornallaz, Tagungsleiter

621.791.7 : 061.3

Aus der grossen Palette der Verbindungsverfahren sollen einige besonders interessante Schweissverfahren zur Darstellung kommen. Die Auswahl wurde nach folgenden Kriterien getroffen:

a) Es sollen einerseits nichtkonventionelle Verfahren und andererseits besonders interessante Weiterentwicklungen von konventionellen Verfahren behandelt werden.

b) Es sollen ferner diejenigen Verfahren bevorzugt werden, welche für den Kleinapparatebau von besonderer Bedeutung sind. Die vielfältigen Kontaktierungsverfahren der Mikroelektronik können dabei nur berührt werden.

Diese Informationstagung richtet sich an einen Zuhörerkreis von Anwendern dieser Schweissverfahren. Die wissenschaftlichen und technischen Grundlagen der besprochenen Verfahren werden deshalb nur so weit zur Darstellung kommen, als es für das Verständnis der Schweissergebnisse notwendig ist. Dagegen sollen die technischen Einsatzmöglichkeiten, d. h. die technischen Vorzüge im Einsatzbereich und die Grenzen dieses Einsatzbereiches, ausführlich dargelegt und die wirtschaftlichen Grenzen der Verfahren hervorgehoben werden. Zu diesem Zweck wurde ein einheitliches Kalkulationsschema ausgearbeitet und die Referenten gebeten,

ihren Wirtschaftlichkeitsüberlegungen die Annahmen dieses Schemas zugrunde zu legen.

In Tabelle I wurde versucht, die verschiedenen Schweissverfahren übersichtlich zusammenzustellen. Man unterscheidet Schmelzschweissverfahren und Preßschweissverfahren. Die erste Gruppe umfasst alle Verfahren, bei welchen die Verbindung durch Erzeugung eines örtlichen Schmelzflusses und ohne Druck zustande kommt. In diese Gruppe gehören das autogene Schweißen und die verschiedenen Lichtbogen-Schweissverfahren, die an der Tagung nicht zur Sprache kommen. Dagegen sollen in dieser Gruppe das Mikroplasma-schweißen, das Laserimpulsschweißen und das Elektronenstrahlschweißen behandelt werden. Charakteristisch für diese drei Verfahren ist die hohe Leistungsdichte, die an der Schweißstelle erreicht wird. Während beim Autogenschweißen und beim Lichtbogenschweißen Leistungsdichten im Bereich von  $10^3 \dots 10^5 \text{ W/cm}^2$  erzeugt werden, erlauben die drei anderen Verfahren wesentlich höhere Leistungsdichten von  $10^6 \dots 10^9 \text{ W/cm}^2$ . Unter besondere Bedingungen sind beim Laserimpulsschweißen sogar Leistungsdichten von  $10^{13} \text{ W/cm}^2$  erreicht worden.

Bei der ersten Gruppe von Preßschweissverfahren wird zusätzlich zum Elektrodendruck Schweisswärme durch Funken sprung, durch eine Gasflamme oder in Form von Joulescher Wärme erzeugt. Je nach der Leistungsdichte wird an der Schweißstelle die Schmelztemperatur des Werkstoffes überschritten, oder aber man bleibt absichtlich unter dieser Schmelztemperatur, um Rekristallisations-Erscheinungen zu vermeiden. In der Feintechnik wird eine grosse Anzahl von Schweissverfahren angewendet, die als Sonderformen oder Kombinationen des Impulsschweißens und des Widerstandschweißens bezeichnet werden müssen. Man denke beispielsweise an das Feinpunktschweißen, das Ultrapulsschweißen, das Buckelschweißen, das Bolzenschweißen oder das Mikroschweißen. Einige besonders interessante Weiterentwicklungen auf diesem Gebiet sollen deshalb dargelegt werden.

Bei der zweiten Gruppe der Preßschweissverfahren wird Wärme nur sekundär als Folge von Reibung und plastischer Deformation erzeugt. Im Kleinapparatebau ist das Ultraschallschweißen von besonderer Bedeutung für die Verbindung von schwer verschweißbaren metallischen Werkstoffen und von Kunststoffpartnern.

#### Adresse des Autors:

Prof. P. Fornallaz, Inhaber des Lehrstuhles für Feintechnik an der ETH, Leonhardstrasse 27, 8001 Zürich.

Tabelle I

Art	Charakteristik d. Verfahren	Feintechnische Anwendung
Schmelzschweißen	Schmelzfluss durch: Gasflamme	Autogenes Schweißen
	Lichtbogen	Lichtbogenschweißen, offen oder unter Schutzgas
	Plasmagas	Mikroplasma-schweißen
	Laserstrahl Elektronenstrahl	Laserimpulsschweißen Elektronenstrahlschweißen
Preßschweißen	Schweisswärme durch: Kondensatorentladung Übergangswiderstand Gasflamme	Impulsschweißen
		Widerstandschweißen Diffusionsschweißen
mit sekundärer Wärmeentwicklung	Druck und: Reibungswärme Ultraschallschwingungen plastische Verformung	Reibungsschweißen Ultraschallschweißen Kaltpreßschweißen