

## Elektromagnetische Felder an handgeführten Punktschweißzangen

### Problem

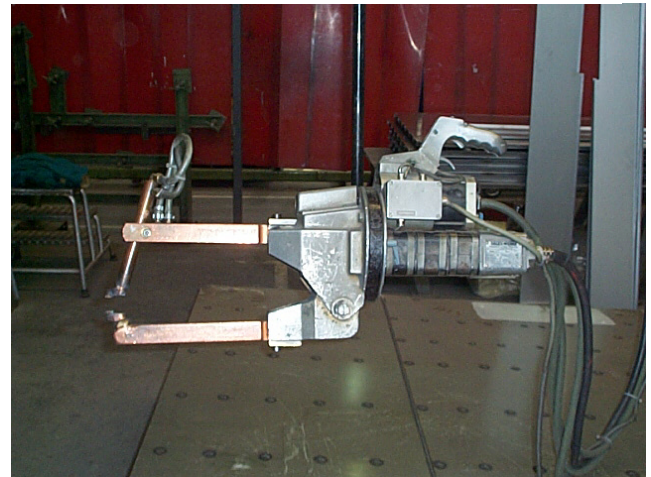
In der Metallverarbeitung sind handgeführte Punktschweißzangen zum Fügen von Metallen durch Schweißen weit verbreitet. Die Punktschweißzange besteht aus zwei an die Aufgabe angepassten Elektroden und einer integrierten oder getrennt angeordneten Gleich- oder Wechselstromquelle. Zum Schweißen wird die Wärme als Folge des Stromflusses durch die Elektroden ausgenutzt.

Während eines Schweißvorganges können je nach Aufgabe kurzzeitig Ströme von mehr als 20 kA fließen. Da sich die schweißende Person dabei in unmittelbarer Nähe der Schweißzangen befindet und insbesondere bei getrennt angeordneten Stromquellen die zu den Elektroden führenden Leiter berührt, ist eine entsprechend hohe Exposition durch magnetische Felder zu erwarten.

Bei einer zu hohen Exposition können im menschlichen Körper Nerven und Muskelzellen angeregt werden. Im schlimmsten Fall könnte dies zum Herzkammerflimmern führen. Zum Schutz der Beschäftigten dürfen die magnetischen Felder daher die zulässigen Werte der Unfallverhütungsvorschrift BGV B 11 „Elektromagnetische Felder“ nicht überschreiten.

### Aktivitäten

In Zusammenarbeit mit den Berufsgenossenschaften wurden in mehreren Betrieben die magnetischen Feldstärken an handgeführten Punktschweißzangen gemessen.



Handgeführte Punktschweißzange mit integrierter Stromquelle (Transformatorzange)

Für die Messung wurden ausschließlich Bereiche an der Punktschweißzange ausgewählt, in deren Nähe sich üblicherweise eine Bedienperson aufhält oder mit denen er aufgrund der Handhabung in Berührung kommt. Aus dem Vergleich der Messergebnisse mit den zulässigen Werten der BGV B11 wurde unter Berücksichtigung der vorgefundenen Betriebsbedingungen die Gefährdung durch magnetische Felder beurteilt. Ferner wurde mit den Metall-Berufsgenossenschaften erstmals die Exposition beim Schweißen an handgeführten Punktschweißzangen mit separater 50-Hz-Wechselstromquelle (Kabelzange) anhand von berechneten Körperstromdichten in einem Körpermodell beurteilt. Dazu wurden für häufig vorkommende Arbeitssituationen Körperstromdichten schichtweise – z. B. im Kopf, Hals und Rumpf – dreidimensional berechnet und visualisiert.

## Ergebnisse und Verwendung

An Arbeitsplätzen mit handgeführten Punktschweißzangen treten während eines Schweißvorganges i. d. R. zwei Magnetfeldimpulse von mehreren hundert Millisekunden auf. In der Nähe der Elektroden und im Zangenfenster ist die magnetische Flussdichte am höchsten. Je nach dem verwendeten Typ der Punktschweißzange liegen die Spitzenwerte der magnetischen Flussdichte zwischen 3 Millitesla (mT) und über 20 mT. Die gemessenen Spitzenwerte sowie die maximale und mittlere Änderung der magnetischen Flussdichte überschreiten häufig die für Extremitäten zulässigen Werte nach DGUV Vorschrift 15 (bisher: BGV B 11, Abschnitt 3, Tabellen 14 und 15) für den Bereich erhöhter Exposition. Beim Berühren der Elektroden oder bei einem Aufenthalt in der Nähe einer Punktschweißzange kann daher während des Schweißens eine Gefährdung der Gesundheit von Personen durch magnetische Felder nicht ausgeschlossen werden. Präventionsmaßnahmen sind also erforderlich. Eine Reduzierung der Exposition ist möglich, wenn durch zusätzliche Maßnahmen die Einhaltung eines ausreichenden Abstandes erzielt wird, z. B. durch Abweisbügel und Haltegriffe am Zangenfester.

Die Ergebnisse der Untersuchungen an Kabelzangen zeigten, dass unabhängig vom Abstand, von der Position und Lage der Punktschweißzange zum Körpermodell die berechneten Körperstromdichten die Grenzwerte, die für das Zentralnervensystem (Gehirn und Rückenmark) gelten, einhalten. Bei allen untersuchten Arbeitssituationen wurden im Zentralnervensystem maximal 10 bis 20 Prozent ( $1 \text{ mA/m}^2$ ) des Basisgrenzwertes ausgeschöpft, wobei die magnetischen Flussdichten über den zulässigen Werten der BGV B11 lagen.

## Nutzerkreis

Berufsgenossenschaften, Sicherheitsfachkräfte, Gerätehersteller

## Weiterführende Informationen

- Elektromagnetische Felder (DGUV Vorschrift 15, bisher: BGV B11, 06.01). Hrsg.: Hauptverband der gewerblichen Berufsgenossenschaften (HVBG), Sankt Augustin 2001, DGUV-Publikationen siehe [www.dguv.de/publikationen](http://www.dguv.de/publikationen)
- Elektromagnetische Felder (DGUV Regel 103-013, bisher: BGR B11, 01.06). Hrsg.: Hauptverband der gewerblichen Berufsgenossenschaften (HVBG), Sankt Augustin 2006
- Beurteilung magnetischer Felder von Widerstandsschweißeinrichtungen (DGUV Information 203-038, bisher: BGI 5011, 10.06). Hrsg.: Hauptverband der gewerblichen Berufsgenossenschaften (HVBG), Sankt Augustin 2006
- Börner, F.: Elektromagnetische Felder an Anlagen, Maschinen und Geräten. IFA Report 5/2011. Hrsg.: Deutsche Gesetzliche Unfallversicherung (DGUV), Berlin 2011, [www.dguv.de/webcode/d124841](http://www.dguv.de/webcode/d124841)
- Elektromagnetische Felder an handgeführten Punktschweißzangen. BGIA-Report 2/2009. Hrsg.: Deutsche Gesetzliche Unfallversicherung (DGUV), Sankt Augustin 2009, [www.dguv.de/webcode/d58516](http://www.dguv.de/webcode/d58516)

## Fachliche Anfragen

IFA, Fachbereich 4: Arbeitsgestaltung – Physikalische Einwirkungen

## Literaturanfragen

IFA, Zentralbereich