



Ersetzt Ausgabe November 1987

**Inhalt:**

- 1 Zweck des Merkblattes
- 2 Geltungsbereich
- 3 Definition des Punktschweißens
- 4 Anwendung des Verfahrens
- 5 Voraussetzungen für die Punktschweißbarkeit eines Bauteils
- 6 Punktschweißen als Fertigungsverfahren
- 7 Verfahrensvarianten
- 7.1 Einteilung nach der Anordnung der Elektroden am Werkstück
- 7.2 Einteilung nach der Anzahl der in einer Schweißspielzeit gleichzeitig erzeugten Schweißpunkte
- 7.3 Einteilung nach der Anzahl der in der verlängerten Elektrodenachse gleichzeitig erzeugten Schweißpunkte
- 7.4 Einteilung nach der Stromart
- 8 Qualitätssicherung
- 9 Schrifttum

**1 Zweck des Merkblattes**

Dieses Merkblatt mit seinen Teilen

- 1: Übersicht,
- 2: Punktschweißung von unlegierten und legierten Stählen
- 3: Konstruktion und Berechnung,
- 4: Vorbereitung und Durchführung

wendet sich an Einrichter, Schweißfachmänner, Schweißtechniker, Konstrukteure, Mitarbeiter von Qualitätskontrollstellen, Schweißfachingenieure und Studenten. Es soll mit den zugehörigen DVS-Merkblättern (siehe Abschnitt 9) über die Möglichkeiten und Probleme des Widerstandspunktschweißens informieren. Bedingt durch dieses Ziel und durch die Eigenheiten des Widerstandspunktschweißverfahrens war es nötig, auch grundsätzliche und theoretische Überlegungen in die Merkblätter einzuarbeiten.

Das Widerstandspunktschweißen wird im folgenden Text kurz als „Punktschweißen“ bezeichnet.

**2 Geltungsbereich**

Dieses Merkblatt gilt für das Punktschweißen unlegierter und legierter Stähle bis 3 mm Einzeldicke.

**3 Definition des Punktschweißens**

Beim Punktschweißen, einem Widerstandspreßschweißverfahren, werden die aufeinandergepreßten Teile nach ausreichendem Erwärmen der Fügestelle punktförmig verbunden. Die Verbindung entsteht durch Schmelzen und Erstarren des Werkstoffs an der Fügestelle.

Diese Veröffentlichung wurde von einer Gruppe erfahrener Fachleute in ehrenamtlicher Gemeinschaftsarbeit erstellt und wird als eine wichtige Erkenntnisquelle zur Beachtung empfohlen. Der Anwender muß jeweils prüfen, wie weit der Inhalt auf seinen speziellen Fall anwendbar und ob die ihm vorliegende Fassung noch gültig ist. Eine Haftung des DVS und derjenigen, die an der Ausarbeitung beteiligt waren, ist ausgeschlossen.

In den durch die Elektrodenkraft zusammengepreßten Teilen erfolgt die elektrische Widerstandserwärmung (1.ulesches Gesetz, siehe Abschnitt 6). Schweißstrom und Elektrodenkraft werden durch Punktschweißelektroden übertragen [1].

**4 Anwendung des Verfahrens**

Das Punktschweißen ist ein sowohl in der Massenfertigung als auch in der Einzelfertigung bewährtes wirtschaftliches Fügeverfahren, zum Beispiel im Werkzeug-, Haushaltsgeräte-, Behälter- und Leuchtenbau, in der Elektro- und Feinwerktechnik, in der Metallwaren-, Radiatoren- und Stahlmöbelindustrie sowie im Bauwesen [2]. Es zeichnet sich durch eine große Schweißgeschwindigkeit, vielseitige Einsatzmöglichkeiten, schnelle Umrüstbarkeit für verschiedene Aufgaben und Mechanisierungssowie Automatisierungsmöglichkeiten, zum Beispiel durch Rundschweißmaschinen, aus. Neben unlegierten Stählen können legierte Stähle, Leichtmetalle, Nickellegierungen sowie auch Werkstoffe mit metallischen Überzügen und organischen Beschichtungen (mit Einschränkungen punktschweißbar) werden [3...10]. Auch Kombinationen zwischen unterschiedlichen Metallen bzw. Stählen lassen sich punktschweißen. Der Blechdickenbereich, der mit dem Punktschweißverfahren beherrscht werden kann, ist werkstoffabhängig. Unlegierte und niedriglegierte Stähle (Legierungsgehalt  $\leq 5\%$ ) lassen sich in einem Bereich von 0,1 + 0,1 bis etwa 20 + 20 + 20 mm schweißen. Das überwiegende Anwendungsgebiet liegt im Blechdickenbereich von 0,5 bis 2 mm.

Abhängig vom Anwendungsfall lassen sich Punktschweißungen mit unterschiedlicher Qualität herstellen. Bei jedem Anwendungsfall müssen die besonderen Belange der Punktschweißtechnik bereits bei der Konstruktion und der Werkstoffauswahl berücksichtigt werden. Die Schweißaufsichtspersonen, die Konstrukteure, die Mitarbeiter der Arbeitsvorbereitung sowie der Qualitätssicherung müssen über ausreichende Fachkenntnisse verfügen.

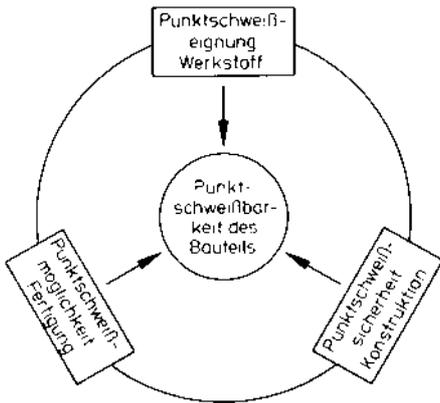
**5 Voraussetzungen für die Punktschweißbarkeit eines Bauteils**

Die Punktschweißbarkeit eines Bauteils, Bild 1, ist gegeben, wenn eine der Beanspruchung genügende Punktschweißverbindung bei Beachtung eines geeigneten Fertigungsablaufs erreicht werden kann [11].

Die Schweißbarkeit hängt von den drei gleichrangigen Einflußgrößen Werkstoff, Konstruktion und Fertigung ab. Zwischen den drei Einflußgrößen und der Schweißbarkeit wirken die Eigenschaften „Schweißbarkeit der Werkstoffe“, „Schweißbarkeit der Konstruktion“ und „Schweißbarkeit der Fertigung“.

Ausführliche Angaben hierzu enthalten [4; 12].

Nachdruck und Kopie, auch auszugsweise, nur mit Genehmigung des Herausgebers



**Bild 1.** Schematische Darstellung der Punktschweißbarkeit in Anlehnung an DIN 8528-1 [11].

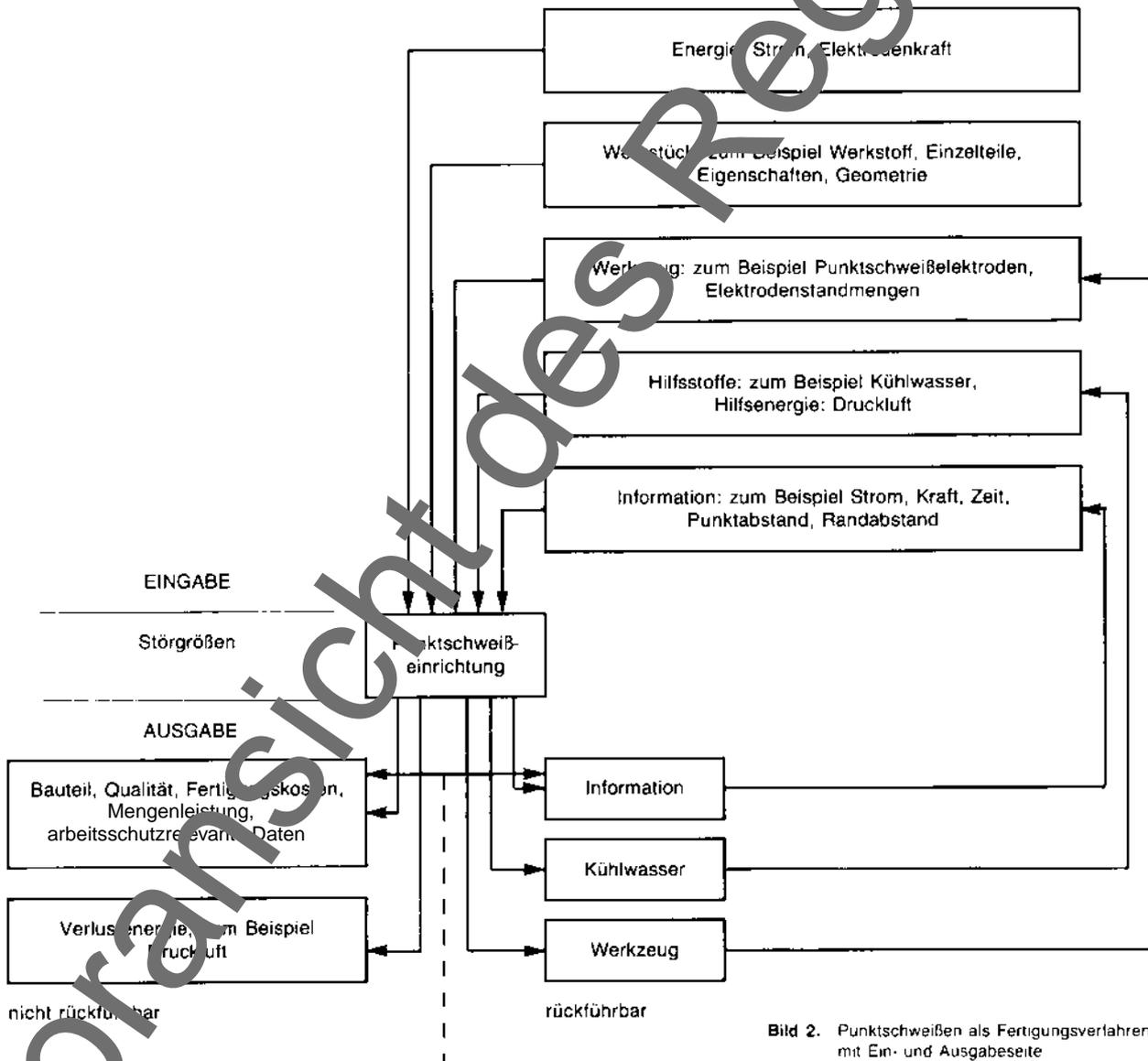
Das Punktschweißen ist ein Schweißverfahren, das meistens mit Schweißzeiten von 2 bis 15 Perioden (bei 50 Hz Wechselstrom: 1 Per = 0,02 s) abläuft. Dadurch kann im Gegensatz zum Lichtbogenhandschweißen die Bedienungsperson nicht in den

Schweißprozeß eingreifen. Deshalb müssen die Voraussetzungen der Schweißbarkeit in besonderem Maße beachtet werden.

### 6 Punktschweißen als Fertigungsverfahren

Beim Punktschweißen wirken viele Einflußgrößen, die durch das „Punktschweißverfahren“ miteinander verknüpft sind und nicht isoliert betrachtet werden dürfen.

Das wesentlichste Ziel beim Herstellen von Bauteilen ist, die hinreichende Belastbarkeit im Sinne des Konstruktionsziels bei ausreichender Sicherheit, erforderlicher Stückzahl und geringsten Kosten zu erreichen. Um dieses Ziel bei der Produktion verwirklichen zu können, muß die Punktschweißbarkeit des Bauteils gewährleistet sein. Wenn in diesem Maße die Voraussetzungen gegeben sind, kann mit der Punktschweißeinrichtung, Bild 2, aus den Einzelteilen das Bauteil zusammengefügt werden. Gesichtspunkte für die Bewertung des Fertigungsverfahrens Punktschweißen sind: Zielgrößen Fertigungskosten, Mengenleistung, Sicherheitsklasse des Bauteils (Qualität) und Vermeidung gesundheitlicher Belastung des Menschen, zum Beispiel beim Schweißen geschichteter Bleche. Das Ziel aller Überlegungen über das Fertigungsverfahren ist, eine Grundlage



**Bild 2.** Punktschweißen als Fertigungsverfahren mit Ein- und Ausgabeseite