

bruchkritischen Stellen eingebracht, um die vorhandenen Zugspannungen abzubauen.

Es ist besonders zu erwähnen, daß das Spannungsarmglühen weniger kostenaufwendig als das Schleifen von Schweißnähten ist.

7.13.2 Kugelstrahlen und Hämmern

Mechanische Nachbehandlungsverfahren, wie Kugelstrahlen und Hämmern der schwingbruchgefährdeten Schweißnahtübergänge, haben zwei Auswirkungen:

- Einbringen von Druck-Eigenstressungen im oberflächennahen Bereich der Konstruktion; lokale Spitzenspannungen werden durch Überlagerung mit Druckspannungen abgebaut
- Verbesserung des Schweißnahtprofils durch Kaltverformung und Glättung der Einbrandkerben

Beim Kugelstrahlen werden die Oberflächen durch geeichte Gußeisenkugeln geringen Durchmessers oder kleine Stücke hochfester Stahldrähte in einem Hochgeschwindigkeits-Luftstrom bearbeitet. Zwei Parameter bestimmen die Güte des Kugelstrahlens:

- Grad der Oberflächenverformung
- Fläche, über die sich die durch das Kugelstrahlen erzeugten Vertiefungen erstrecken. Diese wird durch die Deckung der Vertiefungen dargestellt. Vollständige oder 100%-Deckung ist erreicht, wenn man bei visueller Überprüfung mit 10facher Vergrößerung feststellt, daß sich die Vertiefungen gerade überlappen

Die Wirksamkeit des Kugelstrahlens hängt u. a. von der Festigkeit des Grundwerkstoffes ab. Sie wirkt sich insbesondere im Bereich Lastwechselzahl $N > 10^6$ festigkeitssteigernd aus.

Die Behandlungsmethode „Hämmern“ wird mit einem pneumatischen Hammer, der eine etwa 12 mm starke Spitze besitzt, durchgeführt. Der dazu benötigte Luftdruck beträgt 5 bis 6 bar. Es wird empfohlen, die Fläche 4mal mit dem Hammer zu bearbeiten.

7.13.3 Einmalige Zugbelastung des Bauteils

Diese Methode besteht aus mechanischem Überlasten des Bauteils mit einer gezielten Plastizierung schwingbruchgefährdeter Bereiche,

die nach der Entlastung dann zumindest oberflächennah unter Druck-Eigenstressungen stehen.

7.13.4 Vibrationsentspannung

Es ist möglich, durch Vibrationen Eigenstressungen in einer Schweißverbindung abzubauen. Forschungsprogramme auf diesem Gebiet zeigen jedoch eine große Streuung der Daten, d. h. es kann heute nicht mit ausreichender Sicherheit gesagt werden, ob eine Behandlung mit dieser Methode die ungünstigen Eigenstressungen beseitigt bzw. abmindert. Aus diesem Grunde kann die Anwendung dieses Verfahrens nur empfohlen werden, wenn durch Versuche eine ausreichende Größe für den Abbau der Eigenstressungen nachgewiesen wird.

7.13.5 Schleifen der Nahtübergänge

Das Schleifen der Schweißnähte beseitigt Einbrandkerben und verbessert somit das Nahtprofil. Es ist hierbei zu beachten, daß das Ausschleifen einzelner tiefer Kerben gegebenenfalls einen Unterschnitt nach sich zieht, der sich aufgrund der damit verbundenen Querschnittsabminderung als nachteilig erweisen kann. Bei schlechter Ausführungsqualität kann das Schleifen sogar die Ermüdungsfestigkeit verschlechtern.

Das Schleifen wird ausgeführt, um die Anfangsschäden am Schweißnahtfuß zu vermeiden. Es muß mit einem größeren Radius und tief genug (0,5–1 mm) durchgeführt werden, um Rißausgangsstellen zu beseitigen. Bild 7-69 stellt die AWS-Empfehlung [13] für das Schleifen dar. Die Methode ist relativ einfach durchführbar und preiswert. Für die Bearbeitung großer Flächen bietet sich diese geradezu an. Empfohlen wird das System in Verbindung mit anderen Methoden, z. B. Schleifen des Schweißnahtfußes und anschließendem Kugelstrahlen bzw. Hämmern. Hiermit kann die Schwingfestigkeit einer geschweißten Hohlprofilverbindung um einen Faktor von ca. 2,5 erhöht werden.

7.13.6 WIG- oder Plasma-Nachbehandlung

Bei dieser Maßnahme werden die Übergangsstellen von der Schweißnaht zum Grundwerkstoff (Schweißnahtfuß) umgeschmolzen, damit die folgenden Ziele erreicht werden: