

1 Einleitung

1.1 Schweißen als spezieller Prozess

Die Bezeichnung des Schweißens als ein spezieller Prozess wurde und wird an vielen Stellen thematisiert. Die Besonderheiten des Fertigungsverfahrens gehen insbesondere dahin, dass der Nachweis, ob ein fertig geschweißtes Produkt tatsächlich den erwarteten und/oder geforderten Beschaffenheitsanforderungen entspricht, nicht mehr so ohne Weiteres erbracht werden kann. Es gibt zwar mittlerweile für viele Schweißaufgaben abgestimmte und aussagekräftige Prüfverfahren, jedoch ist eine endgültige und umfassende Qualitätsaussage nur mit einer gewissen Wahrscheinlichkeit möglich. Und selbst wenn eine Unregelmäßigkeit in der Schweißverbindung entdeckt und diese dann als zu reparierender Fehler eingestuft wird, bereitet eine solche Reparatur stets einen erhöhten Aufwand – kostet also Geld. Trotzdem müssen solche Entscheidungen verantwortungsbewusst getroffen werden. Denn über eine fehlerhafte Ausführung hinwegzusehen und damit ggf. das Bauteilversagen mit eventuellen signifikanten Personen- oder Sachschäden in Kauf zu nehmen, kann keine wirklich gute Lösung sein.

1.2 Umfassender Qualitätsansatz

Grundsätzlich sollten aber alle an einer Schweißaufgabe Beteiligten das Interesse haben, Abweichungen in der Ausführung und letztendlich im Ergebnis der Arbeit weitestgehend auszuschließen. Das ausführende Personal muss also umfassende und an die Tätigkeit angepasste Kenntnisse besitzen. Und schließlich ist die Vorbereitung der durchzuführenden Arbeiten ein ebenso wichtiger Aspekt der Betrachtung und damit einer integrierten qualitätsbewussten Arbeitsweise. Nur der auf die Arbeitsaufgabe abgestimmte Dreiklang aus

Planung + Ausführung + Prüfung

kann zu guten Arbeitsergebnissen führen.

Eine gute Planung ist der entscheidende Startpunkt für die qualitätsgerechte Schweißnahtausführung.

Dem Gebiet der Planungsaufgaben können im Einzelnen die folgenden Tätigkeiten im Zusammenhang mit der Herstellung geschweißter Produkte zugeordnet werden:

Planungsaufgaben

- Überlegungen zur Funktion und zum Design
- Grobdimensionierung
- Werkstoffauswahl
- Auswahl weiterer Komponenten
- Berechnung und Detaildimensionierung
- detaillierende Konstruktion
- Ausarbeitung von Fertigungstechnologien
- Auswahl und Qualifizierung von Fertigungsverfahren

Verfahrensqualifizierungen und Einflussgrößen

Die Mehrzahl dieser Planungsschritte muss ausgeführt werden, unabhängig davon, mit welchem Fertigungsverfahren das Produkt hergestellt wird. Der **Auswahl und Qualifizierung einzelner Verfahrensschritte** kommt jedoch bei den sogenannten speziellen Prozessen wie dem Schweißen eine umfassende Bedeutung zu. An dieser Stelle werden die speziellen Grundlagen festgelegt.

Einflussgrößen

Die Parameter der auszuführenden Arbeiten müssen detailliert festgelegt werden und dabei Bezug nehmen auf:

- zu verarbeitende Grundwerkstoffe
- Bauteilgrößen und ähnliche Bauteilparameter
- den späteren Einsatzzweck des Produkts und damit die erwünschten Beschaffenheitsanforderungen
- die zur Verfügung stehende Technik und damit die zur Verfügung stehenden Verfahren
- einzusetzende Zusatzwerkstoffe und Hilfsstoffe
- Umgebungsbedingungen am Fertigungsort

- Möglichkeiten der Vorbereitung und der Nachbehandlung des Produkts
- sonstige Qualitätsanforderungen

Schweißanweisung

Für die Festlegungen dieser Fertigungsparameter hat sich der Begriff der **Schweißanweisung** durchgesetzt.

Unabhängig von den oben genannten vorhandenen Voraussetzungen können die Ausführungsparameter grundsätzlich auch von gesetzlichen oder vertraglichen Anforderungen oder vom allgemeinen Stand der Technik beeinflusst werden.

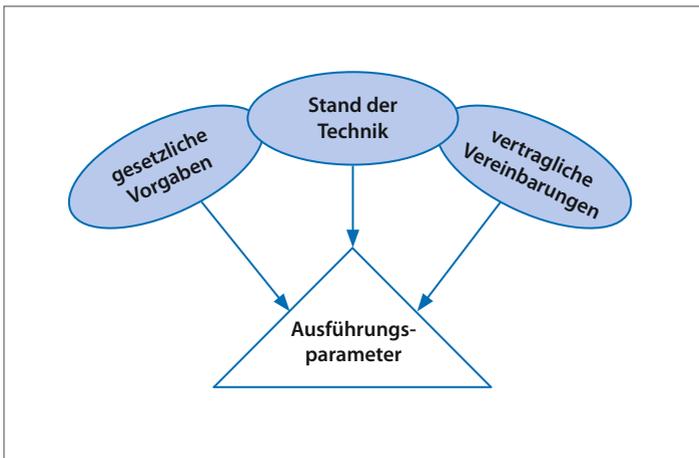


Abb. 1: Anforderungen an Ausführungsparameter

Im Zweifel kann es bedeuten, dass sich z.B. ein Schweißbetrieb mit besseren technischen Ausrüstungen, neuen Verfahren, verbesserten Umgebungsbedingungen oder ähnlichen Dingen aufstellen muss, um die Anforderungen, die an den auszuführenden Prozess gestellt werden, erfüllen zu können.

Bewertung und Qualifizierung

Nach der Aufstellung der Parameter für das auszuführende Schweißverfahren ist es Praxis, die vorläufig bestimmten und anhand der Erfahrung oder des vorhandenen Fachwissens festgelegten Werte und Randbedingungen einer „praktischen Prüfung“ zu unterziehen. Man spricht von einer Qualifizierung der Schweißverfahren. Die einfachste und älteste Art und Weise der „Bewertung“ ist es, die ausgeführte Naht einer Sichtprüfung zu unterziehen, um so eine Einschätzung treffen zu können, ob die gewählten Parameter für die anstehende Aufgabe korrekt sind. In den meisten Fällen reicht aber eine solch einfache Abschätzung nicht aus. So wurden eine ganze Reihe verschiedener Möglichkeiten zur Qualifizierung von Schweißverfahren beschrieben, die dann, je nach Anwendungsfall natürlich, verlässlichere Aussagen über die Eignung der Prozesse und deren Parameter liefern.

Art und Umfang der dann tatsächlich anzuwendenden Qualifizierungen können anhand unterschiedlicher Anforderungen festgelegt sein.

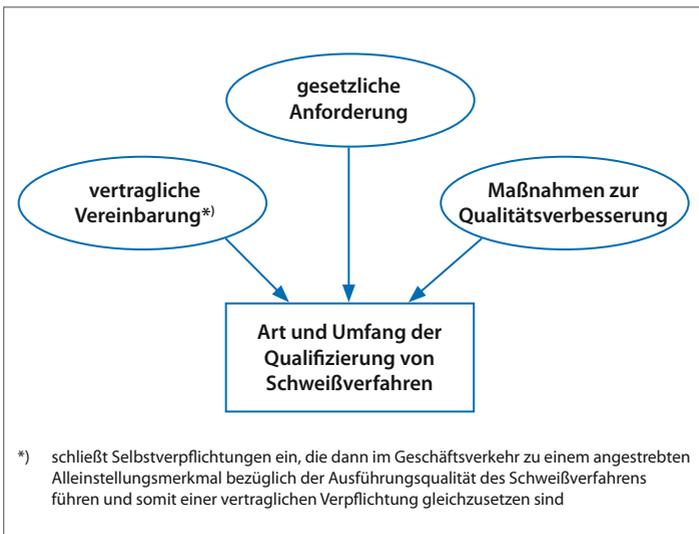


Abb. 2: Quellen der Anforderungen an die Qualifizierung von Schweißverfahren

In weiten Bereichen der Schweißtechnik sind die Anforderungen gesetzlich festgelegt und damit „verpflichtend“. Vertragliche Vereinbarungen oder selbst getroffene Festlegungen des Schweißbetriebs haben darüber hinaus ebenso das Ziel, die geforderten Beschaffenheitsanforderungen an das Endprodukt sicher erfüllen zu können.