



 **Kjellberg**  
FINSTERWALDE

**KH 600 SAS newArc**

Marten Bierbaum auf seinem  
schlauem Schweißgerät.

# Schweißen für alle!

Die Aufgabe heißt:

Verbinde Material A auf bestimmte Weise mit Material B.

Warum muss ein Schweißer, der diese Aufgabe lösen will, die richtige Stromstärke kennen und an seinem Gerät einstellen?

Ganz einfach: Weil das Schweißgerät, an dem man nur das Material und die gewünschte Art der Verbindung einstellen muss, noch als Prototyp am PZH steht.

Das Schweißgerät steht vor uns in der Halle am Institut für Werkstoffkunde (IW). Kompakt, orange, und für ein Schweißgerät recht sauber. Hier am IW, genau genommen am Unterwassertechnikum des IW, hat Marten Bierbaum, Mechatroniker und Diplom-Ingenieur, in den vergangenen drei Jahren im Bereich Medizintechnik geforscht, im Elektroniklabor Ideen umgesetzt, die Institutswerkstatt geleitet und nicht zuletzt beim Ausbau der Schweißtechnik geholfen. Dazu gehört auch der Prototyp dieses neuen, schlaun Schweißgeräts. Es hat keine Regler, an denen man, wie sonst üblich, die Stromstärke und den Vorschub für den Schweißdraht einstellen muss. „Mit der Schweißaufgabe hat der Strom ja nicht direkt etwas zu tun“, sagt Bierbaum. „Man will Material A auf bestimmte Weise mit Material B verbinden. Und die Idee ist, dass man genau das dem Gerät mitteilt. Den Rest macht das Schweißgerät.“

Bierbaum sagt oft, auch wenn es nicht um Schweißgeräte geht, „Und die Idee ist...“. Nun haben Menschen häufig viele Ideen. Das Bemerkenswerte an Bierbaums Ideen aber ist, dass er seine fast alle direkt vorführen kann. Zum Beispiel am Bioforschungsreaktor, in dem Herz-Muskelzellen für die Transplantationsmedizin gezüchtet werden sollen. Das war seine Projektarbeit im Bereich Biomedizintechnik. Oder am Prüfstand für RFID-Sensoren fürs Herz – genauer: für die sogenannte Linksherz-Schwäche –, der zurzeit in seinem Elektroniklabor steht. Bei beiden Medizintechnik-Entwicklungen braucht man nicht zu fragen, welchen Sinn sie haben – er ergibt sich aus den Geräten selbst. Aber muss ein Schweißgerät schlaun

er sein als der Schweißer, der es bedient? Der 31-Jährige hat ein Beispiel: Eine große Werft legt ein Schiff auf Kiel. Einzelne Stahlplatten werden zu Paneelen zusammengesweißt. Die Paneele werden zu Sektionen verschweißt, die Sektionen zu Blöcken, die Blöcke am Ende zum Schiff. Bis ein Kreuzfahrtschiff vom Stapel laufen kann, hat ein Heer von Schweißern Hand angelegt. Für diese Arbeiten werden Lohnarbeiter eingestellt. Sie kommen aus unterschiedlichen Ländern, bringen unterschiedliche Erfahrung mit, kennen unterschiedlichste Schweißgeräte. Es gibt etwa Geräte, an denen stellt man den Strom nach Ampere-Werten ein – an anderen gibt es lediglich eine Stufeneinteilung von 1 bis 5.

„Es ist klar“, sagt Bierbaum, „dass die ersten Nähte anders aussehen werden als Nähte, die Schweißer nach zwei Monaten ziehen, wenn sie Routine haben.“ Die Fragen, die er und seine Kollegen sich gestellt haben, heißen: Wie kann man Wissen vom Menschen an der Maschine in die Maschine selbst verlagern, um den Menschen zu unterstützen und um gleichzeitig das Wissen besser verfügbar und reproduzierbarer zu machen? Und: Wie lässt sich gesammeltes Schweiß-Know-how und IW-Expertenwissen integrieren, um den Prozess zu optimieren?

Bevor Bierbaum das „Wie“ näher erklären kann, gibt es noch eine weitere Antwort auf die Frage „Warum“: Der Herstellername auf dem Schweißgerät – Kjellberg Finsterwalde – führt nach Ostdeutschland, nach Brandenburg. Zu einem Unternehmen, das im Bereich Plasmaschneiden einer der beiden größten Gerätehersteller der Welt ist und auf eine über 100-jährige Tradition in der Schweißtechnik



zurückblicken kann. In einem gemeinsamen Forschungsprojekt hatten die Schweißexperten von Kjellberg und aus dem IW 2009 gerade das sogenannte NewArc-Verfahren und ein entsprechendes Gerät fürs Metall-Schutzgas-Schweißen entwickelt. Damit lassen sich bisherige Problemstellen beim Schweißansatz automatisch mit Material füllen. Marten Bierbaum konnte sich deshalb mit den Funktionen und Details des „KH 600 newArc“ bestens aus. Eine Steilvorlage, um den Vorstoß hin zu einer intelligenten Schweißtechnik zu wagen. Im Leiter der Entwicklung „Schweißtechnik und Verschleißschutzsysteme“ bei Kjellberg, dem 2006 am IW promovierten Werkstoffkundler Todd Deißer, hat er einen Forschungspartner, der seine Ideen und sein Engagement sehr schätzt: „Maschinen intelligenter zu machen ist ein Trend, den wir nicht ignorieren können. Und es ist toll, dass wir Leute wie Marten Bierbaum haben, die uns da vorantreiben.“

Und nun zum „Wie“. Wie ist der KH 600 newArc intelligent geworden? Bierbaum hat ein Schweiß-Assistenten-System (SAS) entwickelt und den Prototypen KH 600 SAS newArc genannt. Er hat ihn mit Bücherwissen gefüttert, das er zusammengetragen und entsprechend aufbereitet hat. Dieses Wissen sorgt zum Beispiel dafür, dass die Angabe „hochlegierter Stahl“ reicht, damit das Schweißgerät alle Parameter so auswählt, dass eine typische Standard-Schweißaufgabe optimal gelöst wird. So wählt das SAS zum Beispiel eine typische Materialdicke von fünf Millimetern aus und als Schweißverfahren eine gerade Naht. Es schlägt das am besten geeignete Gas vor und stellt die ideale Stromstärke und den entsprechenden Drahtvorschub ein. Grundsätzlich gilt: Die Nutzer geben keine Prozessparameter ein – also Strom, Drahtvorschub, Spannung oder auch das sogenannte Pulsen – denn all das leitet das SAS aus der gestellten Aufgabe ab.

Entweder man schweißt nun mit diesen Angaben los, oder man korrigiert Details: gibt die abweichende Dicke des Materials ein oder wählt ein anderes Schutzgas, weil das vorgeschlagene nicht zur Hand ist. Sofort rechnet das Schweiß-Assistenten-System dann die neuen, optimalen Parameter aus und stellt sie ein. An dieser Stelle ist mehr



„Und die Idee ist...“. Das Bemerkenswerte an Bierbaums Ideen ist, dass er seine fast alle direkt vorführen kann.

als Bücherwissen gefragt: Dies ist die Schnittstelle zum Know-how, über das die Mitarbeiter am IW verfügen. Ihr Wissen befähigt das SAS, den Prozess selbst zu beurteilen und nachzuregeln. Merkt die Maschine zum Beispiel, dass der Prozess zu sehr spritzt, regelt sie nach, so wie es ein erfahrener Schweißer tun würde.

Bierbaum hat beim Design darauf geachtet, dass das SAS intuitiv und sehr einfach zu nutzen ist. Kleine Icons auf einem Touchscreen erklären sich im Prinzip von selbst: Um das Material, das man schweißen will, einzu-

geben, reicht eine Berührung des kleinen Barrens auf dem linken Touchscreen. Schon erscheint ein Auswahlmenü. Im rechten Display werden die aktuellen Einstellungen jeweils angezeigt. „Wir wollen mit unserem System ja nicht diejenigen entmündigen“, sagt Bierbaum, „die mit entsprechender Prozess-expertise ganz bewusst mit den Schweißparametern experimentieren wollen.“ Deshalb gibt es, gleich nach dem Anschalten, ein Auswahlme-

nü: ein Doktorhut steht für den Expertenmodus, der diesen Experten sogar einen viel weiter reichenden Einfluss auf die Prozessgrößen erlaubt, als es sonst üblich ist, ein menschlicher Umriss steht für den eigentlichen Assistenten-Modus, mit dem letztlich fast jeder in der Lage ist, eine ordentliche Naht zu schweißen, und schließlich steht ein Reglersymbol für den konventionellen Modus. Letzterer ermöglicht den „Traditionalisten“ unter den Schweißern das klassische Vorgehen: Sie können dort Stromstärke und Vorschub einstellen, natürlich über grafisch dargestellte Regler, die über den Touchscreen zu bedienen sind.

Der Prototyp hat auf der Messe „Schweißen und Schneiden“ einige Aufmerksamkeit auf sich gezogen. Aber Bierbaum möchte, bevor er in Serienreife gehen kann, den Prototypen gern noch ein bisschen schlauer machen. Das SAS soll demnächst während des Schweißens die Prozessdaten analysieren und automatisch Fehler erkennen und melden, und es soll künftig auch aufzeichnen, wie viel Gas und Draht verbraucht wird, um die oft auftretenden Engpässe und Totzeiten zu vermeiden. Mit anderen Worten: Bierbaum will vorher noch ein paar weitere Ideen realisieren.