

lichkeiten, die Märkte und vieles mehr sehr rasch ändern. Wer ein gefragter Arbeitnehmer bleiben möchte, muss sich weiterbilden – also seine Kompetenz den geänderten Rahmenbedingungen immer wieder anpassen.

**Eignet sich das Blended Learning, also die Verbindung von Präsenzveranstaltungen und E-Learning, auch für die Industrie?**

Wie bereits erwähnt ist eine Verzahnung von Theorie und Praxis sehr gut möglich. Wenn es um „handwerkliche“ Fähigkeiten geht, führt je-

doch kein Weg am „Üben, Üben und nochmals Üben“ vorbei, damit die nötige Verhaltenssicherheit entsteht. Hilfreich können jedoch auch Erklärvideos sein, in denen gezeigt wird, wie es geht. Sie sind auch förderlich, wenn es um Themen wie die Handhabung der Werkzeuge, die Bedienung der Maschinen geht.

**Welche konkreten Tipps haben Sie?**

Ich rate gerne, sich einfach auf den Weg zu machen und auch als Personalbereich oder Weiterbildungsbereich mal neue Dinge aus-

zuprobieren. Dabei ist aber stets darauf zu achten, dass das Etablieren einer neuen Lernkultur in Unternehmen seine Zeit erfordert. Es ist also ratsam, mit den Betroffenen Schritt für Schritt vorzugehen und nicht alles auf einmal, quasi über Nacht verändern zu wollen. ■



Mehr Tipps aus dem Bereich Coaching finden Sie hier: [www.seminarconsult.at](http://www.seminarconsult.at)

Virtuelle Schweißtrainer reduzieren die Ausbildungszeit um bis zu 20 Prozent

# SCHWEISSERAUSBILDUNG IN DER FABRIK 4.0: FASZINATION TRIFFT AUF WISSENSERWERB

Schweißerschulungen und -Qualifizierungen unterliegen steten Veränderungen. Dafür sorgen nicht nur immer wieder neue Vorgaben und Normen sondern auch technologische Veränderungen im Rahmen der Industrie 4.0. Im Gespräch berichtet Christiane Pohlmann, Leiterin Aus- und Weiterbildung an der Schweißtechnischen Lehr- und Versuchsanstalt Nord gGmbH (SLV Nord) in Hamburg, wieso sich virtuelle Schweißlehrgänge immer größerer Beliebtheit erfreuen.

**Frau Pohlmann, welche Kurse und Seminare gibt es an den Schweißtechnischen Lehr- und Versuchsanstalten für Schweißaufsichtspersonen?**

Wir bilden wie alle SLVen Schweißpraktiker, Schweißfachmänner, Schweißtechniker und Schweißfachingenieure aus. Diese vier Personenkreise gehören zu den Schweißaufsichtspersonen (SAP). Der Begriff trifft deren Funktion sehr gut, denn im Gegensatz zu den Schweißern übernehmen die SAP planende und überwachende Tätigkeiten in der Schweißtechnik. Die SAP-Lehrgänge teilen sich in drei Teile, wobei der zweite Teil ein Praktikum ist. Im Teil Zwei sollen die Schweißaufsichtspersonen die verschiedenen Schweißprozesse, aber auch das virtuelle Schweißen kennen lernen. Dazu bekommen Sie bei uns eine rund einstündige Einführung in das Thema virtuelles Schweißen und gehen dann direkt in die virtuelle Schweißwerkstatt, wo wir an den VWTS-Geräten Aufgaben vorbereitet haben. Natürlich bilden wir auch Schweißer aus. Dazu haben wir 72 Werkstattplätze, die wir je nach Bedarf sinnvoll durch VWTS ergänzen können.

**Was ist das Besondere an dieser Art der „Augmented Reality“-Qualifizierung?**

Besonders ist vor allem die stetige Rückmeldung. In dem Augenblick, in dem Sie einen



In Teil 2 ihrer Ausbildung werden Schweißaufsichtspersonen an der SLV Nord mit virtuellen Schweißtrainern vertraut gemacht.

Fehler machen, bekommen Sie visuelle Anzeigen in rot. Wenn Sie alles richtig machen, sind die Anzeigen grün. Diese Hilfen werden direkt in das virtuelle Bild eingeblendet, sodass der Nutzer auch genau sieht, was er richtig oder falsch macht. Die Art und Anzahl der Hilfestellungen sowie Toleranzbereiche können wir dabei individuell einstellen, sodass verschiedene Gruppen von Nutzern auch verschiedene Anforderungen gestellt bekom-

men können. Ein Schweißlehrer kann diese direkte Rückmeldung bei zwölf Teilnehmern in Einzelkabinen niemals leisten.

**Gibt es in der Schweißtechnik noch Berührungsängste mit derartigen Systemen ?**

Das hatten wir anfangs gedacht, es hat sich aber nicht bestätigt. Unsere Teilnehmer sind

mindestens 15 Jahre alt und maximal kurz vor dem Rentenalter. Bisher haben alle nach einer kurzen Einweisung die Systeme verstanden, und am Ende hatten auch alle viel Spaß an dieser Art der Ausbildung. Interessanterweise sind die Skeptiker eher in der Gruppe zwischen 40 und 50 Jahren zu finden, aber auch die können sich der Faszination nicht ganz entziehen.

### Was sind die Vorteile?

Als SLV müssen wir stets auf dem neuesten Stand der Schweißtechnik sein. Unsere Kunden wissen das sehr zu schätzen; seit rund zwei Jahren werden uns Auszubildenden-Gruppen geschickt, die an virtuellen Schweißgeräten üben sollen, wir verdienen also Geld mit der virtuellen Schweißwerkstatt. Aber es gibt auch weitere Vorteile. Wir selber haben eine Studie durchgeführt, bei der wir nachweisen konnten, dass Teilnehmer, die am VWTS geübt hatten, um 20 Prozent schneller mit der Ausbildung fertig waren. Das ist ein Argument, das die Kunden sehr interessiert. Heute muss der Mitarbeiter schnell wieder zur Verfügung stehen.

Alle diese Vorteile sollen auch SAPs kennen, damit sie in ihrem Betrieb später die optimalen Wege für die Qualifizierung von Schweißern oder auch das Einstudieren schwieriger Schweißaufgaben finden können.

### Was sind die Vorteile der „Gamification“ in der Schweißausbildung?

Das sollte jeder einmal ausprobieren! Selbst mir ging es so, dass ich nach einer recht guten Schweißnaht unbedingt noch ein paar Punkte



Bild: © Christiane Pohlmann

**Dipl.-Ing. Christiane Pohlmann ist Leiterin Aus- und Weiterbildung an der SLV Nord.**



Bild: © DVS Media GmbH/Tschakert

### Die meisten Teilnehmer können sich der Faszination der virtuellen Schweißtrainer nicht entziehen.

mehr schaffen wollte. Durch dieses spielerische Heranführen, die Belohnung in Form von Punkten und die Möglichkeit, die Übungen zu wiederholen, schweißt man einfach mehr. Die Teilnehmer vergessen zum Teil die Pausen, weil sie unbedingt noch einen Prozentpunkt mehr haben wollen. Und sie „spielen“ nicht nur gegen sich selbst. In Gruppen entwickelt sich sehr schnell eine Wettbewerbssituation. Da wir die Nutzer immer in Zweiergruppen mit den Geräten arbeiten lassen, kann man auch sehr schön beobachten, wie die Nutzer sich gegenseitig unterstützen. Das fördert das Lernen noch einmal zusätzlich und stärkt den Teamgeist.

### An wen richten sich Ihre Lehrgänge?

Sie richten sich an alle Menschen, die Schweißer oder SAP werden möchten. Das sind in der Regel Menschen ohne Abschluss, Gesellen, Meister, Techniker oder Ingenieure aus Betrieben, wo aufgrund gesetzlicher oder normativer Vorgaben Schweißer und Schweißaufsichtspersonen gefordert sind. Natürlich bieten wir aber auch Seminare an für Firmen, Auszubildende, Lehrende, .... eigentlich jede Gruppe, die VWTS kennen lernen möchte. Ganz hervorragend sind die VWTS-Systeme,

wenn wir Seminare haben, in denen die Teilnehmer nur am Rande die Schweißverfahren kennen lernen sollen. In diesen Seminaren kann man mit VWTS viel schneller und vor allem ohne Gefährdung für die Teilnehmer und ohne extra Arbeitskleidung und Sicherheitsausrüstung selber die Schweißtechnik erfahren.

### An wen können sich Interessierte wenden?

Die SLV Nord ist ein guter Ansprechpartner. Wir helfen gerne weiter – wie übrigens jede SLV in Deutschland. Es gibt beim DVS auch die Fachgruppe FG2.11, die sich mit dem Thema „Virtuelles Schweißen in der Ausbildung“ beschäftigt. ■

#### Autorin:

**Dipl.-Ing. SFI Christiane Pohlmann,**  
Leiterin Aus- und Weiterbildung

Schweißtechnische Lehr- und Versuchsanstalt  
Nord gGmbH (SLV Nord)

[cpohlmann@slv-nord.de](mailto:cpohlmann@slv-nord.de)  
[www.slv-nord.de](http://www.slv-nord.de)

Digitale Schweißsimulatoren und „Augmented Reality“-Schweißtrainer transformieren die Ausbildung

## MEHR ZEIT AM LICHTBOGEN

Die Qualifizierung von Schweißern ist seit vielen Jahren unverändert. Doch vor allem junge Leute lernen heute anders. Sie erwarten selbstgesteuerte Lernsituationen, eine moderne Didaktik und den Umgang mit neuen digitalen Medien. Digitale Schweißsimulatoren schließen diese Lücke. Gleichzeitig helfen solche Systeme dabei, dem Fachkräftemangel zu begegnen und die Zeit am Lichtbogen deutlich zu erhöhen.

Innovative Technologien, Lösungen und Strategien bestimmen die Fabrik der Zukunft. Hierzu gehört auch die Ausbildung von Schweißern, die aktuell mit besonderen Herausforderungen einhergeht. Vermehrter Fachkräftemangel, demografischer Wandel und Digitale Transformation sind nur einige Themen, die vermehrt adressiert werden müssen. Hinzukommen immer höhere Anforderungen von Industrie und Handwerk an die Ausbildung und Qualifizierung, die einem sinkenden Interesse vieler Jugendlicher und traditionellen Ausbildungsstrukturen in diesem Bereich gegenüberstehen. Überalterung, Wissensverlust und eine verringerte Wettbewerbsfähigkeit von Unternehmen sind die Folge. Innovative Technologien und moderne didaktische und methodische Konzepte können hier Abhilfe schaffen. Der DVS – Deutscher Verband für Schweißen und verwandte Verfahren e. V. ist hier weltweiter Vorreiter in der digitalen Transformation und Wegbereiter für modernes Training auf diesem Gebiet.

### Intensive Betreuung erforderlich

Die Qualifizierung von Schweißern ist seit vielen Jahren nahezu unverändert. Aus- und Weiterbildung erfolgen unter intensiver Anleitung von erfahrenen Schweißlehrern. Vormachen und Nachmachen sowie das Üben der motorischen Handfertigkeiten stehen im Vordergrund. Die Ausbildung von Schweißern ist dabei durch lange Ausbildungszeiten, viele Verbrauchsmaterialien sowie einen hohen Einsatz von Personal sowie Energie recht teuer. Besonders in der Anfangsphase muss der Teilnehmer intensiv betreut werden. Zugleich wird den Schweißern heute mehr Fachwissen über Verfahren, Werkstoffe und Einsatzmöglichkeiten abverlangt.

Deshalb sollte die Ausbildung modernisiert werden. Junge Menschen lernen heute anders: Sie erwarten selbstgesteuerte Lernsituationen, den Umgang mit neuen digitalen Medien und moderne Didaktik. Die Ausbilder stehen hier vor der Herausforderung, ihre Lehr- und Lernmethoden zu überprüfen und sich von einem Ausbilder, der Handfertigkeiten vermittelt, zum Lernbegleiter zu entwi-

ckeln, der die Auszubildenden individuell zum Lernerfolg führt. Das Spannungsfeld und die Anforderungen an die Schweißerausbildung sind dabei groß: Strenge Vorgaben (DIN EN 1090) treffen auf hohe Qualitätsanforderungen. Das sind Aufgaben, die es mithilfe neuer Werkzeuge und Konzepte zu lösen gilt.

### 3D- und AR-basierte Schweißtrainersysteme verändern Ausbildung

Abhilfe schaffen moderne Schweißtrainersysteme. Die neuen virtuellen Schweißtrainer sind dabei in zwei grundlegend unterschiedliche Technologien unterteilt: Herkömmliche 3D-Systeme entführen den Anwender quasi in eine komplett virtuelle Welt. Der Fokus liegt hier auf dem Erlernen der motorischen Handfertigkeiten. Im Gegensatz dazu arbeiten AR-basierte Systeme mit einer „gemischten Realität“, in der nur das Werkstück animiert wird. Dies ermöglicht das realitätsnahe Schweißen, um schneller, kostengünstiger und effizienter die Praxis in der Schweißerausbildung zu vermitteln – das sogenannte „Augmented Training“.

### Viel Zeit an der Schweißnaht

Das überwiegend selbstgesteuerte und intuitive Training am Simulator bietet wesentlich

mehr Zeit am Lichtbogen, da Vor- und Nacharbeiten entfallen und das nächste Werkstück zum Üben schnell zur Verfügung steht. Dies führt zu mehr Übungszeit und einem schnelleren Erreichen des Ziels. Die Arbeit mit dem Simulator ermöglicht zudem ein effektives praktisches Training der theoretischen Grundlagen in Verbindung mit passenden praktischen Übungsaufgaben: moderne Theorievermittlung mit viel Zeit an der Schweißnaht. Durch den Einsatz des Simulators trainieren die Teilnehmer schneller und motivierter. Hohe Wiederholbarkeit von Schweißnähten in kurzer Zeit, Wegfall von Rüstzeiten und Werkstückvorbereitung sowie gezieltes individuelles Training der Motorik am Simulator unterstützen einen hohen Lernerfolg.

### Soldamatic-Training für verschiedene Verfahren

An Simulationswerkstücken und Simulationsbrennern für verschiedene Halbzeuge (Kehlnaht am Blech, Kehlnaht an Rohr – Platte, Stumpfnah am Blech, Stumpfnah am Rohr und künftig auch an individuellen Bauteilen) sowie mithilfe verschiedener Verfahren wie MAG, WIG oder E-Hand können die Anwender mit dem Soldamatic-Trainer in unterschiedlichen Qualifizierungsleveln trainieren. Dabei



Bild: © WeidPlus GmbH

Junge Menschen erwarten auch bei der Qualifizierung in der Schweißtechnik neue digitale Medien und eine moderne Didaktik.





Das „Augmented Training“ ermöglicht das realitätsnahe Schweißen.

zeichnet das System die Simulationsschweißungen auf und dokumentiert sie. Mittels Lehrersoftware können die Schweißlehrer Unregelmäßigkeiten erkennen und über das Fehlerbild des Teilnehmers die Unregelmäßigkeiten direkt mit dem Lehrgangsteilnehmer auswerten. Mit dieser Methodik werden die Koordinationsprozesse beim Schweißen besser unterstützt, und die Lehrgangsteilnehmer schneller an die Lehrgangsziele herangeführt. Neben dem zweifelsfrei wichtigen Spaßfaktor bringen die neuen Schweißtrainer weitere Vorteile: So sinken die Kosten der Ausbildung, der Zugang zum Schweißen wird erleichtert und die Motivation der Teilnehmer steigt.

Gleichzeitig bietet das simulationsgestützte Training eine Möglichkeit, die Wettbewerbsfähigkeit der Unternehmen zu stärken und die Digitalisierung voranzutreiben.

### AR-Technologie und neue Lehrmaterialien

Hinzukommt, dass es nicht nur um das praktische Schweißen geht. Die neuen Systeme bieten ein komplettes digitalisiertes Lehr- und Lernkonzept mit einer eingebundenen E-Learning-Plattform sowie einem modernen Learning-Management-System. Für dieses Konzept wurden von DVS Media Lehrmate-

rialien für die drei grundlegenden Schweißverfahren (Metall-Aktivgas (MAG)-, Wolfram-Inertgas (WIG)- und Lichtbogenhandschweißen) entwickelt und in das „Soldamatic“-Training integriert. Die Vermittlung von Theorie in Anlehnung an die Richtlinie DVS 1111 und der dazu passenden Schweißaufgaben in der Praxis kann so zeitnah am Simulator stattfinden. Außerdem kann der Ausbilder auch eigenes Lehr- und Lernmaterial in das System integrieren. Die ökonomischen, ökologischen und pädagogischen Vorteile sind vielfältig. Die AR-Technologie, gepaart mit neuem Lehrmaterial, transformiert aktuell die Qualifizierung von Schweißfachkräften.

### Zertifizierung Schweißlehrer VWTS

Der Einsatz moderner Schweißsimulatoren ist heute fester Bestandteil in der Qualifizierung von Schweißwerkmeistern und DVS-Schweißlehrern; seit 2018 gibt es sogar eine Zusatz-zertifizierung zum Schweißlehrer VWTS (nach Richtlinie DVS 1160). Der DVS ist hier weltweit federführend in der Umsetzung digitaler simulationsgestützter Trainingskonzepte für die Qualifizierung hochkarätiger Fachkräfte. Einige DVS-Bildungseinrichtungen arbeiten bereits mit AR-gestützten Systemen und digitalen Konzepten. Auch beim Einsatz und der Implementierung der VWTS-Systeme gibt der DVS weltweit den Ton an. Mit der Integration in die Qualifizierungsrichtlinien für Schweißwerkmeister, der Festlegung von Standards und der neuen Zertifizierung für Schweißlehrer VWTS hat der DVS hier Maßstäbe gesetzt.

Die Ende Januar 2021 neu gegründete EWF-Arbeitsgruppe 1.20 (Virtual Welding Training Systems) hat sich in diesem Zusammenhang zum Ziel gesetzt, die in Deutschland und anderen Ländern erworbenen Erfahrungen und Entwicklungen zu nutzen und daraus eine Handlungsempfehlung auf europäischer Ebene zu entwickeln. Standards und Zertifizierungen sollen festgelegt, und so der Einsatz von virtuellen Schweißtrainersystemen auch international gefördert werden. ■



Das Training am Simulator bringt mehr Zeit am Lichtbogen.

**Autorin:**

**Anke Richter**, Geschäftsführerin/CEO,  
Weldplus GmbH



[www.weldplus.de](http://www.weldplus.de)